

*Áhrif menntunar,
starfsreynslu og
kynferðis á launatekjur*

Inngangur

Skýrsla þessi er unnin samkvæmt beiðni Kjararannsóknarnefndar. Tilgangur hennar er að meta áhrif menntunar, starfsreynslu og kynferðis á launatekjur einstaklinga. Gert er ráð fyrir því að launatekjur einstaklinga ráðist af fjölda ára í námi og starfsreynslu. Einnig er gert ráð fyrir því að jaðarnyt starfsreynslu séu minnkandi með tíma og að tekjur einstaklinga með lengra nám að baki vaxi hraðar en tekjur þeirra sem hafa styttra nám að baki. Þegar forsendur þessar hafa verið greiptar í líkan má lýsa ofangreindum samböndum á eftirfarandi hátt:

$$(1) \ln W_i = \beta_0 + \beta_1 s_i + \beta_2 X_i + \beta_3 X_i^2 + \beta_4 s_i X_i + \varepsilon_i$$

W_i = Launatekjur einstaklings (i) í þúsundum króna

β_0 = fasti

=> VAMK metill: b_0

β_1 = stiki fyrir námsreynslu

=> VAMK metill: b_1

β_2 = stiki fyrir starfsreynslu

=> VAMK metill: b_2

β_3 = stiki fyrir minnkandi jaðarnyt starfsreynslu

=> VAMK metill: b_3

β_4 = stiki fyrir samáhrif starfs- og námsreynslu

=> VAMK metill: b_4

s_i = fjöldi ára í námi sem einstaklingur i hefur að baki

X_i = fjöldi ára sem einstaklingur i hefur verið á vinnumarkaði

Úrtak það sem notað var til þess að meta ofangreint líkan var 150 manna slembiúrtak, þar sem að helmingur einstaklinga var konur og hinn helmingurinn karlar.

I - Mat á líkani

Töl fræðil egar niðurstöður

Jafna (1) var metin með VAMK og eru helstu niðurstöður birtar hér fyrir neðan:

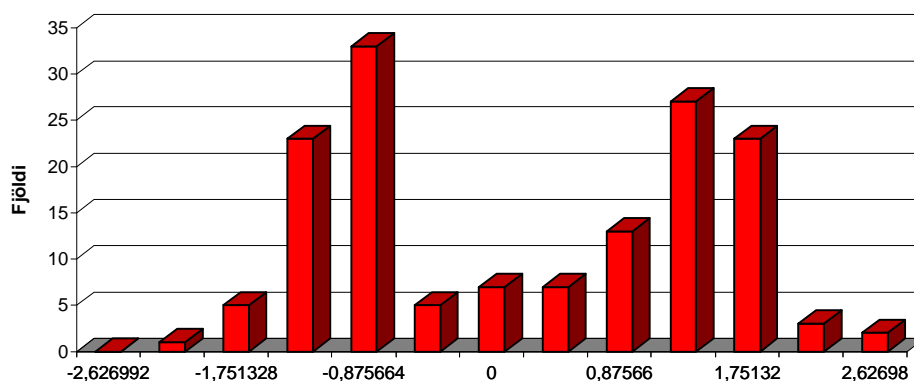
	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4
Metill	3,23945	0,28049	0,32454	-0,01433	0,04617
Staðalfrávik	0,39043	0,04861	0,06228	0,00276	0,00458
T-gildi	8,29713	5,77031	5,21125	-5,19815	10,08953
Marktækni	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Öryggisb.95%					
-Neðri mörk	2,46778	0,18442	0,20145	-0,01978	0,03713
-Efri mörk	4,01111	0,37657	0,44763	-0,00888	0,05522

R ² (leiðrétt)	0.87972
Dreifni matsins	1,70779

Líkanið nær að skýra 87.97% af launamismun milli einstaklinga. Marktækni stikanna er mjög mikil eins og sést á ofangreindri töflu. Núll-kenningin um að einhver stikanna sé núll þ.e. að einhver ytri breyta hafi engin áhrif á háðu breytuna er hægt að hafna með 5% marktækniröfu fyrir alla stika jöfnunnar.

Próf fyrir normal dreifingu

Dreifing afgangslíða



II. Kerfisbreytingar

Eins og sjá má á stöplaritinu hér að ofan eru tveir toppar sitt hvoru megin við núllið í dreifingu afgangslíða. Þessir toppar renna stöðum undir þá tilgátu að kynferði launa hafi einhver áhrif á meðaltekjur einstaklinga. Hér mun slíkt samband kannað með því að bæta gervibreytu í jöfnu líkansins sem tekur gildi 1 hjá karlmönnum og gildi 0 hjá kvenmönnum í úrtakinu. Jafnan sem er metin verður því eftirfarandi:

$$(2) \ln W_i = \beta_0 + \beta_1 S_i + \beta_2 X_i + \beta_3 X_i^2 + \beta_4 S_i X_i + \delta D + \varepsilon_i$$

δ = stiki fyrir gervibreytu

=> VAMK metill: d

Verðból gul íkan

D = gervibreyta sem tekur gildi 1 hjá karlmönnum og gildi 0 hjá kvenmönnum

Líkanið var metið með VAMK og prófað var með F-prófi sú núll-tilgáta að metill gervibreytunnar sé ekki marktækur frá núlli.

