

**TARTU ÜLIKOOL**  
**ÖKOLOOGIA JA MAATEADUSTE INSTITUUT**  
**ZOOLOOGIA OSAKOND**  
**LOOMAÖKOLOOGIA ÕPPETOOL**

**Eia Vänzel**

**VAIMSE VÕIMEKUSE SEOSSED  
SIGIMISEDUKUSEGA EESTIS**

Bakalaureusetöö (12 EAP)

Juhendaja: MSc Markus Valge

**TARTU 2020**

# **Infoleht**

## **Vaimse võimekuse seosed sigimisedukusega Eestis**

Umbkaudu 18. sajandi esimesest poolest - 20. sajandi keskpaigani toimus suur suremuse ja hiljem ka sigivuse langus, teatud ka demograafilise üleminekuna. Eluolude paranemisega ei kaasnenud sigivuse tõusu, olgugi, et loodusliku valiku kohaselt peaks soodsas keskkonnas järglaste saamine olema soodustatud. Käesolevas töös kirjeldati kuidas mõjutavad vaimsed võimed, väljendatuna IQ või haridusena, inimeste sigimisedukust ehk laste arvu peres, andes ka ülevaate laiemalt probleemi bioloogilistest käsitlustest ja uuringutest. Selgus, et Eesti naised on hakanud järjest rohkem kõrghariduse poole püüdlema ning sünnitama oma esimese lapse põhiharidusega naistest keskmiselt 3,3 aastat hiljem. Keskmiselt saab Eesti naine (sündinud 1967-1981) keskmiselt alla 2 lapse võrreldes varasemate (1937-1966) põlvkondadega. Seevastu keskmine isa on kõrgharitud ning saab keskmiselt 3-aastat hiljem isaks kui naised emaks.

Märksõnad: sigimisedukus, haridus, intelligentsus, keskmine laste arv

## **Relationships between mental capacity and reproductive success in Estonia**

From approximately the first half of the 18th century to the middle of the 20th century occurred a large decline in mortality and later in birth rates, which is also known as demographic transition. Improving living conditions did not lead to increased fertility, even though in natural selection favorable environment should lead to increased fertility. This work describes how people's mental capacity as IQ or education affects people's reproductive success or by the amount of kids in a family; it also gives a bigger picture on this problem using biological approaches and research. It became clear that Estonian women have increasingly started to strive for higher education and have their first child approximately 3,3 years later than women with basic education. An Estonian woman (born between 1967–1981) has an average of less than 2 children compared with previous (1937–1966) generations. In contrast, the average father is highly educated and becomes a father on average 3 years later than women become mothers.

Keywords: reproductive success, education, intelligence, mean number of children

# Sisukord

Infoleht .....	2
Sisukord .....	3
1 Sissejuhatus .....	4
2 Ülevaade vaimsest võimekusest .....	6
2.1 Intelligentsus .....	6
2.2 Flynn'i efekt .....	8
3 Sigimisedukus.....	11
3.1 Sigimisedukuse mehhanismid.....	11
3.2 Düsgeeniline fertiilsus .....	13
4 Materjal ja metoodika.....	15
5 Vaimse võimekuse ja sigimisedukuse seosed Eestis.....	16
Kokkuvõte .....	20
Summary.....	21
Tänuavaldused .....	23
Kasutatud kirjandus .....	24
Lihtlitsents .....	29

# 1 Sissejuhatus

Mitmed teadlased on arvanud, et läänemaailma populatsiooni üldine geneetiline kvaliteet on langemas ning sellega koos ka inimeste intelligentsus (Morel, 1857; Galton, 1865; Darwin, 1871). Üks esimesi uuringud populatsiooni geneetilise kvaliteedi langemisest loodusliku valiku mõju vähenemise tõttu on teostanud Benedict Augustin Morel (1857). Morel leidis, et mida enam suureneb ellujäämine imikute ja laste seas, kes saavad tänu paranenud tervishoiusüsteemile täiskasvanuteks, seda enam langeb ühiskonna geneetiline kvaliteet nende reproduktsioonil (Murphy, 2012). 20. sajandi esimesel poolel tehti hulgaliselt uuringuid intelligentsuse erinevustest populatsiooni alagruppide vahel (Kuczynski, 1935; Cattell, 1963; Murphy, 2012), mis viitavad geneetilise allakäigule ja kõrgema intelligentsusega indiviidide sigimisedukuse vähenemisele.

Erinevat sigimisedukuse taset populatsiooni alagruppides on dokumenteeritud Euroopas juba 17. sajandist (Kuczynski, 1935), kuid intelligentsuse ja sigimisedukuse omavahelist seost märgati ja hakati uurima hiljem (Cattell, 1936; Murphy, 2012). Negatiivset korrelatsiooni IQ ja fertiilsuse vahel on märgatud mitmetes uuringutes. IQ olles tugevalt seotud haridustasemega annab ülevaate, et ellujäämise ja järglaste saamisel pole keskkond kõrge intelligentsusega indiviididele ilmingimata soodne (Mõttus et al., 2011). Riikides, kus keskmine IQ tase on madalam on sündimus kõrgem kui riikides, kus keskmine IQ tase on kõrgem (Shatz, 2007). Põhjuseid, miks IQ ja fertiilsuse suhe on negatiivne, on välja pakutud mitmeid. Nendeks on näiteks soorollide tasakaalustamine ja laste saamise võimaldamine ühiskondlikul tasemel, kuna sigimisedukuse all saab mõista ka lapse kasvatamise edukust (Huber, 1990).

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on anda ülevaade sellest, missuguses korrelatsioonis on sigimisedukus ja vaimne võimekus ja kuidas seda on ajalooliselt ning tänasel päeval uuritud. Vaimse võimekuse all mõistab autor antud töös IQ-d ning haridustaset. Sigimisedukuse all mõistetakse laste arvu peres. Teaduskirjanduse ja Statistikaameti andmete, rahvaloenduste baasil annab autor lühida kuid põhjaliku ülevaate, kuidas vaimne võimekus on seotud sigimisedukusega ning lühemalt kuidas on olukord Eestis. Seoseid sigimisedukuse ja vaimse võimekuse vahel uuriti Eestis 1930ndatel (Tork, 1940), kuid ülevaade hilisematest trendidest on suuresti puudulik.

Bakalaureuse töö esimeses peatükis lahatakse vaimset võimekust jagades seda kaheks. Esmalt annab autor lühida ülevaate bakalaureusetöö tegemisel kasutatud metoodikast, millele järgnevalt tehakse lühike ülevaade intelligentsuse määramisest ja Flynn'i efektist. Järgnevas peatükis keskendutakse sigimisedukusele, täpsemalt sigimiskavatsuse ja düsgeenilise valiku mehhanismidele. Viimases peatükis analüüsis autor vaimse võimekuse seoseid sigimisedukusega Eesti andmete põhjal.

## 2 Ülevaade vaimsest võimekusest

### 2.1 Intelligentsus

Arvatakse, et loomade (k.a inimeste) intelligentsus on seotud nende aju omadustega. Nendeks on kas terve aju või ajukoore relatiivne või absoluutne suurus; aju või ajukoore anatoomilised keskused või funktsioonid; füsioloogilised eripärad (Roth & Dicke, 2012). Inimlaste ehk hominiidide aju on suurenenud 3,5 miljoni aastaga umbes 450g-lt 1350g-ni (Holloway, 2015). Seevastu vaaladel, delfiinidel ja elevantidel on suurim aju, kuni 10 kg, vähenedes vastavalt kehasuuruse suurenemisele. Karihiirtel *Sorex sp.* aju kaalub ~10% kehamassist, samal ajal kui suurima elava imetaja sinivaala *Balaenoptera musculus* aju moodustab 0.01% kehamassist. Selles kontekstis on inimese aju, mis moodustab 2% kehakaalust kõrge tulemus, arvestades asjaolu, et inimesed kuuluvad suurte imetajate hulka (Dicke & Roth, 2015).

