

بررسی اثر آموزش و درآمد سرانه بر فقر در کشور اتریش

مقدمه

درصد افراد زیر خط فقر با شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی مانند درآمد سرانه، بیکاری، آموزش، مشارکت نیروی کار، درصد مشارکت زنان در نیروی کار رابطه دارد. نقش آموزش و درآمد سرانه در نظریه‌های اقتصادی بر متغیر فقر برجسته بود. بروز مسائلی مانند همبستگی سریالی، نامانای بودن متغیرها و دورن‌زایی باعث می‌شود نتایج بدست آمده از محاسبه ضرائب رگرسیون فقر بر آموزش و تولید سرانه ناسازگار شود. مثلاً مشارکت زنان در نیروی کار یک عامل اجتماعی مهم است که به طرق مختلف با تعداد افراد زیر خط فقر رابطه دارد. در جوامع روستایی احتمالاً مشارکت زنان در نیروی کار بالاست و در جوامع شهری توسعه یافته مشارکت زنان بیشتر از جوامع شهری سنتی است، اما مشارکت زنان همبستگی بسیار بالایی با متغیرهایی مانند بیکاری و شاخص‌های مربوط به آموزش دارد، از این رو قرار دادن این متغیر در مدل می‌تواند مشکل همخطی ناقص ایجاد کند. مسائل دیگری نیز در استفاده از روش ols برای تخمین ضرائب مدل بروز می‌کند که در ادامه به توضیح آن می‌پردازیم.

برای کمرنگ کردن مشکلاتی که در روش osl بروز می‌کند، از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته برای محاسبه ضرائب این رگرسیون استفاده می‌کنیم، تا تاثیر درآمد سرانه و آموزش بر درصد افراد زیر خط فقر در کشور اتریش را محاسبه کنیم. مدل اصلی ما در زیر آمده است.

$$PP = b_0 + b_1 * EDU + b_2 * GDPPC$$

Where: PP: percent of people below the poverty line

EDU: education index

GDPPC: GDP per capita

داده‌ها

ما در مدل اصلی قصد داریم یک رابطه خطی بین متغیر مربوط به درصد افراد زیر خط فقر و شاخص آموزش و GDP سرانه پیدا کنیم. در مرحله اول داده‌های اقتصادی کشور اتریش برای سال‌های 1990 تا سال 2005 از بانک جهانی استخراج شد. خلاصه آماری داده‌های استخراج شده در جدول شماره یک قابل مشاهده است. شاخص مربوط به آموزش نشان‌دهنده درصد افرادی که است که در سن ورود به دومین مرحله تحصیلی هستند و برای این امر ثبت نام کردند. در اینجا باید ذکر شود، احتمال دارد تعداد پایین داده‌ها محاسبه ضرائب را با خطا موجه کند، اما چون داده‌ها برای سال‌های بعد از 2005 به نوعی ناکامل بودند، از داده‌های مربوط به همین 16 سال استفاده شد.

Descriptive Statistics

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
povertypercentage	16	.925	.478	.2	2
	15	4.639	.772	3.42	5.83
unemploymentpercentage					
	16	70.463	1.259	67.66	71.84
laborforceparticipation					
	16	47.942	2.249	43.43	50.67
laborforceparticipation~e					
urbanpopulation	16	60.899	1.317	58.813	62.96
gdppercapita	16	39075.38	3729.742	33888.99	44637.85
		8		6	6
education	16	4.281	.206	3.893	4.68

جدول 1: خلاصه آماری داده‌های اقتصادی کشور اتریش

در همین مرحله اول مشاهده می‌شود ضریب تغییرات متغیرهایی مانند مشارکت نیروی و درصد جمعیت شهرنشین که از تقسیم، انحراف معیار به میانگین به دست می‌آید نسبت به بقیه قدری کوچک است. به هر حال کار را ادامه می‌دهیم.

همبستگی بین متغیرها

در این مرحله جاهای خالی موجود در داده‌ها از طریق درون‌یابی پر می‌شود. جدول همبستگی بین متغیرهای مختلف در جدول شماره 2 قابل مشاهده است.