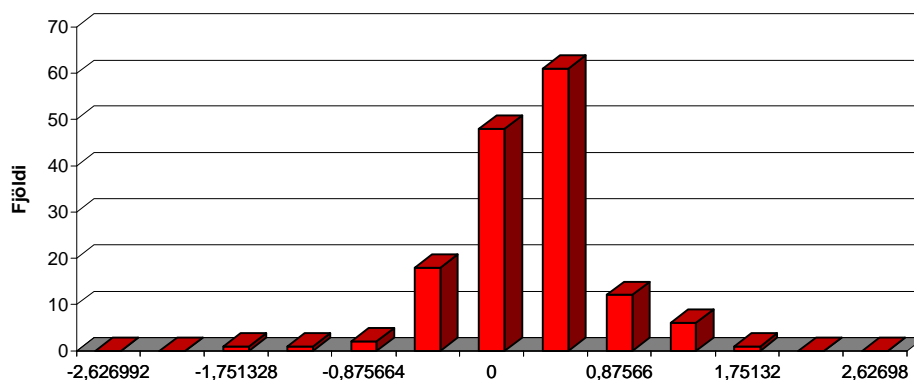
$F(1,144) = 898,88483$, Marktækni 0.00000

Núll-tilgátunni er hafnað með 5% marktækniröfu og því má segja að ákveðinn launamunur ríki milli kynja, og að hreinn launamunur komi fram í gervibreytunni.

	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	δ
Metill	2,26334	0,27523	0,23375	-0,00864	0,04560	2,43773
Staðalfrávik	0,14918	0,01813	0,02342	0,00105	0,00171	0,08131
T-gildi	15,17208	15,18402	9,98134	-8,26296	26,72137	29,98141
Marktækni	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Öryggisb.95%						
-Neðri mörk	1,96848	0,23940	0,18746	-0,01071	0,04223	2,27701
-Efri mörk	2,55821	0,31106	0,28004	-0,00657	0,04897	2,59844

R ² (leiðrétt)	0,98328
Dreifni matsins	2,37E-01

Dreifing afgangslíða



Verðból gul íkan

Líkanið metið með gervibreytunni skilar eftirfarandi niðurstöðum:

	α	β_1	δ	β_2	λ_1	λ_2
Metill	0,02483	0,35857	-0,13250	0,17093	-0,18593	-0,11899
Staðalfrávik	0,00162	0,02064	0,02340	0,01830	0,02062	0,01344
Marktækni	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Öryggisb.95%						
-Neðri mörk	0,02164	0,31780	-0,17873	0,13479	-0,22665	-0,14555
-Efri mörk	0,02803	0,39934	-0,08627	0,20707	-0,14520	-0,09244

R ² (leiðrétt)	0,715890
Dreifni matsins	2,31E-05

Misdreifni

Fyrri athuganir á ofangreindu líkani hafa gefið til kynna að dreifni launatekna vaxi með starfsreynslu. Líkanið var prófað fyrir misdreifni með prófi White¹. Prófi þetta byggir á því að meta nýtt líkan þar sem að afganggliðurinn úr fyrri jöfnu í öðru veldi er háða stærðin en óháðu stærðin eru fyrir skýristærðir í upprunalegri mynd og skýristærðirnar krossmargfaldaðar. Tilgátuprófunin er sett upp á eftirfarandi hátt:

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_n = 0$$

gegn

$$H_1: \exists \alpha_i \neq 0, a \in \{1 \dots n\}$$

Með núll tilgátunni er því haldið fram að líkanið sé laust við alla misdreifni, þ.e. að ekkert línulegt eða ólínulegt samband sé á milli afganggliðar og skýristærða hins upprunalega líkans.

Prófið skilaði Chi-Square(5) = 37,664849 með marktækni 4,4E-07. Marktækt samband finnst milli skýristærðar (eða krossmargfeldi skýristærða) og afganggliðar jöfnu 2 og er því núll-tilgátunni **hafnað** með 5% marktækniröfu.