Suure ajuga kaasnevad erinevad psühholoogilised kaasused: suurem võimekus õppimiseks, tunnetuseks ja arusaamiseks (Kaplan et al., 2000). Intelligentsuse all mõistetakse inimese üldist vaimsete võimete summat, mis eeldab võimet planeerida, kommunikeerida ja arutleda, lahendada ülesandeid, mõelda abstraktselt, saada aru keerulistest ideedest, õppida kiiresti ja õppida kogemustest. See ei ole lihtsalt raamatutarkus, kitsalt akadeemiline teadlikku või testidele vastamise oskus (Gottfredson, 1997; Roth & Dicke, 2012). Inimesel on mitmeid omadusi, mis väljendavad intelligentsust. Järgnevalt loetletud omadused on kombinatsioonid ja edasiarendused ka primaatidelt leitud oskustest. Nendeks on tööriistade mehhanismidest arusaamine ja nende valmistamine, süntaks-grammatilise keele kasutamine, eneseteadvus, jäljendamis oskus, pettus ja meeleteooria (Gibson, 2002; Roth & Dicke, 2005).

Enamasti väljendatakse vaimset võimekust suhtelise mõõteühikuna, IQ skoorina või kvoodina, mis väljendab selle suuruse hälvimist keskmisest tasemest. Kõrgem intelligentsus tähendab hälvet keskmisest kõrgema numbri poole ja sama loogika kehtib madala intelligentsustaseme suhtes (Möttus et al., 2011). Enamasti mõõdetakse inimese vaimset võimekust intelligentsustestidega ja väljendatakse koefitsiendina (IQ), mida saab väljendada ka mitmete osadena (näiteks visuaal-ruumiline IQ, verbaalne IQ, numbriline IQ) (Roth & Dicke, 2012). Paljud uuringud kasutavad IQ skoori tulemusmuutujana valimi iseloomustamiseks väljendades inimese maksimaalset sooritusvõimet (Trahen et al., 2014; Möttus et al., 2011). See ei tähenda,

et inimene peaks kogu potentsiaali alati rakendama, kuid näitab, et keskmisest kõrgema sooritusvõimega inimeselt nõuavad lihtsamad ülesanded väiksemat vaimset pingutust, olles seetõttu oma tegevuses efektiivsemad (Mõttus et al., 2011).

Uurimused on näidanud, et intelligentsustestide tulemused ennustavad hästi kooliedukust. Üle 2.5 aasta vanused lapsed, kes saavad vaimse võimekuse testides paremaid tulemusi saavad hiljem koolis paremaid tulemusi kui väiksema võimekusega lapsed (Mõttus et al., 2011). Arvatakse, et iga koolis käidud aasta tõstab IQ-d 2–2,5 punkti võrra. IQ punktide tõus on suurem õpilastel, kes õpivad akadeemilise suunitlusega õppeasutustes (nt gümnaasiumides võrreldes kutsekooliga) (Cliffordson & Gustafsson, 2008) ning mõjutatud vähem kronoloogilisest vanusest kui koolis käimise ajast (Cahan & Cohen, 1989).

Siiski intelligentsuse erisused tulenevad nii keskkonnast kui ka indiviidi geneetikast (Gottfredson, 1997) kuid ei sõltu soost. Naiste ja meeste intelligentsuse alamjaotustes on küll erisusi kuid üldises intelligentsus tasemes erisusi pole (Cattell, 1971). Pärilikkuse olulisust on seevastu hinnatud vahemikku 40-80%, mis indikeerib, et geneetika mängib suuremat rolli isikute vahelises intelligentsuses kui keskkond (Gottfredson, 1997). Geneetiliselt identsed ühemunaraku kaksikud on üksteisele intelligentsuse poolest väga sarnased, tugevas positiivses korrelatsioonis (0,86), erinevalt erimunaraku kaksikutest, kes sarnanevad geneetiliselt umbes 50% ulatuses, kelle testitulemuste korrelatsioon oli tugevas (0,6) kuid ühemunaraku kaksikutest tunduvalt nõrgemas korrelatsioonis (Bouchard & McGue, 1981; Bouchard et al., 1990). Geneetika olulist rolli näitab ka Bouchardi jt 1990. aastal läbiviidud uuring. Selgus, et intelligentsi poolest pole eraldi kasvanud ühemunaraku kaksikud oluliselt erinevamad kui ühes peres kasvanud ühemunaraku kaksikud (Bouchard et al., 1990).

Sarnaselt on püütud pärilike tegurite mõju hindamiseks kasutada lapsendatud laste sarnasust oma kasuvanematega. Loehlini jt 1989. aasta uuringus selgus et kohe pärast sündi lapsendatud lapsed sarnanevad siiski rohkem oma bioloogilise emaga kui kasuvanematega (Loehlin et al., 1989). Seevastu on näidatud, et pärilike tegurite mõju inimeste IQ-le on lapsepõlves üsna tagasihoidlik (20-30%), ent hakkab koolieas kiirelt kasvama olles täiskasvanueas suure mõjuga (60%) (Plomin & Spinath, 2004). Kuid keskkonna mõjusid indiviidide erisustele ei tasu siiski alahinnata (Dickens & Flynn, 2001). Vanemaks saades muutub inimeste endi roll oma keskkonna valikul ja mõjutamisel suuremaks, mistõttu mittegeneetilised mõjud IQ erinevustele

muutuvad kaudselt geneetiliste tegurite vahendajaks, sest inimesed valivad ja kujundavad keskkonda osaliselt lähtuvalt geneetilistest eeldustest (Möttus et al., 2011).

## 2.2 Flynn'i efekt

Flynni efekt seisneb intelligentsus testide sooritusvõime paranemises, mistõttu peaksid iniviidid varasemalt normeeritud testidest saama paremaid tulemusi kui uuematest testidest (Flynn, 1984). James R. Flynn dokumenteeris tõusu esmalt 1984. aastal kui võrdles 1932-1978. aastatel ameeriklaste tehtud standardiseeritud Stanford-Binet ja Weschleri intelligentsus testi tulemusi. Ta leidis, et aastate vältel kasvas IQ skoor 13.8 punkti ehk 3 punkti kümnendi kohta (Flynn, 1984). Paar aastat hiljem tõestas ta sama 14. tööstuslikult arenenud riigi näitel, kus IQ skooride tulemused on alates 1950-nendatest paranenud 5-25 punkti. (Flynn, 1987). Sama valdkonda uuriv teadlane Charles Murray nimetas selle nähtuse „Flynni efektiks“ (Herrnstein & Murray, 1994). See tähendab, et kui võrrelda samas vanuses testi sooritanud inimesi, kes olid samas vanuses aastakümneid tagasi, siis tänapäeval sama testi tegijad saavad kõrgemaid IQ skooore, keskmiselt 0,3 punkti aasta kohta, mil antud test oli normeeritud ja läbi viidud (Flynn et al, 2012; Trahan et al., 2014). IQ skooride tõus justkui tähendaks, et pool sajandit tagasi olid inimesed rumalamad (Möttus et al., 2011).

