IS-LM i formler

Låt oss beskriva IS-LM modellen i matematiska termer för att kunna härleda kvantitativa resultat.

Varumarknaden - IS-kurvan

Vi specificerar nu

$$
\begin{aligned}
C(Y-T) &\equiv c_0 + c_1(Y-T) \\
I(Y,i) &\equiv b_0 + b_1 Y - b_2 i,
\end{aligned}
$$

där parametrarna c_0, c_1, b_0, b_1, b_2 alla är positiva. Här är b_0 den investeringsnivå som (hypotetiskt) skulle uppstå om produktionen är 0 och räntan är 0. b_1 beskriver hur mycket en enhets ökning i produktionen ökar investeringarna och b_2 hur mycket en enhets ökning räntan minskar investmeringarna.

IS-kurvan får vi från varumarknadsjämvikten.

$$
\begin{aligned}
Y &= c_0 + c_1(Y-T) + b_0 + b_1 Y - b_2 i + G && \# \\
&= c_0 + (c_1 + b_1)Y + b_0 - b_2 i + G - c_1 T
\end{aligned}
$$

Från denna ser vi att den totala effekten på efterfrågan av en ökning av Y är given av $(c_1 + b_1)$. Som vi snart ska se måste $c_1 + b_1 < 1$ för att jämvikt ska kunna uppstå på varumarknaden.

Om vi löser (ref: IS), för i så får vi en relation som beskriver hur i beror på Y, dvs IS kurvan

$$
i = \frac{b_0 + c_0}{b_2} - \frac{c_1}{b_2}T + \frac{1}{b_2}G - \frac{1 - b_1 - c_1}{b_2}Y
$$

Uppenbarligen är IS kurvan nedåtlutande i Y, lutningen är given av

$$
-\left(\frac{1 - b_1 - c_1}{b_2}\right).
$$

Lutningen är nära 0 (flat kurva) om $b_1 + c_1$ är nära 1. (De kan inte sammanlagt vara större än 1, då finns ingen jämvikt i modellen) och b_2 är stor. I ord, lutningen är liten om den marginella konsumtionsbenägenheten och den marginalla investeringsbenägenheten är stora och investeringarnas räntekänslighet är stor.

Penningmarknaden – LM-kurvan

Sedan studerar vi penningmarknaden, där vi jämvikt som vi vet kräver

$$
\frac{M}{P} = YL(i).
$$

Detta kommer inte att ge oss en linjär relation mellan Y och i. Låt oss därför, för enkelhets skull ändra lite på antagandet och anta att efterfrågan på real likviditet är $\frac{M^D}{P} = d_1 Y - d_2 i$, dvs ökande i Y (men inte helt proportionellt, som vi tidigare antagit) och minskande i i. Parametern d_1 beskriver hur mycket real penningefterfrågan ökar om produktionen ökar med en enhet och d_2 hur mycket den minskar om räntan går upp med en enhet.

Jämvikt på penningmarknanden kräver nu

$$\frac{M}{P} = d_0 + d_1 Y - d_2 i$$

Om vi löser för i så får vi

$$i = \frac{d_0}{d_2} + Y\frac{d_1}{d_2} - \frac{1}{d_2}\frac{M}{P} \qquad \#$$

Detta ger oss en annan relation mellan i och Y, som vi kallar LM-kurvan. Om Y ökar så ökar högerledet ökar, så LM kurvan är uppåtlutande och lutningen är lika med $\frac{d_1}{d_2}$. Lutningen är stor om d_1 är stort och/eller d_2 litet. Alltså om penningefterfrågan är okänslig för i (litet d_2) och/eller känslig för Y, stort d_1.