III. Mat á líkani með GLS

¹ White, Halbert (1980), "A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and Direct Test for Heteroskedasticity." *Econometrica*, Vol 38, bls 817-838

IV. Til gátuprófanir

1. Fer verðlagning fram á samkeppnismarkaði?

Það hvort fyrirtækin verðleggji vöru sína samkvæmt lögmálum fullkominnar samkeppni eða samkvæmt öðrum markaðsformum (fákeppni, einokun eða einokunarsamkeppni) fer eftir því hvort fyrirtækin leggji álag á jaðarkostnað eða ekki. Ef stikinn μ er jafn einum (sjá jöfnu eitt) leggja fyrirtæki ekkert á framleiðslu sína umfram kostnaðarverð hennar (gert er ráð fyrir því að greiðsla fyrir fjármagnsnotkun sé innifalin í vinnulaunum). Ef hann er stærri en einn er um umframálagningu að ræða. Þar sem líkanið er metið á lógariþma formi skal fyrst litið á logarithman af jöfnu 1:

$$\ln P_t^* = \ln \mu + \gamma_1 \ln W_t + \gamma_2 \ln Q_t$$

Í þessari jöfnu kemur álagið á jaðarkostnaði fram í fasta fremst í jöfnunni. Því má álykta að það sé skilyrði fyrir fullkominni samkeppni að fastinn í jöfnu langtímavægis sé 1. Þar sem að jafna langtímajafnvægis er metin í lógariþmum skal hér athugað hvort að metinn fasti í logariþmum sé jafn núlli.

$$H_0: \frac{-\alpha}{\lambda_1 + \lambda_2} = 0 \quad \text{þ.e.} \quad \alpha = 0$$

gegn

$$H_1: \alpha \neq 0$$

Marktækni þessa prófs er 0.0000000 og F-gildi 235,53490 og því er núll-tilgátunni hafnað m.v. 5% marktækniröfu. Sama niðurstaða fæst með því að skoða öryggisbil α og kanna hvort talan núll sé inn í bilinu. Þannig er því hafnað að verðlagning fyrirtækja eigi sér stað við fullkomna samkeppni.

2. Er kostnaðarfallið einsleitt af fyrstu gráðu?

Ef kostnaðarfallið er einsleitt af fyrstu gráðu gildir að stiki fyrir p_{t-1} verður ómarktækur sé honum bætt í jöfnuna. Þetta er eiginleiki sem tengist villuleiðréttingarforminu. Þegar líkanið er metið að skýristærðinni p_{t-1} viðbætti og prófað er hvort metill viðbótarskýristærðarinnar sé marktækur er niðurstaðan:

F-próf 1,59879 með marktækni 0.20796. Við getum ekki hafnað núll tilgátunni að metill viðbótarskýristærðarinnar sé ómarktækur. Kostnaðarfallið er því einsleitt af fyrstu gráðu

3. Er langtímateygni launa og innfl.verðl. 0,6 og 0,4

Langtímateygnistuðlar launa og innflutningsverðlags koma fram í jöfnu 5.

$$\text{Teygnistuðull launa} = \left(\frac{L_1}{L_1 + L_2} \right)$$

$$\text{Teygnistuðull innfl.verðl.} = \left(\frac{L_2}{L_1 + L_2} \right)$$

Ath, þessir stuðlar eru ekki í logariþmum þar sem að þeir voru hafnir upp í veldisvísunum í upphaflegu jöfnunni.

Hér á að kanna hvort teygnistuðull launa sé 0.6 og teygnistuðull innflutningsverðlags 0.4. Við leysum því stuðlana út á línulegt form:

$$\left(\frac{L_1}{L_1 + L_2}\right) = 0,6 \Rightarrow L_1 = 0,6L_1 + 0,6L_2 \Rightarrow L_1 = \frac{0,6}{0,4}L_2 \Rightarrow L_1 = 1,5L_2$$
$$\left(\frac{L_2}{L_1 + L_2}\right) = 0,4 \Rightarrow L_2 = 0,4L_1 + 0,4L_2 \Rightarrow L_2 = \frac{0,4}{0,6}L_1 \Rightarrow L_1 = 1,5L_2$$

Þ.e. hlutfallið milli L_1 og L_2 verður að vera 1,5. Því prófum við hvort af eftirfarandi hliðarskilyrði standist:

$$H_0: 1,5L_2 - L_1 = 0 \quad \text{gegn} \quad H_1: 1,5L_2 - L_1 \neq 0$$

Prófið hefur F-gildi 1,02852 og marktækni 0,3121. Við getum því ekki hafnað núlltilgátunni við 5% marktækniröfu.