Muutusi IQ skoorides saab kajastada testide ja testiosade omavahelisel võrdlemisel. Näiteks on Raveni maatriksite ja Wechleri testide mittesõnaliste alatestide puhul on tendents saada ajas olulisemalt suuremad skooride muutuseid kui sõnalistes alatestides (nt Stanford-Binet testis). Samuti näiteks sooritusvõime IQ ja verbaalse IQ vahe varasemate testitutelega pole nii suur laste seas kuid on märgatav täiskasvanute seas. Lapsed pole rohkem haritud kui nad olid 30-40 aastat tagasi kuid seevastu, rohkematel täiskasvanutel on ülikooli haridus, mis suurendab nende kristalliseerunud (omandatud tarkus) intelligentsust, sestap on neil kõrgem üldine informatsiooni ja sõnavara tase (Flynn, et al., 2012).

Siiani Eestis tehtud Flynn'i efekti uuringud baseeruvad Juhan Torki poolt kogutud 1933/36 Eesti kooliõpilaste (keskmine vanus 13) andmetel, mis on kogutud USA-s kasutatud *National Intelligence Test* Eesti jaoks kohandatud versiooni järgi (Tork, 1940; Must et al., 2003; Must et al., 2009; Kõrgesaar, 2013). Eestis tehtud uuringute näited on järgmised. Musta (2003) ning Torki (1940) kogutud andmete võrdlusel leiti, et Flynn'i efektist põhjustatud skoori tõus



on 0.44 standardhälvet ehk ligikaudu 6 IQ punkti (Must et al., 2003). Musta sarnane uuring 2006. aastal näitas, et Eestis mõõdetud tulemuste põhjal kasvas 1997/98 kuni 2006 IQ (kui välja jättes kaks alatesti, mille skoorid on vähenenud) ligikaudu 0,3 standardhälvet ehk umbes 5 IQ punkti kaheks aasta kohta (Must et al., 2009)

IQ kasvamine on suurem olnud noorematel õpilastel kui vanematel õpilastel. Võrreldes 1933/36 kuni 2006 tõusis IQ skoor 0.79 standardhälvet ehk 11 punkti 72 aasta jooksul (Must et al., 2009). Seevastu Kõrgesaare (2013) tehtud seminaritöös Flynnni efekti esinemisest Eesti abiturientide seas Raveni testi põhjal 1328 Eesti abiturientiga (vanuses 18/19) selgus, et abiturientide testiskoorid langesid üheteistkümnelt aasta jooksul (2001-2012) statistiliselt oluliselt 0,58 standardhälbe ühiku võrra. Arvestades naiste ja meeste andmestikku eraldi, leiti suurem langus naiste seas (Kõrgesaar, 2013) Seega ei saa väita, et Eesti kooliealised lapsed oleks muutunud taibukamateks ja nutikamateks (Möttus et al., 2011).

Kuna IQ testi usaldusväärsus seisneb selle kvaliteedis, testi standardiseerimisest ja kindlapiirilises mõõtmises, on intelligentsusteste kasutatud ebatavade märkamiseks. Flynnni efekti olulisus tuleb välja vaimse alaarengu, õpiraskuste kuid ka intellektuaalse andekuse määramisel, olles vajalik diagnostilise täpsuse määratlemiseks, et diagnoosida kognitiivsete häirete esinemist (Flynn, 1984, Reynolds, 1998). Valel diagnoosist tingitud tagajärjed on eriti olulised intellektipuude diagnoosimisel, kuna see võib parandada või päästa elu (Trahan et al., 2014). USAs võib tänapäeval elektritoolile sattuda inimene, kes veel kümmekond aastat tagasi oleks oma IQ-testi tulemuste põhjal süüdimatuks tunnistatud (Möttus et al., 2011).

Flynni efektist tuleneva tulemuste paranemise põhjuseid on pakutud mitmeid: Testide tegijate seas on üha rohkem ainulapsi, kelle IQ on veidi kõrgem kui lastel, kes on pärit paljulapselistest peredest. Näib, et IQ skooride kasvuga on vähenenud ka laste keskmine arv perekonnas (Möttus et al., 2011); Tervishoiuteenuste kättesaadavus (sh paranenud sünnitusabi ja vaktsineerimised) ja toitumise paranemine on andnud ressursse vaimse võimekuse arenemiseks arengumaades (Trimble, 2011); inbriiding on vähenenud (Mingroni, 2004); hariduse kättesaadavus ja akadeemilise haritustee pikem kestvus aitab kaasa IQ skooride tõusule (Williams, 1998); Indiviidid kohanevad testimistega ja IQ testide laialdane kasutamine motiveerib testitavaid pingutama (Trimble, 2011; Flynn et al., 2012) ning multiplikaatori efekt, mis tugineb ideele, et

keskkonna tunnetuslik taust avaldab tagasiside kaudu IQ-le võimendavat mõju (Dickens & Flynn, 2001).

Siiski pole eelnevad väited olnud piisavalt veenvad, et teha järeldusi põlvkondade intelligentsuse kasvu kohta kuna IQ- testide keskmised tulemuste muutused ajas võivad olla oma olemuselt tehiskud, kõrvalistest asjaoludest tingitud (Möttus et al., 2011). Ettevaatlik tuleks olla testide tulemuste tõlgendamisel, kui testi normid on äsja uuendatud või testi normeerimistsükli periood on peatselt lõppemas, kuna see võib kaasa tuua oluliselt kõrgemaid või madalamaid skooore (Kanaya et al., 2003). Viimastel aastatel on näidatud, et Flynnni efekt paljudes lääneriikides on hakanud hoopis nõrgenema või on suisa vastupidine (Dutton et al., 2016).

## 3 Sigimisedukus

### 3.1 Sigimisedukuse mehhanismid

Ühiskondade moderniseerumisel on pere suurust hakatud piirama, teatud ka demograafilise üleminekuna (Newson et al., 2005). Demograafiline üleminek toimus kahes faasis. Esmalt langes suremus ning aastaid hiljem ka sündimus (Murphy, 2012). Selle fenomeni kohaselt on viljakus (laste arv ühe naise kohta) kõikjal madal või langeb kiiresti (Newson et al., 2005). Demograafiline üleminek on toimunud mitmekesistes sotsiaalmajanduslikes tingimustes ning pole olnud vajalik eeltingimus. Ka vähemarenenud riikides on näidatud viljakuse langust (Knodel & van de Walle, 1979).

Tänapäevase madala viljakusele seletuse leidmine on oluline inimkäitumise evolutsiooni mõistmiseks, kuna näiline looduslik valik peaks soosima paljunemiskäitumist, kus ressursid muundatakse tõhusalt järglasteks. Selle argumendi põhjal tänapäeva materiaalse heaoluga ühiskondades peaks olema kõrge mitte madal sündimus (Vining, 1986). Demograafilisest üleminekust läbi käinud elanikkonna sigimisedukuse uuringutest on selgunud, et indiviidi baasil sigimisedukust ennustavad ja mõjutavad mudelid pole niivõrd efektiivsed demograafiliste muutuste selgitamisel. Kuid Newson jt (2005) analüüsis selgus, et mudelid, mis keskenduvad pigem reproduktsiooni sotsiaalsele kui individuaalsele kontrollile, suudavad paremini (kuid mitte lõplikult) seletada demograafilisi protsesse (Newson et al., 2005).

Positiivseteks lapsesaamise motivatsiooniks loetakse raseduse, sünnituse ja imikuea rõõme, mille hulgas saab pere kogeda traditsioonilise lapsekasvatuse (vanemaks olemise) rõõme, mille läbi saavutatakse vajalikkuse tunne. Ühtlasi toob laps väärtust nii ühiskonnale kui ka perele. Kuid motivatsiooni madaldab rasedusest ja sünnitusest tulenev ebamugavus, laste eest hoolitsemise raskused ja vanemaks olemise hirmud ning stress (Miller, 1995). Kuigi motivatsioon on individuaalne, sõltub sigimiskavatsuse tulem paarist (Thomson, 1997).