Matrix of correlations

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Variables							
(1) pp	1.000						
(2) uep	-0.542	1.000					
(3) lfpp	-0.384	0.583	1.000				
(4) lfppf	-0.604	0.758	0.910	1.000			
(5) upp	0.756	-0.758	-0.664	-0.896	1.000		
(6) gdp	-0.763	0.704	0.611	0.850	-0.989	1.000	
(7) edu	-0.511	0.750	0.618	0.760	-0.728	0.635	1.000

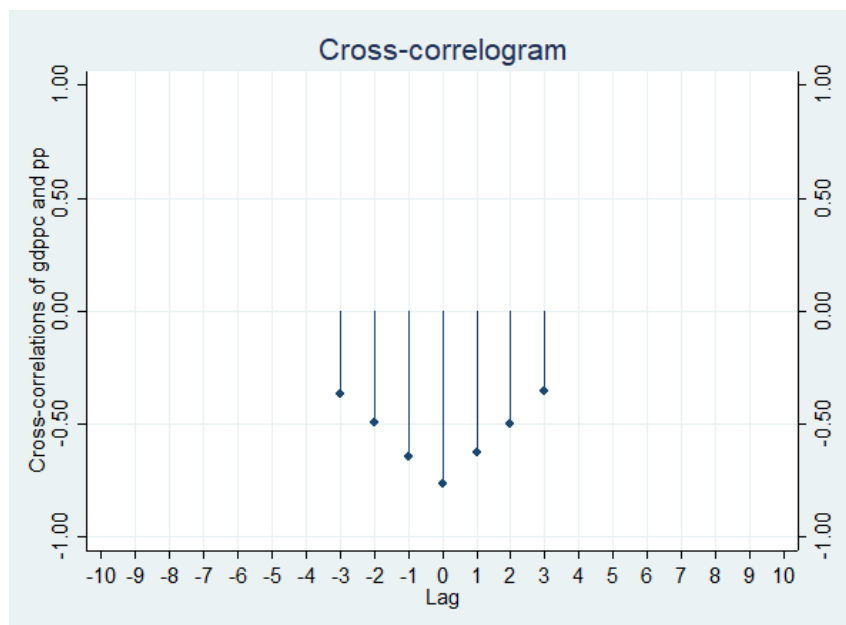
جدول 2: همبستگی بین متغیرها

مشاهده می‌شود، آموزش همبستگی بالایی با متغیرهای مربوط به بیکاری، مشارکت نیروی کار، جمعیت شهرنشین و GDP سرانه دارد. GDP سرانه نیز با همه متغیرها همبستگی بالایی دارد. همبستگی بالای بین متغیرهای مستقل می‌تواند به نوعی همخطی ناقص ایجاد کند. از طرفی همبستگی بالا بین آموزش و GDP سرانه با بیکاری، مشارکت نیروی کار، مشارکت زنان و جمعیت شهرنشین امکان استفاده از متغیرهای ابزاری در صورت لزوم را فراهم می‌آورد. یعنی اگر لازم شد می‌توانیم از متغیرهای مربوط به مشارکت نیروی کار، مشارکت زنان در نیروی کار، بیکاری و درصد جمعیت شهرنشین به عنوان متغیر ابزاری برای تخمین ضرائب GDP سرانه و شاخص مربوط به آموزش استفاده کنیم.

