ISSN 2231-5063 Impact Factor : 4.6052 (UIF) Volume - 6 | Issue - 3 | September - 2016

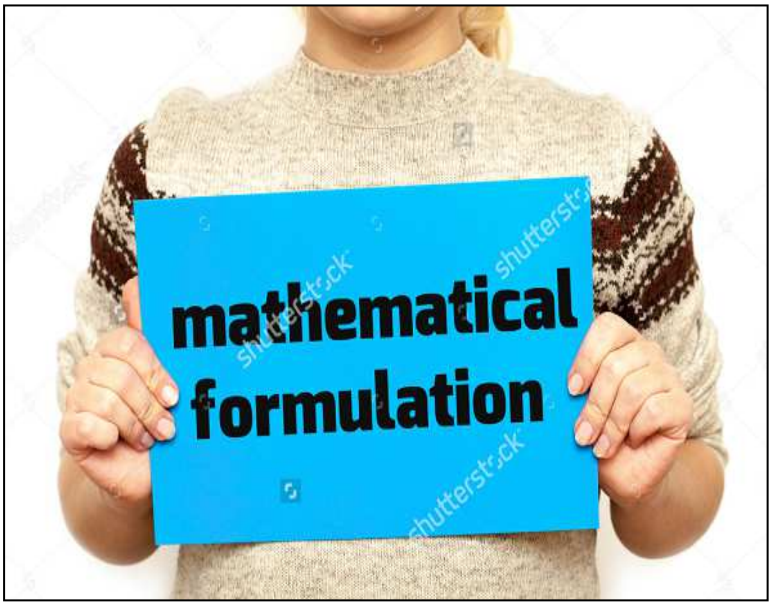
GRT Golden Research Thoughts

परिमाणात्मक तंत्राचे गणितीय सूत्रीकरण व अर्थनिर्वाचन

डॉ. पुरुषोत्तम विष्णू देशमुख
सहायक प्राध्यापक, अर्थशास्त्र विभाग,डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर मराठवाडा विद्यापीठ,औरंगाबाद.

i:Lrkouk %&

सामाजिक शास्त्राच्या तुलनेत नैसर्गिक शास्त्रे अधिक वास्तव समजली जातात. कारण नैसर्गिक शास्त्रामधील नियम किंवा संकल्पानाची पडताळणी प्रयोगशाळेत होत नाही. सामजिक शास्त्रातील सिद्धांत मानवी वर्तनाशी संबंधित असतात आणि मानवी वर्तन ही सापेक्ष संकल्पना असल्याने सामाजिक शास्त्रातील नियम किंवा संकल्पनांचे अचूक व त्रिकालाबाधित असे विवेचन करता येत नाही.अर्थशास्त्र हे एक सामाजिक शास्त्र असल्याने अर्थशास्त्रातील संकल्पना व नियमांच्या अचूकतेच्या मर्यादा येतात.अर्थशास्त्र हे सामाजिक शास्त्रातील प्रमुख विषय असल्याने अनेक विषयांचे विश्लेषन प्रभावित होते.म्हणून अर्थशास्त्राच्या अभ्यासाचे महत्व वाढते.कारण गणित व संख्याशास्त्रातील विविध तंत्राचे उपयोजन अर्थशास्त्रात केले जाते.गणित व संख्याशास्त्रीय तंत्राच्या उपयोजनाना परीमाणात्मक तंत्रे असे म्हणतात. परीमाणात्मक तंत्राच्या आधारे अर्थशास्त्रातील अनेक सिद्धांताचे प्रभावी विश्लेषण करता येते. नियोजणकारांना आर्थिक धोरणे ठरविण्यासाठी विविध प्रकारच्या गुणकांची मदत होते. अर्थशास्त्रात अनेक प्रकारच्या गुणकांच्या सहायाने विश्लेषण केले जाते. त्यापैकी काही महत्त्वाच्या **गुणकांचे विविध पैलू गणितीय समीकरणांच्या आधारे विचारार्थ घेणे आवश्यक ठरते.**



1) गुंतवणूक गुणक (Investment Multiplier)

१९२९-१९३९ या जागतिक महामंदीच्या काळातील अर्थव्यवस्थांचे विश्लेषण करण्यासाठी **केन्स यांनी गुंतवणूक गुणकाच्याआधारे अर्थव्यस्थेतील गुंतवणुकीची भूमिका प्रतिपादित करुन सहकारी हस्तक्षेपाची गरज व्यक्त केली. गुंतवणूक गुणकाच्या आधारे गुंतवणुकीतील वाढ आणि राष्ट्रीय उत्पन्नातील वाढीचा अभ्यास केला जातो** .गुंतवणूक गुणक , सरकारी (सार्वजनिक) खर्च गुणक,हस्तांतरण देणी गुणक,इत्यादींच्या आधारे राजकोषीय धोरणांचा अभ्यास करता येतो.