4. Er langtímateygni launa og innfl.verðl. 0,5 og 0,5

Leysum teygnistuðlanna út á línulegt form:

$$\left(\frac{L_1}{L_1 + L_2}\right) = 0,5 \Rightarrow L_1 = 0,5L_1 + 0,5L_2 \Rightarrow L_1 = L_2$$
$$\left(\frac{L_2}{L_1 + L_2}\right) = 0,5 \Rightarrow L_2 = 0,5L_1 + 0,5L_2 \Rightarrow L_2 = L_2$$

Hér er það sett sem skilyrði að L_1 og L_2 sé sama stærðin. Því prófum við eftirfarandi hliðarskilyrði:

$$H_0: L_1 - L_2 = 0$$

gegn

$$H_1: L_1 - L_2 \neq 0$$

Prófið skilar F-gildi 51,36004 og marktækni 0,00000. Við höfnum því núll tilgátunni með 5% marktækniröfu.

Ályktanir og lokaorð

Líkan það sem notað hefur verið í skýrslu þessari hefur náð að skýra bróðurparts þess breytileika sem á sér stað í verðbólgu frá ári til árs. Nokkrar tilgátur voru settar fram og voru niðurstöður prófa skýr og afdráttarlaus.

Villuleiðréttingarform

Verðbólgu líkan það sem notað er í þessari skýrslu er á svokölluðu villuleiðréttingarformi. Þegar líkan er metið á hefðbundinn hátt, þar sem að breytingar í óháðum breytum hafa bein áhrif á háðu breytuna án nokkurrar aðlögunar hefur líkanið ekkert að segja varðandi langtímafjafnvægi. Villuleiðréttingarformið gerir okkur hinsvegar kleift að skoða hvernig langtímafjafnvægi lítur út þegar skýristærðir breytast eftir ákveðnum forsendum.

Kerfisbreyting

Í upphafi ársins 1984 var vísitölubinding launa afnumin. Sett var fram sú tilgáta að þessi breyting hefði áhrif á metil skammtímasambands launa og verðlags. Ekki var hægt að hafna þessari tilgátu. Þetta kemur ekki á óvart, því að vísitölubundin laun ætti, bókhaldslega séð, að sýna sterkari tengsl við verðlag en óvísitölubundin laun. Ekki er gert ráð fyrir í líkani þessarar skýrslu að vísitölutryggt launastig (óháð breyta) byggji á verðlagi (háðu breytunni) en þó væri öruggara að kanna slíkt samband nánar til þess að koma í veg fyrir að líkanið "bíti í skottið á sér".

Álagning fyrirtækja

Sett var fram sú tilgáta að verðmyndun fyrirtækja ætti sér stað á samkeppnismarkaði og var henni hafnað. Það kann að vekja athygli lesenda að greiðslur vegna fjármunanothunar koma hvergi fram í líkaninu. Þó má líta svo á að slíkar greiðslur séu innbyggðar launastiginu en þá gildir að við fullkomna samkeppni er $\mu = 1$, þ.e. ef μ er hærra þá er hagrænn hagnaður af rekstri fyrirtækjanna. Samkvæmt þessu er ekki um fullkomna samkeppni að ræða á markaðnum, enda ekki óeðlilegt þar sem fáir markaðir eru fullkomnir (strangt til tekið). Krafa að μ sé jafnt einum er einnig mjög ströng. Niðurstaðan segir ekki að markaðurinn sé einokunarmarkaður, heldur aðeins að fullkominni samkeppni sé ekki náð. Þetta passar við þá forsendu, sem gefin var upp í inngangi, að fyrirtækin starfi á fákeppnismarkaði.

Viðauki B - Inntaksskrá í RATS

```
CAL 1954 1 4
ALL 1994:4
OPEN DATA c:\skoli\ver_2.wks
DATA(FORMAT=WKS,ORG=OBS) 1954:1 1994:4 p w q

*
* Mismunur tekinn af gögnum og nýjar skýristærðir skilgreindar

DIFFERENCE p / dp
DIFFERENCE w / dw
DIFFERENCE q / dq
SET l1 = p{1}-w{1}
SET l2 = p{1}-q{1}

*
* Jafna VERD skilgreind og metin með VAMK

EQUATION VERDB dp
# CONSTANT dw dq l1 l2
linreg(EQUATION=VERDB)

*
* Kerfisbreytingar - skilgreinum dummy breytu og nýja jöfnu m/dummy
breytunni

SET dummy = T>83:4
SET dummy2 = dummy*dw

EQUATION VERDBD dp
# CONSTANT dw dummy2 dq l1 l2
linreg(EQUATION=VERDBD)

*
* Könnum álagningu fyrirtækja með -> H0: fasti = 0

EXCLUDE
# dummy2

*
* Er langtímateygni launa og innflutningverðlags 0,6 og 0,4?

restrict 1
# 6 5
# 1.5 -1 0

*
* Er langtímateygni launa og innflutningverðlags 0,6 og 0,4?

restrict 1
# 5 6
# 1 -1 0

*
* Liður tvö í hluta IV -> Kostnaðarfall einsleitt?

LINREG dp
# CONSTANT dw dummy2 dq l1 l2 p{1}
EXCLUDE
# p{1}
```