Motivatsioon olles tugevalt seotud kavatsustega on tugev sündimuse ennustaja. Kavatatud käitumise teooria kohaselt, ingl. *theory of planned behavior*, mõjutab kavatsus käitumise tulemit kolmel viisil: 1) indiviidide positiivse ja negatiivse hoiaku käitumise suhtes; 2) subjektiivsete normide põhjal; 3) omandatud kontroll/valmisolek kaudu (Ajzen, 1991; Schoen

et al., 1999). Bulgaarias 2002. aastal läbi viidud uuringu tulemused näitasid, et antud kolm komponenti kirjeldavad hästi kavatsetavat fertiilsust. Selgus, et lapsevanemaks olemise peamine mõjutaja oli normatiivne surve ja individuaalne suhtumine rasedusse (Bilarrri et al., 2009).

Heilandi jt (2008) töö dikteerib, et kõrgharidusega naised tahavad saada rohkem lapsi kui madalamalt haritud naised, kuid trend näitab, et kõrgelt haritud naiste seas on tavaks saada väiksem tegelik pere kui soovitud oli, võrreldes vähemharitud sugukaaslastega enamikes Euroopa riikides ( Heiland et al., 2008; Testa, 2014; Yang & Morgan, 2003). Veelgi enam Kost ja Forrest (1995) leidsid 1988. aasta naiste perekonnakasvu uurides, et tahtmatute sündide esinemissagedus oli tugevalt seotud ema haridustasemega. Keskharidusest madalama haridustasemega naiste hulgas oli 58% sündidest planeerimata võrreldes kõrghariduse omandanutega, kelle hulgas oli 27% planeerimata sündidest (Kost & Forrest, 1995). Seega bioloogilisest aspektist lähtudes ei saa lastetuse seisundit ilmtingimata seostada võimaliku isa puudumisega (Zabin et al., 2000).

Motivatsiooni laste saamiseks vähendab haridustaseme suurenemisega kuna kõrgem haridustase annab naisele kõrgema autonoomia (Miller, 1992). Empiirilised uuringud on näidanud, et naistel, kellel on juba varasemalt üks või mitu last, on tõenäolisemad kõrgemale haridustasemele pürgimist pooleli jätma või suisa mitte õpinguid alustama (Cohen et al., 2011). Selle põhjusteks on sageli konkureerivate tegevuste tõttu laste saamise plaanide edasilükkamine, sobiva partneri puudumine või suhte ebastabiilsus, mille tagajärjeks on vanusega vähenenud viljakus, mis võib lõppeda tahtmatu lastetusega (Morgan & Rackin) ning mõjub seetõttu negatiivselt sigimisedukusele (Mededović, 2017).

1964. aastal sündinud Norra naiste sigimiskäitumist uurides leiti, et laste saamine takistab hariduse omandamist tugevamalt kui haridus takistab sigimisedukust (Cohen et al., 2011). Naiste jaotus tegeliku pere suuruse järgi on enamasti bipolariseerunud, kus kõrgharidusega naiste seas on kahelapseline perekond sama sage kui lastetud pered. Seega, mida väiksem oli perekonna tegelik suurus kõrgelt haritud naiste seas võrreldes vähem haritud naistega, seda rohkem kompenseeris planeeritud laste arv tegeliku pere suurust (Testa, 2014).

2001., 2006. ja 2011. aastal läbi viidud Eurobarometri uuringutes on täheldatud positiivset ja statistiliselt olulist korrelatsiooni perekonna lõplikult kavatsetud keskmise suuruse ning reproduktiivses vanuses (20-45) kõrgelt haritud naiste osakaalu vahel (vt Testa & Grilli, 2006; Testa 2010, 2012, 2014). Valitud 27. Euroopa riigi uuringutes selgus, et seitsmes Euroopa liidu riigis (Iirimaal, Rootsis, Eestis, Belgias, Slovakkias, Maltal ja Itaalias) oli keskmine kavandatud pere kõrgelt haritud naiste seas suurem kui madalama haridusega naiste hulgas. Riigid, kus naised teevad suuremaid investeeringuid inimkapitali, on ka riigid, kus kõrgelt haritud naistel on suuremad pered (Testa, 2014).

2018. aastal Norras tehtud uuringus selgus, et IQ positiivsed ja negatiivsed trendid toimivad nii pere siseselt kui ka erinevate perede vahel. See tähendab, et mõjutused ei tulene perekondade muutuvast koosseisust. Seehulgas geenide (nt sisseränne ja düsgeeniline fertiilsus) ja perede fikseeritud keskkonnategurid (nt vanemlik haridus, sotsialiseerumine) ei oma suurt tähtsust (Bratsberg & Rogerber, 2018). Põhjuseid, miks intelligentsus on sageli negatiivselt seotud fertiilsusega pole hästi teada. Kuid pakutud on, et tõhusam kontratseptiivide kasutamine (Udry, 1978) ning pikema haridustee ja kõrgem sissetulek vähendab lastesaamise soovi (eelkõige naistel), sest karjääriredelil ronimine ja pikk haridustee lükkab edasi laste saamist, mis võib paratamatult lõppeda tahtmatu lastetusega (Kemkes- Grottenthaler, 2003; Retherford & Sewell, 1989; Parker, 2004).

### **3.2 Düsgeeniline fertiilsus**

1980ndateks oli viljakus langenud läänemaailmas paljudes riikides üldise rahvastikutaaste näitajalt 2,1 lapselt veel madalamale. Viljakuse langus ei toimunud kõigi indiviidide seas ühesugusel määral. Kõige rohkem langes sündimus kõrgema sotsiaalse staatuse ja intelligentsusega inimestel (Murphy, 2012). Seetõttu väitsid mitmed teadlased, et kõrgema intelligentsusega indiviidid saavad vähem lapsi, mistõttu suureneb vaimselt vähem võimekate inimeste ülekaalu suurenemine, nn düsgeenne viljakus (Murphy, 2012; Retherford & Sewell, 1989).

Düsgeenne fertiilsus tähendab, et sigimisedukus ja intelligentsus on omavahel negatiivses korrelatsioonis. Selle illustreerimiseks näitasid Lynn ja Harvey 2008. aastal, et intelligentsuse tase on langemas. Tuginedes 192 riigi andmetele, on rahvastiku keskmine viljakus (sündide

arv naise kohta) ja keskmine IQ tugevas negatiivses seoses ( $-0,73$ ). Lynni ja Harvey (2008) spekulatsioonid, et IQ näiline tõus 20. sajandil on inimeste elukeskkonna ja hariduse paranemise tulemus, maskeeris endas samal ajal toimunud päriliku ehk genotüüpse intelligentsuse allakäiku ( $-0,86$  IQ punkti perioodil 1950-2000) toimides tänapäevani. Prognoositakse, et ajavahemikus 2000-2050 IQ langeb  $1,28$  IQ punkti. Spekuleeritakse, et negatiivse Flynn'i efekti levimisega liigub kogu maailm genotüüpse ja fenotüüpse intelligentsuse languse perioodi. (Lynn & Harvey, 2008). Sarnasele tulemusele jõudnud Meisenberg (2009) leidis riikide IQ-de ja kogu sündimuskordaja vaheline korrelatsiooniks aastatel 2000-2005  $-0,83$ . See on pisut kõrgem kui Lynni ja Harvey (2008) arvutatud  $-0,73$ , kuid kinnitab tendentsi, et kõrge IQ-ga riigid on madala sigimisedukusega ja seetõttu ka genotüüpilise IQ languses (Meisenberg, 2009). Tasub mõelda, kas düsgeeniline fertiilsus on tõsine või triviaalne probleem, sest intelligentsuse langemise ulatust on keeruline mõõta (Murphy, 2012).