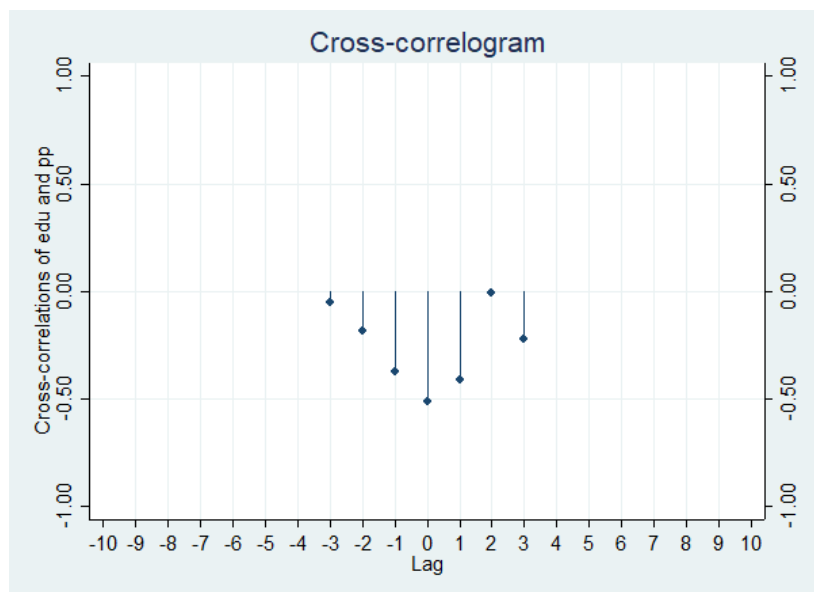
تست اتوکورولیشن

در این مرحله تست اتوکورولیشن برای متغیرهای مستقل مختلف گرفته می‌شود. نمودار یک همبستگی سه تاخیر زمانی درآمد سرانه و متغیر وابسته را نشان می‌دهد و نمودار دو این همبستگی را برای شاخص آموزش نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود همبستگی بین متغیر وابسته و لگ‌های متغیر مستقل نسبتاً زیاد است. همبستگی شاخص مربوط به فقر با لگ اول و دوم متغیر مربوط به GDP سرانه بیش از 0.5 است و میزان همبستگی با شاخص فقر با لگ سوم GDP سرانه نیز قابل توجه است. در مورد شاخص آموزش نیز میزان همبستگی لگ اول این شاخص با متغیر وابسته ما یعنی درصد افراد زیر خط فقر قابل توجه است. در نتیجه نمی‌توان مشکل همبستگی سریالی را نادیده گرفت. یکی از راه‌هایی که برای تخفیف اثرات همبستگی سریالی و ناسازگاری که ایجاد می‌کند

انجام می‌شود، وارد کردن زمان در مدل است. اگر در روش گشتاورهای تعمیم‌یافته از هر یک از سال‌ها به عنوان یک متغیر مجازی (Dummy Variable) در instrumentها استفاده کنیم، اثر روند زمانی به نوعی جذب می‌شود و مشکل همبستگی سریالی تخفیف پیدا می‌کند.



نمودار 1: همبستگی سریالی GDP سرانه



نمودار 2: همبستگی سریالی شاخص آموزش

تست مانایی

یکی از مسائلی که روش گشتاورهای تعمیم‌یافته می‌تواند حل کند، مسئله مانایی است. مانا بودن یک متغیر به آن معنی است که توزیع آن در طول زمان ثابت باشد. معمولاً برای حل مشکل نامانایی به جای خود متغیرها، تفاضل مرتبه اول، دوم، سوم و غیره را محاسبه کرده و تست مانایی را برای هر یک از آنها انجام می‌دهیم، هر یک از تفاضل‌ها که مانا بود را به جای متغیر اصلی در مدل قرار می‌دهیم، اما روش گشتاورهای تعمیم‌یافته این مسئله را حل کرده و مشکل مانا نبودن متغیرها را مرتفع می‌کند. در جداول شماره 3 تا 5 نتیجه تست مانایی برای سه متغیر شاخص فقر، شاخص آموزش و تولید سرانه آورده شده است. با توجه به نتایج به دست آمده در سطح اطمینان 95 درصد هر سه این متغیرها را باید به نوعی نامانا در نظر بگیریم. در واقع فرض صفر که نامانا بودن متغیرها است، رد نمی‌شود.