व्याख्या :
"अंतीम उत्पन्न बदलाचे प्रारंभिक गुंतवणूक बदलांशी असलेले गुणोत्तर म्हणजे गुंतवणूक गुणक होय."

$$\text{गुंतवणूक गुणक} = \frac{\text{उत्पनातील अंतीम बदल}}{\text{प्रारंभिक गुंतवणुकीतील बदल}}$$

$$K = \frac{\Delta Y}{\Delta I}$$

किंवा

$$\frac{\Delta Y}{\Delta I} = \frac{1}{1-\text{सी.उ.प्र.}}$$

$$\therefore \frac{\Delta Y}{\Delta I} = \frac{1}{1-C} \text{ ------------------------ स.न. (A)}$$

गुंतवणूक गुणकाचे गणितीय प्रतिमान पहाण्यासाठी काही फलांचा / समीकरणांचा आधार घेवा लागतो.

एकूण मागणी फल

$AD=C+I+G$ ----------------------------------स.न.(1)

एकूण पुरवठा फल AS

$AS=Y$ --स.न.(2)

उपभोग फल

$C=a+bY_d$ ------------------------------------ स.न. (3)

येथे, $Y_d = Y - T$ ---------------------------------- - स.न. (4)

सरकारी खरेदी (स्थिर)

$G=G_0$- - - --स.न.(5)

सरकारी कर (स्थिर)

$T=T_0$- - - - ------------------------------------- स.न. (6)

समतोल अट

$AS = AD$-- स.न.(7)

स.न. (1) ते स.न. (6) वरुन

$$Y=C+I+G$$

$$Y=a+b(Y-T)+I+G$$

I_0 या प्रारंभिक गुंतवणूक पातळीला राष्ट्रीय उत्पन्न पातळी Y_0 पुढीलप्रमाणे :

$Y_0 = a+b(Y_0-T_0)+I_0+G_0$

$Y_0 = a+bY_0-bT_0+I_0+G_0$

$Y_0 - bY_0 = a - bT_0 + I_0 + G_0$

$Y_0(1-b) = a - bT_0+I_0+G_0$

$Y_0 = \frac{a}{1-b} - \frac{bT_0}{1-b} + \frac{I_0}{1-b} + \frac{G_0}{1-b}$ --------------------------------स.न. (A)

समजा गुंतवणूक पातळी I_0 पासून I_1 पर्यंत पाठविली तर Y_1 **ही नवीन उत्पन्नपातळी पुढीलप्रमाणे निर्धारित करता येईल :**

$Y_1 = \frac{a}{1-b} - \frac{bT_0}{1-b} + \frac{I_1}{1-b} + \frac{G_1}{1-b}$------------------------------- स.न. (B)

स.न. (A) – स.न. (B)

$Y_1 - Y_0 = \frac{a}{1-b} - \frac{bT_0}{1-b} + \frac{I_0}{1-b} + \frac{G_0}{1-b} - \left(\frac{a}{1-b} - \frac{bT_0}{1-b} + \frac{I_1}{1-b} + \frac{G_0}{1-b}\right)$

$Y_1 - Y_0 = \frac{I_1}{1-b} - \frac{I_0}{1-b}$

$Y_1 - Y_0 = \frac{I}{1-b}(I_1 - I_0)$

$\frac{Y_1 - Y_0}{I_1 - I_0} = \frac{1}{1-b}$

$\frac{\Delta Y}{\Delta I} = \frac{1}{1-b}$

$K = \frac{1}{1-b}$

सीमांत बचत प्रवृत्ती + सीमांत उपभोग प्रवृत्ती = १ , या तत्वानुसार वरील गुंतवणूक गुणक पुढील प्रमाणे मांडता येतो

$K = \frac{1}{\text{सी.ब.प्र.}}$

∴ सीमांत बचत प्रवृत्तीचा अन्योन्य म्हणजे गुंतवणूक गुणक होय.

वरील गुंतवणूक गुणकाच्या आधारे अपेक्षित राष्ट्रीय उत्पन्न वाढीसाठी गुंतवणुकीची आवश्यकता किती आहे याचा अंदाज येतो. राष्ट्रीय उत्पन्नातील वाढ ही गुंतवणूक गुणकाचे मूल्य व प्रारंभिक गुंतवणुकीतील वाढ यावर अवलंबून असते. तर, गुंतवणूक गुणकाचे मूल्य सीमांत उपभोग प्रवृत्तीवर अवलंबून असून त्यामध्ये धन संबंध असतात.

2) सरकारी खरेदी गुणक :

सरकारी खरेदीची अर्थव्यवस्थेतील भूमिका महत्त्वाची असते. म्हणूनच केन्स यांनी सरकारी हस्तक्षेपाचे जोरदार समर्थन केलेले दिसून येते. सरकारी खरेदी गुणक काढताना गुंतवणूक पातळी (I) कर (T) स्थिर गृहीत धरले जातात.