## 4 Materjal ja metoodika

Vaimse võimekuse ja sigimisedukuse omavaheliste seoste uurimiseks otsisin teadusartikleid peamiselt järgnevatest andmebaasidest: *Google Scholar*, *Science Direct*, *PubMed*, *Springer Link*, *APA PsycNet* ning *JSTOR*. Artiklite leidmiseks kasutasin erinevaid kombinatsioone sõnadest „*fertility*“, „*mental ability*“, „*intelligence*“, „*IQ*“, „*education*“, „*evolution*“, „*family size*“, „*flynn efect*“, „*intentions*“, „*reproductive success*“, „*dysgenics*“. Leitud allikad olid enamasti kahte tüüpi, kas metaandmetel põhinevad tööd või ülevaate artiklid varasematest uuringutest.

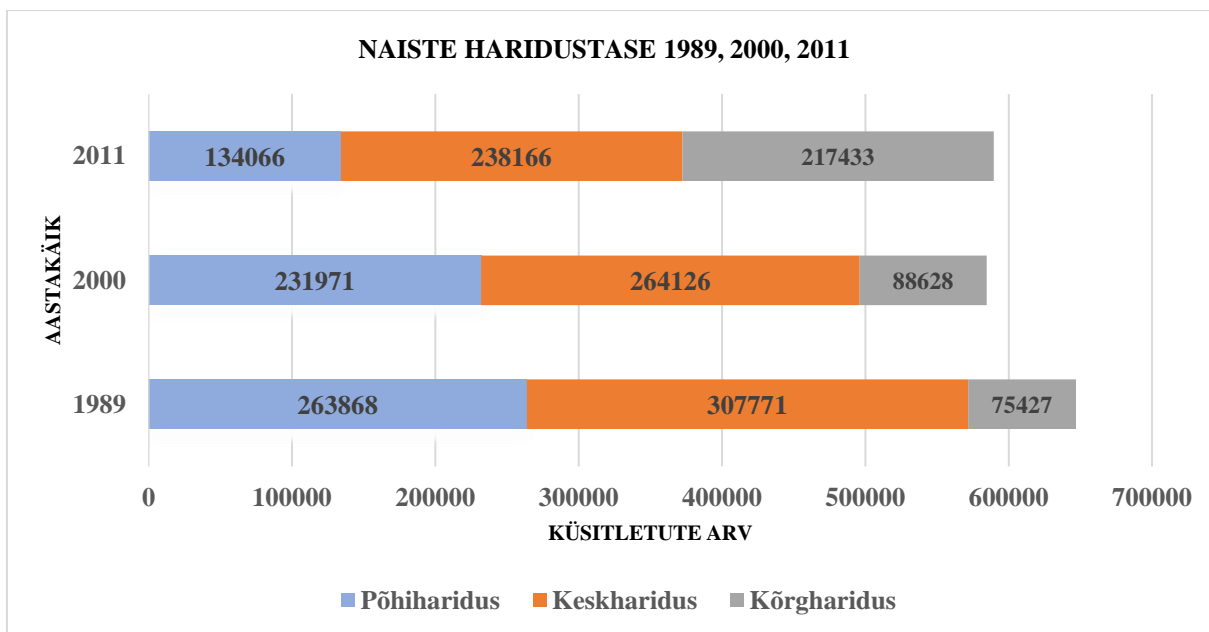
Lisaks sellele taotleti andmeid statistikaametilt, et uurida Eesti naiste ja meeste haridustaseme ja vanuse seoseid sigimisedukusega, kasutades Eesti rahvaloenduse 1989., 2000. ja 2011. aasta andmeid. Peatükis 5. kirjeldatud joonistel on kasutatud 30 aastaste ja vanemate naiste andmeid (kategoriseeritud 10-aastaste vanusevahemike kaupa) sellel põhjusel, et suuremas osas ollakse selleks vanuseks juba sünnitanud ning ülevaade seega täpsem. 2011. aasta rahvaloenduses tehti ka lisa-uuringud millelt on võimalik analüüsida ka naise vanust 1. lapse sünnitamisel. Tehti ka andmestik laste arv kohta vastavalt isa haridusele. Kahjuks olid isaduse andmed puudulikud ning edasises analüüsis ei kasutanud. Saadud andmete töötlemiseks ja jooniste tegemiseks kasutati MS Excel programmi.

## 5 Vaimse võimekuse ja sigimisedukuse seosed Eestis

Naiste hariduse ja laste sündimuse statistika kirjeldamiseks kasutati Eesti rahvaloenduse aastate 1989, 2000 ja 2011 andmeid, mida töödeldi MS Exceli keskkonnas statistilise dünaamika ja keskmiste väärtuste visualiseerimiseks joonistena. Eesti rahvaloenduse 1989., 2000. ja 2011. aasta andmetest sai autor üle 14. aasta vanuste naiste haridustaseme ja laste arvu seosed, k.a lastetute naiste haridustaseme. Lisaks sellele ka 2011. andmetele naise vanus esimese lapse sünnitamisel ning meessoost Eesti elanike laste arvu, kes on loendusel osalenud (Statistikaameti andmebaas). Andmete põhjal tegi autor järgnevad graafikud.

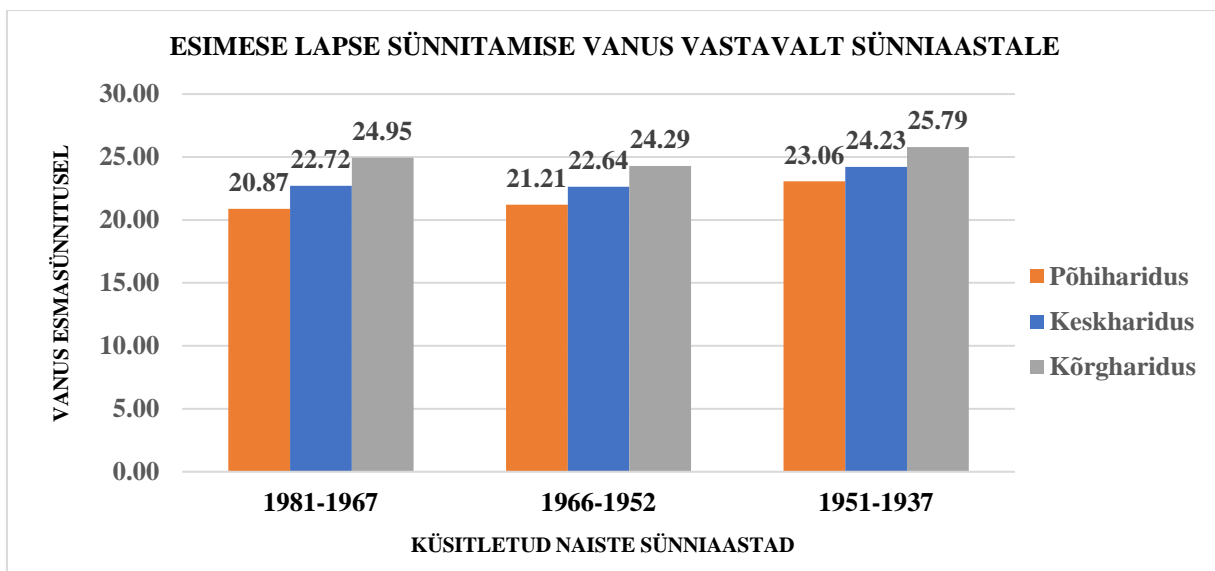
1989. aasta küsimustikku oli kaastatud 647 006 naist, kelle seas oli ca pooled vastanutest keskharidusega, kõrgharitute osakaal oli väikseim. 2000. aasta küsimustikku oli kaasatud 595 071 naist, kellest 1,74% jäi statistikast välja, kuna nende haridus oli teadmata. 2000. aastatel oli keskharidusega naiste osakaal suurim, kuid võrreldes 1989. aasta rahvaloendusega oli kõrgharitute osakaal suurenenud. Viimaks 2011. aastal osales rahvaloendusel 594 137 naist, kellest 0.75% jäi statistikast välja, kuna nende haridustase oli teadmata. Jooniselt 1. on näha, et nii keskharitute kui ka kõrgharitute osakaal on ühtlustunud, mis näitab kõrgharitud naiste osakaalu suurenemist. Ainult põhiharidusega naiste osakaal on ca poole korra vähenenud võrreldes eelnevate loendustega. Seega pürgivad naised võrreldes varasemate loendustega jõudsamalt kõrgema hariduse poole.