Augmented Dickey-Fuller test for unit root				Number of obs = 10			
		----- Interpolated		Dickey-Fuller		-----	
Test	1%	Critical	5%	Critical	10%	Critical	
Statistic		Value		Value		Value	
Z(t)	-0.740	-					
3.750	-3.000	-					
		2.630					
MacKinnon approximate							
p-value for Z(t) = 0.8361							

جدول 3: تست مانایی برای متغیر درصد افراد زیر خط فقر

Augmented Dickey-Fuller test for unit root				Number of obs = 10			
		----- Interpolated		Dickey-Fuller		-----	
Test	1%	Critical	5%	Critical	10%	Critical	
Statistic		Value		Value		Value	

$Z(t)$ -1.310 -
 3.750 -3.000 -
 2.630
 MacKinnon approximate
 p-value for $Z(t) = 0.6246$

تست مانایی برای شاخص آموزش: 4 جدول

Augmented Dickey-Fuller test for unit root			Number of obs = 10			
----- Interpolated -----			Dickey-Fuller -----			
Test	1% Critical	5% Critical	10% Critical			
Statistic	Value	Value	Value			Value
Z(t)	1.052	-	-			
3.750	-3.000	-	-			
2.630						
MacKinnon approximate						
p-value for Z(t) = 0.9948						

سرانه GDP: تست مانایی برای شاخص 5 جدول

مدل رگرسیون ساده

در اولین مرحله رگرسیون را به صورت ساده ران می‌کنیم، نتایج رگرسیون متغیر مربوط به شاخص درصد افراد زیر خط فقر بر روی شاخص آموزش و تولید سرانه در جدول شماره 6 قابل مشاهده است. مشاهده می‌شود درصد افراد زیر خط فقر با شاخص مربوط به آموزش و درآمد سرانه رابطه منفی دارد و مقدار R-squared که شاخصی است که نشان می‌دهد تا چه حد تغییرات متغیر وابسته توسط تغییرات متغیرهای مستقل توضیح داده می‌شود، 0.583 به دست آمد. درصد افراد زیر خط فقر با فاکتور منفی 0.1 با شاخص آموزش و با فاکتور $-9.41e$ 05 با GDP سرانه رابطه دارد. مدل دارای عرض از مبدا 1.8 است. انحراف معیار ضرائب نیز در جدول شماره 6 قابل مشاهده است.

VARIABLES	(1) pp
edu	-0.105 (0.537)
gdppc	-9.41e-05*** (2.97e-05)
Constant	5.051** (1.802)
Observations	16
R-squared	0.583
	Standard errors in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

جدول 6: رگرسیون به روش ols

همبستگی پایین بین متغیرهای ابزاری و جزء اخلاص

یک متغیر ابزاری خوب متغیری است که همبستگی پایینی با جزء اخلاص رگرسیون اصلی داشته باشد و همبستگی بالایی با متغیر مستقل داشته باشد. ما همبستگی بین متغیرهای مستقل و متغیرهای ابزاری را بررسی کردیم، جدول زیر همبستگی بین جزء اخلاص رگرسیون بالا و متغیرهای بالقوه ابزاری ما را نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود، همبستگی بین جزء اخلاص و درصد جمعیت شهر نشین بسیار پایین است، همبستگی جزء اخلاص با بیکاری نیز پایین است. همبستگی بین مشارکت نیروی کار نسبتا بالاست. در ران کردن رگرسیون به روش گشتاورهای تعمیم‌یافته یک بار مشارکت نیروی کار را در متغیرهای ابزاری قرار می‌دهیم و یک بار آن را قرار نمی‌دهیم. یعنی فرض می‌کنیم که مشارکت زنان، اثرات متغیر مربوط به مشارکت کل را نیز نشان دهد.