Allmän jämvikt

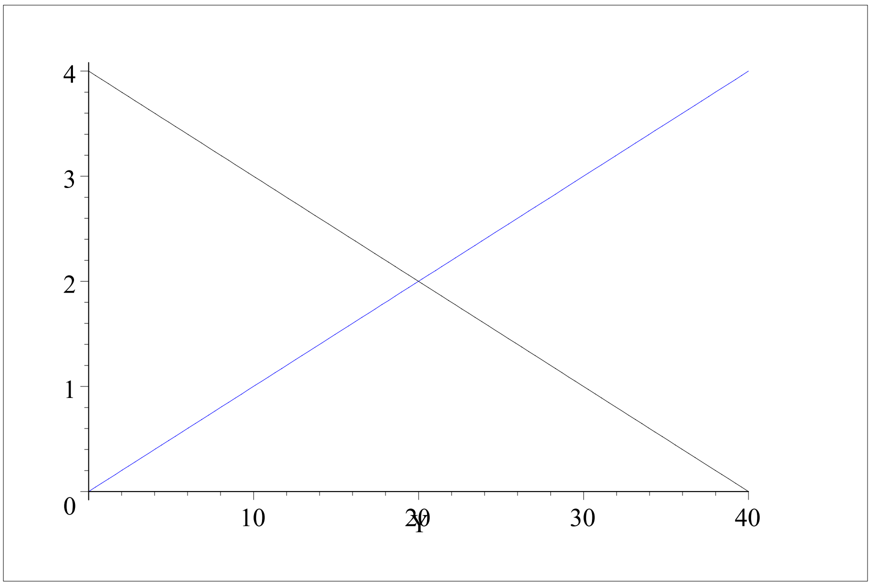
I allmän jämvikt måste båda jämviktvillkoren vara uppfyllda, dvs,

$$i = \frac{b_0 + c_0}{b_2} - \frac{c_1}{b_2}T + \frac{1}{b_2}G - \frac{1 - b_1 - c_1}{b_2}Y$$
$$i = \frac{d_0}{d_2} + Y\frac{d_1}{d_2} - \frac{1}{d_2}\frac{M}{P}$$

Om vi ansätter parametrar kan vi lösa modellen kvantitativt (och också grafiskt illustera den)

IS; $\left[\frac{b_0 + c_0}{b_2} - \frac{c_1}{b_2}T + \frac{1}{b_2}G - \frac{1 - b_1 - c_1}{b_2}Y\right]_{d_0=20, d_1=.1, d_2=1, b_0=1, b_1=.1, b_2=1, c_0=1, c_1=.8, G=10, T=10, M=20, P=1}$

LM; $\left[\frac{d_0}{d_2} + Y\frac{d_1}{d_2} - \frac{1}{d_2}\frac{M}{P}\right]_{d_0=20, d_1=.1, d_2=1, b_0=1, b_1=.1, b_2=1, c_0=1, c_1=.8, G=10, T=10, M=20, P=1}$



Som vi ser blir jämviktsproduktionen ungerfär 20 och räntan ungefär 2. Vi kan också lösa exakt för dessa.

Då löser vi ekvationssystemet för de två endogena variablerna och får

$$Y = \frac{(d_2(b_0+c_0) - d_0b_2 - d_2c_1T + d_2G + \frac{M}{P}b_2)}{b_2d_1 + d_2(1-b_1-c_1)}$$

$$i = \frac{((d_0(1-c_1-b_1) + d_1(b_0+c_0)) - d_1c_1T + d_1G - (1-b_1-c_1)\frac{M}{P})}{b_2d_1 + d_2(1-b_1-c_1)}$$

och

$$Y = \left[\frac{(d_2(b_0+c_0) - d_0b_2 - d_2c_1T + d_2G + \frac{M}{P}b_2)}{b_2d_1 + d_2(1-b_1-c_1)}\right]_{d_0=20,d_1=.1,d_2=1,b_0=1,b_1=.1,b_2=1,c_0=1,c_1=.8,G=10,T=10,M=20,P=1}$$

$$i = \left[\frac{((d_0(1-c_1-b_1) + d_1(b_0+c_0)) - d_1c_1T + d_1G - (1-b_1-c_1)\frac{M}{P})}{b_2d_1 + d_2(1-b_1-c_1)}\right]_{d_0=20,d_1=.1,d_2=1,b_0=1,b_1=.1,b_2=1,c_0=1}$$

Ekonomisk politik

Nu kan vi göra experiment. Antag, t.ex, att vi ökar skatten med en enhet. Från den första ekvationen ser vi att Y då förändras med

$$-\frac{d_2c_1}{b_2d_1 + d_2(1-b_1-c_1)}$$

enheter, medan i förändras med

$$-\frac{d_1c_1}{b_2d_1 + d_2(1-b_1-c_1)}$$

enheter.