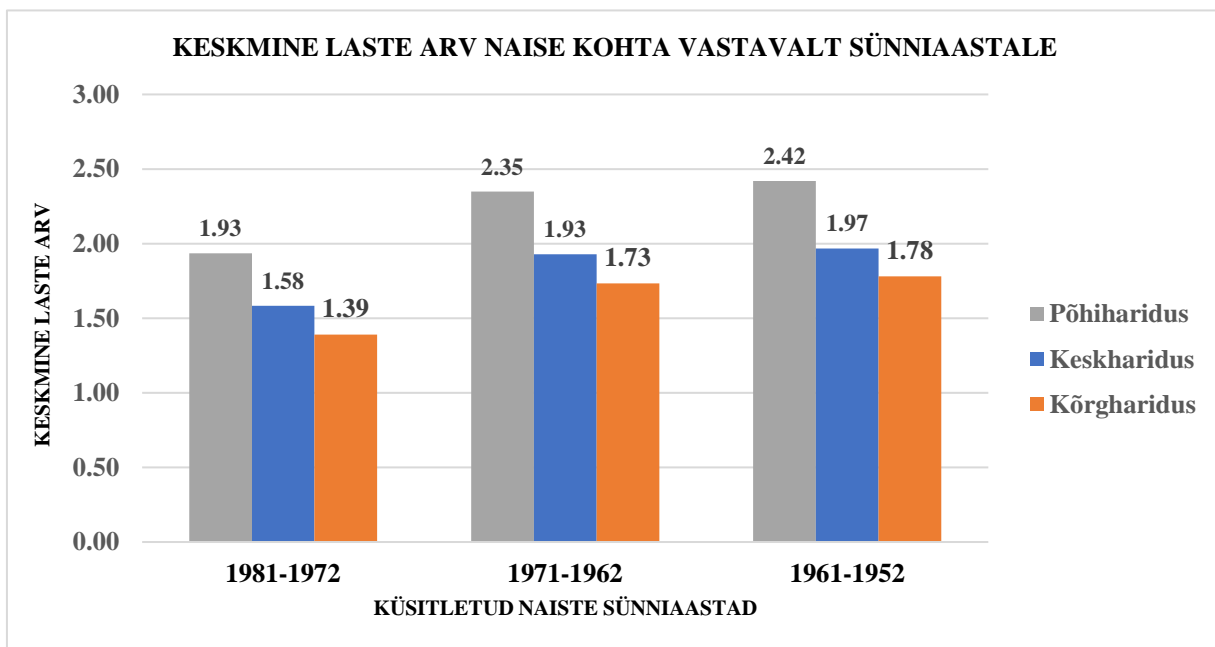


Joonis 1. Eesti naiste haridustase vastavalt 1989., 2000. ja 2011. aasta rahvaküsitluse tulemusena. Y-teljel on näha vastava rahvaloenduse aastakäiku ning X-teljel küsitletud naiste arv. Tulbad on märgistatud eri värvides vastavalt haridustasemele.

Naiste esimese lapse sünnitamise vanus vastavalt naise sünniaastale 2011. aasta rahvaloenduse andmete põhjal näitab, et olenemata haridustasemest on esimese lapse sünnitamise vanus tõusnud (joonis 2). Aastal 1967-1981 sündinud naised sünnitasid esimese lapse olenemata haridustasemest keskmiselt vanuses 22.8, aastatel 1952-1966 sündinud naised 22.7 aastaselt ning aastatel 1937-1951 sündinud naised 24.4 aastaselt. Sealjuures on kõikides toodud vanusevahemikes madalama haridusega naiste hulgas keskmine vanus esimese lapse sündimisel madalaim ning kõrgharidusega naiste seas kõrgeim. Jooniselt 2. selgub, et Eestis on hakanud naised sünnitama antud andmestiku põhjal esimese lapse nooremalt. Vastavalt ootustele on põhiharidusega naised nooremalt esimese lapse sünnitanud võrreldes kõrgharitud naistega, kes sünnitavad oma esimese lapse keskmiselt 3,3 aastat hiljem.



Joonis 2. Naiste esimese lapse sünnitamise keskmine vanus naise sünniaastate vahemikkude kaupa 2011. aasta rahvaloendus andmete põhjal. Y-teljel on esmasünnitamise vanus, X-teljel naiste sündimisaasta vahemik. Tulbad iseloomustavad erinevat haridustaset.



Joonis 3. Keskmine laste arv (y-teljel) naistel vastavalt haridustasemele (halliga- põhiharidus; sinisega- keskharidus; oranžiga- kõrgharidus) 2011. aasta rahvaloendus andmete tulemuste järgi.

Joonis 3. kirjeldab keskmise laste arv vähenemist peres. Põhiharidusega naiste hulgas on keskmine laste arv peres vähenenud kõige rohkem kuid mitte märkimisväärselt võrreldes

kõrgemate haridustasemetega. Arvestamata haridustaset on keskmine laste arv aastatel 1981-1972 on 1,6 last ning 1971-1962 sündinud naistel 2,0 last ning 1961-1952 sündinutel 2,1 last. Keskmised haridustasemete järgi on toodud joonisel 2.

2011. aasta rahvaloenduse andmetel taotletud andmed isaduse kohta ei õnnestunud saada, kuid Statistikaameti juhtivanalüütiku Alis Tammuri poolt koostatud statistikaameti andmete kokkuvõttes (Tammur, 2019) selgus, et mehed saavad isaks enamasti hilisemas eas (keskmiselt kolm aastat hiljem) kui naised emaks. Pereloomiseas (25-39- aastaste meeste hulgas) on lapsi rohkem kõrgharidusega meestel (28%). Keskmiselt on kõrgharidusega mehel üle 0,3 lapse rohkem kui põhiharidusega mehel. Kõige rohkem on isasid, kes on esimese lapse sünnihetkel 31- aastased. Suurenenud on ka isade hulk, kes on lapse sünnihetkel üle 50 aasta vanad. Vähem kui pool 30. eluaastates meestest on lastetud. Vanemas eas langeb lastetute meeste protsent umbkaudu 15% lähedusse. Seevastu on võrdluseks üle 45- aastaste naiste seas lastetud ca 10% naisi.

## Kokkuvõte

Selle uurimuse eesmärk oli anda ülevaade vaimse võimekuse ja sigimisedukuse seostes statistilise uurimuse ja kirjanduse näitel. Teema on oluline, kuna ühiskonna moderniseerumisel on sündimus vähenenud. Tänapäeva materiaalse heaoluga ühiskondades peaks ressursside rohkus mõjuma laste saamisele soosivalt, kuid nii see pole. Sigimiskavatsused aitavad defineerida indiviidide motivatsiooni lapsi saada. Teadaolevalt on indiviidide intelligentsus (sh üldine haritus) negatiivses seoses sigimisedukusega. Negatiivne seos sigimisedukusega põhjustab laste saamise plaanide edasilükkumist ja soodsa sigimisperioodi lühenemist, mis võib lõppeda tahtmatu lastetusega.