Matrix of correlations

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) e	1.000				
(2) lfpp	0.142	1.000			
(3) lfpfp	0.085	0.910	1.000		
(4) upp	-0.005	-0.664	-0.896	1.000	
(5) uep	0.014	0.583	0.758	-0.758	1.000

جدول 7: همبستگی بین جزء اخلاص و متغیرهای ابزاری

تخمین ضرائب به روش گشتاورهای تعمیم یافته همراه با مشارکت نیروی کار

تست‌های انجام شده نشان دادند که فرض غیر مانا بودن برای متغیرهای مستقل و وابسته ما رد نشد. جدول همبستگی بین متغیرها نشان داد که همبستگی بالایی بین متغیرهای مستقل و وابسته ما وجود دارد. نمودارهایی که برای همبستگی سریالی رسم شدند نشان دادند که متغیر وابسته ما با تاخیرهای زمانی متغیرهای مستقل و وابسته ما همبستگی دارد. از لحاظ نظری نیز متغیرهایی مانند درصد جمعیت شهرنشین، مشارکت نیروی کار و شاخص بیکاری مطرح شدند که با متغیرهای مستقل و وابسته ما همبستگی بالایی داشتند و به نظر می‌رسید به طریق غیر مستقیم بر شاخص فقر تاثیر می‌گذارند. از طرفی برخی متغیرها مانند مشارکت زنان در نیروی کار مطرح شد که به عنوان یک عامل اجتماعی به طرق مختلف می‌توانست بر متغیرهای مستقل و متغیر وابسته ما تاثیر بگذارد. حال در روش گشتاورهای تعمیم یافته این متغیرها را به صورت متغیر ابزاری تعریف می‌کنیم و در کنار آن هر سال را به عنوان یک متغیر مجازی در کنار این ابزارها می‌آوریم. قرار دادن سال‌های به عنوان متغیر ابزاری می‌تواند مشکل همبستگی سریالی را تا حدی حل کند و اثر روند زمان را جذب کند. دستور مورد نظر را اجرا می‌کنیم. نتایج خروجی در جدول شماره 7 قابل مشاهده است. مشاهده می‌شود که خطای استاندارد ضرائب محاسبه شده نسبت به حالت رگرسیون ساده کاهش یافته و مقادیر محاسبه شده برای ضرائب نیز تغییر کردند. نتایج بدست آمده از این روش احتمالا سازگار هستند و مسائلی که در محاسبه ضرائب با روش OLS بروز می‌کرد، اینجا مرتفع شدند. ضریب شاخص آموزش که در مدل قبلی حدود 0.1 بود، در اینجا دو برابر شد. در ساده‌ترین حالت می‌توان گفت که شاخص مربوط به آموزش می‌توانست بخشی از تغییرات متغیر مستقل را توضیح دهد، اما وقتی از متغیرهای مربوط به مشارکت زنان، جمعیت شهرنشین و مشارکت نیروی کار و بیکاری به عنوان متغیر ابزاری برای این متغیر استفاده کردیم، تاثیر آن در مدل بر متغیر وابسته بزرگ‌تر نشان داده شد، این مسئله می‌توانست ناشی از این باشد که در مرحله دوم برخی تاثیرات اضافی نیز در ضریب این متغیر خود را نشان دادند. مثلا اگر مشارکت بالای زنان، ناشی از سطح بالای فرهنگی جامعه باشد و باعث شود بر فرض اختلاف طبقاتی کاهش یابد و فرصت‌ها در اختیار همه قرار گیرد، تاثیر این فاکتور نیز در ضریب جدید خود را نشان داد. در مدل قبلی تاثیر این فاکتور عمدتا در

جزء اخلاص وجود داشت. در مورد ضریب مربوط به GDP سرانه مشاهده می‌شود که ضریب GDP سرانه قدری کاهش یافت. در توضیح این مسئله نیز یکی از حدس‌های اولیه‌ای که به ذهن می‌آید، مسئله ترند بودن است، GDP سرانه در کشور اتریش با نرخ مشخص در حال رشد بود. ما با قرار دادن متغیر سال در مجموعه متغیرهای ابزاری تاثیر روندهای زمان را تا حدی جذب کردیم، در نتیجه مقدار ضریب GDP سرانه قدری کوچک شد.