Vilken förändring är störst? Låt oss jämföra dem genom att beräkna kvoten mellan förändringen i i och förändringen i Y, d.v.s.,

$$\frac{\frac{-d_1c_1}{d_2(1-b_1-c_1)+b_2d_1}}{-\frac{c_1d_2}{d_2(1-b_1-c_1)+b_2d_1}} = \frac{d_1}{d_2}$$

Detta betyder att förändringen i i är stor i förhållande till förändringen i Y om $\frac{d_1}{d_2}$ är stor. Kom nu i håg att $\frac{d_1}{d_2}$ var lutningen på LM –kurvan.

Antag nu att vi ökar penningmängden med en enhet. Förändringen i Y blir

$$\frac{b_2}{d_2(1-b_1-c_1) + b_2d_1}$$

och förändringen i i blir

$$\frac{-(1-b_1-c_1)}{d_2(1-b_1-c_1) + b_2d_1}.$$

Låt oss nu ta kvoten mellan ränteförändringen.och produktionsförändringen

$$\frac{\frac{-(1-b_1-c_1)}{d_2(1-b_1-c_1)+b_2d_1}}{\frac{b_2}{d_2(1-b_1-c_1)+b_2d_1}} = -\frac{1-b_1-c_1}{b_2}$$

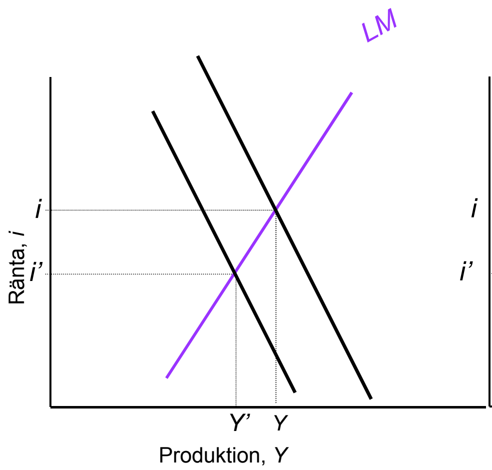
Som vi ser är detta lutningen på IS-kurvan. Om lutningen på IS kurvan är stor, kommer därför en given ökning av penningmängden att leda till en stor förändring i i.och en liten förändring av Y.

Låt oss nu till sist visa detta grafiskt.

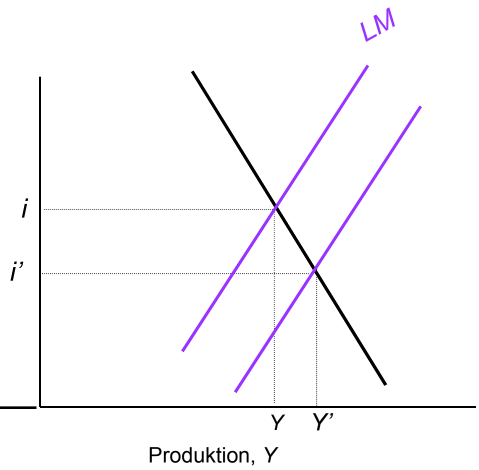
Effekter av ekonomisk

stor lutning på *IS* och *LM* –kurvorna.

Ökning skatt



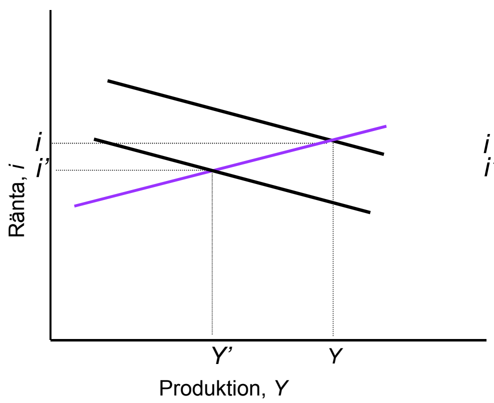
Ökning penningmängd



Effekter av ekonomisk

liten lutning på *IS* och *LM* –kurvorna.

Ökning skatt



Ökning penningmängd