Üldist intelligentsust väljendatakse enamasti IQ punktidenä. IQ olles matemaatiline tulemusmuutuja on oluline eelkõige diagnostiliselt. IQ tasemate muutuseid saab väljendada Flynn'i efekti kaudu, mille kohaselt inimkonna intelligentsus justkui kasvab, kuid väited selle kinnituseks pole olnud piisavalt veenvad. Teine oluline trend intelligentsuse ja fertiilsuse vahel väljendab vastupidiselt intelligentsuse langust. Düsgeense fertiilsuse tõttu saavad kõrgema intelligentsusega inividid vähem lapsi.

Käesolevas bakalaureusetöös uuriti vaimse võimekuse seoseid sigimisedukusega Eestis statistikaameti andmete põhjal. 1989. ja 2000. aastal läbiviidud rahvaloendusega võrreldes on 2011. aasta andmete seisuga Eesti naised on hakanud järjest rohkem kõrghariduse poole püüdlema vähendades seega põhiharidusega naiste osakaalu ca poole võrra. Kõrgharidusega naised saavad ka vähem lapsi ning sünnitavad keskmiselt 3,3 aastat hiljem põhiharidusega emadest. Keskmiselt saavad naised esmakordselt emaks vanuses 22-25. Laste arv peres on vähenenud. Eesti naine (sündinud 1967-1981) saab keskmiselt alla 2 lapse võrreldes varasemate (1937-1966) põlvkondadega. Laste arv peres on põhiharidusega naiste seas oluliselt vähenenud, kuid siiski kõrgem kui keskharidusega või kõrgharidusega naistel. Meeste hulgas on lapsi rohkem kõrgharidusega mehel, keskmiselt 0,3 last rohkem kui põhiharidusega mehel. Naistega võrreldes, saavad mehed isaks keskmiselt 3-aastat hiljem. Vanemas eas on lastetud mehi ca 15% ning lastetud naisi ca 10%. Eelnevates peatükkides väljatoodud tendentsid kõrgharitud naiste osakaalu suurenemisest ja väiksemast laste arvust peres sai kinnituse. Tendents esmasünnitus vanuse tõusust kirjanduse baasil ei pidanud Eesti kontekstis paika vaid hoopis langes.

## Summary

The aim of this study was to provide an overview of the relationship between mental ability and reproductive success using the example of statistical research and literature. The issue is important because the modernization of society has reduced the birth rate. In today's materially well-off societies, the abundance of resources should have a positive effect on having children, but this is not the case. Reproductive intentions help to define individuals' motivation to have children. It is known that individuals' intelligence (including general education) is negatively related to reproductive success. The negative link with the success of reproduction leads to the postponement of childbearing plans and the shortening of the favorable reproductive period, which can result in unintentional infertility.

General intelligence is usually expressed as IQ points. IQ being a mathematical outcome variable is especially important diagnostically. Changes in IQ levels can be expressed through the Flynn effect, according to which human intelligence seems to be growing, although claims have not been convincing enough to confirm this. Another important trend between intelligence and fertility, on the contrary, expresses a decline in intelligence. Due to dysgenic fertility, individuals with higher intelligence have fewer children.

In this bachelor's thesis, the connections between mental ability and reproductive success in Estonia were studied based on the data of statistikaamet Estonia. Compared to the censuses conducted in 1989 and 2000, as of the 2011 data, Estonian women have started to strive for higher education more and more, thus reducing the share of women with primary education by about half. Women with higher education also have fewer children and give birth on average 3.3 years later from mothers with primary education. On average, women become mothers for the first time at the age of 22-25. The number of children in the family has decreased. An Estonian woman (born 1967-1981) has on average less than 2 children compared to previous (1937-1966) generations. The number of children in the family has significantly decreased among women with primary education, but it is still higher than among women with secondary or higher education. Among men, there are more children to a man with higher education, on average 0.3 more children than a man with primary education. Compared to women, men become father on average 3 years later. About 15% of men and about 10% of women are childless in old age. The tendencies outlined in the previous chapters about the increase in the

share of highly educated women and the smaller number of children in the family were confirmed. The tendency of the first birth on the basis of literature on the basis of literature did not hold true in the Estonian context but rather fell.

## **Tänuavaldused**

Soovin tänada oma juhendajat Markus Valget tema asjakohaste nõuannete, vastutulelikkuse ja soovitude eest. Tänan ka Elisabeth Rähni keeleliste nõuannete ning töömotivatsiooni hoidmise eest ja Jürgen Kivilat andmetöötusega abistamise eest.

.

## **Kasutatud kirjandus**

- Ajzen, I. (1991) The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50: 179-211
- Bilari, F. C., Philipov, D., Testa, M. R. (2009) Attitudes, Norms and Perceived Behavioral Control: Explaining Fertility Intentions in Bulgaria. *European Journal of Population*, 25: 439-465
- Bouchard, T. J., McGue, M. (1981). Familial studies of intelligence: A review. *Science*, 212: 1055–1059
- Bouchard, T. J., Lykken, D. T., McGue, M., Segal, N. L. & Tellegen, A. (1990). Sources of human psychological differences: The Minnesota study of twins reared apart. *Science*, 250: 223–228
- Bratsberg, B., Rogeberg, O. (2018). Flynn effect and its reversal are both environmentally caused. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115: 6674–6678
- Cahan, S., Cohen, N. (1989). Age versus schooling effects on intelligence development. *Child development*, 1239-1249.
- Cattell, R. B. (1936). Is national intelligence declining?. *The Eugenics Review*, 28: 181
- Cattell, R. B. (1963). Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. *Journal of Educational Psychology*, 54: 1–22
- Cattell, R. B. (1971). *Abilities: their structure, growth and action*. Boston: Houghton Mifflin
- Cliffordson, C., Gustafsson, J.-E. (2008). Effects of age and schooling on intellectual performance: Estimates obtained from analysis of continuous variation in age and length of schooling. *Intelligence*, 36: 143–152
- Cohen, J. E., Kravdal, O., Keilman, N. (2011). Childbearing impeded education more than education impeded childbearing among Norwegian women. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108: 11830–11835
- Darwin, C. (1871). *The descent of man, and selection in relation to sex*. London: Murray
- Dicke, U., Roth, G. (2015) Neuronal factors determining high intelligence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371: 20150180
- Dickens, W. T., Flynn, J. R. (2001). Heritability estimates versus large environmental effects: the IQ paradox resolved. *Psychological review*, 108: 346
- Dutton E, van der Linden D, Lynn R (2016) The negative Flynn effect: A systematic literature review. *Intelligence* 59: 163–169