VARIABLES	(1) b2	(2) b3	(3) b0
Constant	-0.209*** (0.0760)	-8.37e-05*** (4.32e-06)	5.124*** (0.200)
Observations	16	16	16
			Robust standard errors in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

جدول 8: نتایج برآورد ضرائب به روش گشتاورهای تعمیم‌یافته

تخمین ضرائب به روش گشتاورهای تعمیم یافته بدون مشارکت نیروی کار

در این مرحله مشارکت نیروی کار را که حدس می‌زدیم متغیر ابزاری مناسبی نباشد حذف می‌کنیم و دوباره روش گشتاورهای تعمیم‌یافته را ران می‌کنیم. نتایج در قسمت زیر قابل مشاهده است. نتایج با قسمت قبل تفاوت نکرد، در نتیجه به نظر می‌رسد خود نرم افزار در اجرای روش گشتاورهای تعمیم یافته این مسئله را مدیریت کرده بود.

VARIABLES	(1) b2	(2) b3	(3) b0
Constant	-0.209*** (0.0760)	-8.37e-05*** (4.32e-06)	5.124*** (0.200)
Observations	16	16	16
			Robust standard errors in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

گشتاورهای تعمیم یافته بعد از حذف نیروی کار 9 جدول

برابر نبودن تعداد شرط‌های گشتاوری و مجهولات

زمانی که تعداد متغیرهای ابزاری ما بیشتر از تعداد ضرائب مجهول ما باشد، مدل ما اورآیدنتیفای می‌شود، یعنی بیش از تعداد مجهولات معادله داریم، روش گشتاورهای تعمیم یافته از طریق دادن وزن بیشتر به معاملاتی که شرط تساوی را برای داده‌های تجربی که ما وارد کردیم، بهتر برآورده می‌کنند، ضرائب را به گونه‌ای سازگار تخمین می‌زنند. در جدول شماره 8 نتایج تست اورآیدنتیفای بودن برای مدل مورد بحث آورده شده است. بر این اساس مقدار آماره کای دو برای فرض صفر، یعنی اورآیدنتیفای بودن 11.55 به دست آمد. مقدار به دست آمده از مقدار بحرانی آماره کای دو در سطح 90 درصد و درجه آزادی 13 (یعنی 19.81) کمتر است. در نتیجه فرض صفر مبنی بر اورآیدنتیفای بودن مدل رد نمی‌شود.

```
. estat overid

Test of overidentifying restriction:

Hansen's J chi2(13) = 11.5526 (p = 0.5646)

.
end of do-file
```

جدول 10: تست اورآیدنتیفای بودن

نتیجه گیری

با فرض اینکه شاخص مربوط به فقر با GDP سرانه و شاخص آموزش ارتباط خطی دارد، از داده‌های اقتصادی کشور اتریش برای تخمین ضرائب استفاده است. از دو روش ols و گشتاورهای تعمیم یافته برای تخمین ضرائب استفاده شد. مسائل مانند نامانای بودن متغیرها، اتوکورولیشن، همخطی و دورن‌زایی ضرائب ols برآورد شده را ناسازگار می‌کرد. با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته و وارد کردن تعدادی متغیر ابزاری سعی کردیم برآوردگری سازگار برای ضرائب مدل پیدا کنیم. برای جذب اثر زمان نیز سال‌ها را به عنوان $instrumnet$ وارد کردیم. نتایج به دست آمده از روش دوم با روش اول متفاوت بود. ضریب مربوط به آموزش افزایش یافت و ضریب مربوط به GDP سرانه قدری کوچک شد. در توضیح این تغییرات گفتیم احتمالاً متغیرهای ابزاری وارد شده در مدل باعث شدند، دامنه‌ای که توسط ضریب آموزش توضیح داده می‌شد وسیع‌تر شود و کوچک شدن ضریب مربوط به ضریب GDP سرانه نیز احتمالاً به خطر جذب شدن اثرات زمان و قرار گرفتن سال‌ها به عنوان (DUMMY VARIABLE) در مجموعه اینستورمنت‌های مدل گشتاورهای تعمیم یافته ما بود.