- Flynn, J. R. (1984). The mean IQ of Americans: Massive gains 1932 to 1978. *Psychological Bulletin*, 95: 29–51
- Flynn, J. R. (1987). Massive IQ gains in 14 nations: What IQ tests really measure. *Psychological Bulletin*, 101: 171–191
- Flynn, J. R. (2007). *What is intelligence? Beyond the Flynn effect*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Flynn, J. R., Shaughnessy, M. F., Fulgham, S. W. (2012). An Interview with Jim Flynn about the Flynn Effect. *North American Journal of Psychology*, 14
- Galton, F. (1865). Hereditary talent and character. *MacMillan's Magazine*, 12: 157-166; 318-327
- Gibson, K. R. (2002). Evolution of Human Intelligence: The Roles of Brain Size and Mental Construction. *Brain, Behavior and Evolution*, 59: 10–20
- Gottfredson, L. S. (1997). Mainstream science on intelligence: An editorial with 52 signatories, history, and bibliography. *Intelligence*, 24: 13–23
- Herrnstein, R. J., Murray, C. (1994). *The bell curve*. *Library Quarterly*, 66: 89-91
- Holloway, R. L. (2015). The evolution of the hominid brain. *Handbook of paleoanthropology*, 3.
- Huber, J. (1990) Macro-Micro Links in Gender Stratification: 1989 Presidential Address. *American Sociological Review*. 55: 1–10
- Kanaya, T., Ceci, S. J., & Scullin, M. H. (2003). The rise and fall of IQ in special ed: Historical trends and their implications. *Journal of school psychology*, 41: 453-465.
- Kaplan, H., Hill, K., Lancaster, J., Hurtado, A. M. (2000) A theory of human life history evolution: Diet, intelligence, and longevity. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 9: 156-185
- Kemkes-Grottenthaler, A. (2003). Postponing or rejecting parenthood? Results of a survey among female academic professionals. *Journal of Biosocial Science*, 35: 213-226
- Knodel, J., van de Walle, E. (1979). Lessons from the Past: Policy Implications of Historical Fertility Studies. *Population and Development Review*, 5: 217
- Kõrgesaar, M. (2013) Flynni efekti esinemine Eesti abiturientide seas Raveni testi põhjal. Seminaritöö. Loetud aadressil: <http://dspace.ut.ee>
- Kost, K., Forrest, LD. (1995). Intention status of U.S. births in 1988: Differences by mothers' socio-economic and demographic characteristics. *Family Planning Perspectives*, 27: 11-17

- Kuczynski, R. R., 1935. British Demographers' Opinions on Fertility, 1660-1760. *Ann. Eugen*, 6: 139-171
- Lockard, R. B. (1971) Reflections on the fall of comparative psychology: Is there a message for us all? *American Psychologist*, 26: 168–179
- Loehlin, J. C., Horn, J. M. & Willerman, L. (1989). Modeling IQ change: Evidence from the Texas Adoption Project. *Child Development*, 60: 993–1004
- Lynn, R. (2008). *The global Bell curve: Race, IQ, and inequality worldwide*. Augusta, Georgia: Washington Summit Publisher
- Lynn, R., Harvey, J. (2008). The decline of the world's IQ. *Intelligence*, 36: 112-120
- Međedović, J. (2017). Intelligence and fitness: The mediating role of educational level. *Evolutionary Psychology*, 15: 1474704917706936
- Meisenberg, G. (2009). Wealth, intelligence, politics and global fertility differentials. *Journal of Biosocial Science*, 41: 519-536
- Miller, W. B. (1992). Personality traits and developmental experiences as antecedents of childbearing motivation. *Demography*, 29: 265–285
- Miller, W. B. (1995). Childbearing motivation and its measurement. *Journal of Biosocial Science*, 27: 473–487
- Mingroni, M. (2004). The secular rise in IQ: Giving heterosis a closer look. *Intelligence*, 32: 65–83
- Morel, B.A. (1857) *Traité des dégénérescences physiques, intellectuelles et morales de l'espèce humaine*. Paris: Larousse.
- Morgan, S. P., & Rackin, H. (2010). The correspondence between fertility intentions and behaviour in the United States. *Population and Development Review*, 36: 91–118
- Mõttus, R., Allik, J., Realo, A. (2011) *(Toim) Intelligentsuse psühholoogia*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus
- Murphy, R. (2012). *Dysgenics: Genetic deterioration in modern populations*, Richard Lynn., London. Ulster Institute for Social Research, 2011. *Personality and Individual Differences*, 52: 462
- Must, O., Must, A., Raudik, V. (2003). The secular rise in IQs: In Estonia, the Flynn effect is not a Jensen effect. *Intelligence*, 31: 461–471
- Must, O., te Nijenhuis, J., Must, A., van Vianen, A. E. M. (2009). Comparability of IQ scores over time. *Intelligence*, 37: 25–33

- Newson, L., Postmes, T., Lea, S. E. G., Webley, P. (2005). Why Are Modern Families Small? Toward an Evolutionary and Cultural Explanation for the Demographic Transition. *Personality and Social Psychology Review*, 9: 360–375
- Parker, M. P. (2004). Intelligence and dysgenic fertility: Re-specification and reanalysis. *Chrestomathy: Annual Review of Undergraduate Research at the College of Charleston* 167–181
- Plomin, R., Spinath, F. M. (2004). Intelligence: genetics, genes, and genomics. *Journal of personality and social psychology*, 86: 112
- Retherford, R. D., & Sewell, W. H. (1989). How intelligence affects fertility. *Intelligence*, 13: 169-185
- Reynolds, C. R. (1998). *Fundamentals of Measurement and Assessment in Psychology*. *Comprehensive Clinical Psychology*, 33–55
- Roth, G., Dicke, U. (2005) Evolution of the brain and intelligence. *Trends in Cognitive Sciences*, 9: 250–257
- Roth, G., Dicke, U. (2012). Evolution of the brain and intelligence in primates. *Progress in Brain*, 195: 413–430
- Schoen, R., Astone, N. M., Kim, Y. J., Nathanson, C. A., Fields, J. M. (1999). Do fertility intentions affect fertility behavior?. *Journal of Marriage and the Family*, 790-799
- Shatz, M. S (2007) IQ and fertility: A cross-national study, *Science Direct*, 36: 109–111
- Tammur, A. (2019) Mida edukam mees, seda rohke lapsi. *Statistikaamet. Loetud aadressil: <https://blog.stat.ee/2019/12/02/>*
- Testa, M. R. (2010). Child-number and child-timing intentions in a micro-macro European framework. *European Demographic Research Paper*, 4: 1-36
- Testa, M. R. (2012). *Family sizes in Europe: evidence from the 2011 Eurobarometer survey*. Vienna: Vienna Inst. of Demography
- Testa, M. R. (2014) On the positive correlation between education and fertility intentions in Europe: Individual- and country level evidence. *Science Direct*, 21: 28-42
- Testa, M. R., & Grilli, L. (2006). The influence of childbearing regional contexts on ideal family size in Europe. *Population*, 61: 99-127
- Thomson, E. (1997). Couple childbearing desires, intentions and births. *Demography*, 34: 343–354
- Tork, J. (1940). Eesti laste intelligents. *Koolivara*.

Trahan, L. H., Stuebing, K. K., Fletcher, J. M., & Hiscock, M. (2014). The Flynn effect: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 140: 1332–1360

Trimble, A. (2011). Exploring the Flynn Effect: A Comprehensive Review of the Causal Debate. CMC Senior Theses.

Udry, J. R. (1978). Differential fertility by intelligence: The role of birth planning. *Social Biology*, 25: 10–14

Vining, D. R. (1986). Social versus reproductive success: The central theoretical problem of human sociobiology. *Behavioral and Brain Sciences*, 9: 167

Williams, W. M. (1998). Are we raising smarter children today? School- and home-related influences on IQ. U. Neisser (Toim), *The rising curve: Long-term gains in IQ and related measures*. Washington, DC US: American Psychological Association.

Yang, Y., Morgan, S. P. (2003) How big are educational and racial fertility differentials in the U.S? *Social Biology*, 50: 167-187

Zabin, L. S., Huggins, G. R., Emerson, M. R., & Cullins, V. E. (2000). Partner Effects on a Woman's Intention to Conceive: "Not with This Partner." *Family Planning Perspectives*, 32: 39-45

## **Lihtlitsents**

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Eia Vänzel,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „Vaimse võimekuse seosed sigimisedukusega Eestis“, mille juhendaja on Markus Valge, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

*Eia Vänzel*

25.05.2020