एकूण मागणी फल

AD = C+I+G ---स.न.(1)

एकूण पुरवठा फल

AS=Y-------- --स.न.(2)

उपभोग फल

$C = a+bY_d$-------- ---स.न. (3)

येथे Y_d-------- (Y-T)

समतोलाची अट

AS = AD

∴ Y = C+I+G----------- ---स.न. (4)

$Y = a + bY_d + I + G$----------- -------------------------------------स.न. (5)

$Y = a + b(Y-T_o)+I+G$ ---स.न. (6)

$Y = a + bY - bT_o + I_o + G$, (गुंतवणूक स्थिर)

∴ सरकारी खरेदी G_0 पातळीत उत्पन्न पातळी Y_o पुढीलप्रमाणे असेल :

$Y_o = a + bY_0 - bT_o + I_o + G_o$

$Y_o - b\,Y_0 = a - bT_o + I_o + G_o$

$Y_o(1-b) = a - bT_o + I_o + G_o$

$Y_o = \frac{a}{1-b} - \frac{bT_0}{1-b} + \frac{I_0}{1-b} + \frac{G_0}{1-b}$---------- -----------------------------(A)

समजा सरकारी खरेदी G_0 पासून G_1 पर्यंत वाढवली तर उत्पन्न Y_o पासून Y_1 पर्यंत वाढेल व स.न. (A) पुढीलप्रमाणे मांडता येईल :

$Y_1 = \frac{a}{1-b} - \frac{bT_0}{1-b} + \frac{I_0}{1-b} + \frac{G_1}{1-b}$ --- (B)

स.न. (A) –स.न. (B) **च्या आधारे**

$Y_1 - Y_0 = \frac{a}{1-b} - \frac{bT_0}{1-b} + \frac{I_0}{1-b} + \frac{G_1}{1-b} - \left(\frac{a}{1-b} - \frac{bT_0}{1-b} + \frac{I_0}{1-b} + \frac{G_0}{1-b}\right)$

$Y_1 - Y_0 = \frac{G_1}{1-b} - \frac{G_o}{1-b}$

$Y_1 - Y_0 = \frac{I}{1-b}(G_1 - G_0)$

$$\therefore \frac{Y_1 - Y_0}{G_1 - G_0} = \frac{I}{1-b}$$

$$\frac{\Delta Y}{\Delta G} = \frac{I}{1-b}$$

उत्पन्न बदलांचे सरकारी खरेदीतील बदलांशी असलेले गुणोत्तर म्हणजे सरकारी खरेदी गुणक होय. सरकारी खरेदी गुणकाचे मूल्य सीमांत उपभोग प्रवृत्तीवर किंवा सीमांत बचत प्रवृत्तीवर अवलंबून असून सीमांत उपभोग प्रवृत्तीचा धनात्मक तर सीमांत बचत प्रवृत्तीचा ऋणात्मक परिणाम सरकारी खरेदी गुणकावर होतो. तसेच, सरकारी खरेदीचा राष्ट्रीय उत्पन्नावर धनात्मक परिणाम होत असल्याने एकूण मागणीत सरकारी खरेदीची / खर्चाची भूमिका महत्त्वपूर्ण दिसते.

३) कर गुणक :

कर गुणक काढताना गुंतवणूक पातळी (I) आणि सरकारी खरेदी (G) स्थिर गृहीत धरुन संतुलित उत्पन्न पातळ्या निश्चित केल्या जातात.

एकूण मागणी फल

AD = C + I + G-------- ----------------------------------स. न. (1)

एकूण पुरवठा फल

AS = Y-------- ---स. न. (2)

C = a + b(Y−T) + I + G------------------------------- स. न. (3)

AD = C + I + G

संतुलन अटीनुसार

AS = AD

Y = a + b(Y−T) + I +G

To **कर पातळीला गुंतवणूक आणि सरकारी खरेदी स्थित गृहीत धरल्यास उत्पन्न पातळी पुढीलप्रमाणे असेल :**

$Y_0 = a + b(Y_0 - T_0) + I_0 + G_0$

$Y_0 = a + bY_0 - bT_0 + I_0 + G_0$

$Y_0 - bY_0 = a - bT_0 + I_0 + G_0$

$Y_0(1-b) = a - bT_0 + I_0 + G_0$

$Y_0 = \frac{a}{1-b} - \frac{bT_0}{1-b} + \frac{I_0}{1-b} + \frac{G_0}{1-b}$- --------------------------------- स.न. (A)

कर पातळी T_0 पासून T_1 असा बदल केला तर Y_1 उत्पन्न पातळी पुढीलप्रमाणे मिळेल :

$Y_1 = \frac{a}{1-b} - \frac{b\,T_1}{1-b} + \frac{I_0}{1-b} + \frac{G_0}{1-b}$ ----------------------------------स.न. (B)

स.न. (A) – स.न.(B)

$Y_1 - Y_0 = \frac{a}{1-b} - \frac{b\,T_1}{1-b} + \frac{I_0}{1-b} + \frac{G_0}{1-b} - \left(\frac{a}{1-b} - \frac{bT_0}{1-b} + \frac{I_0}{1-b} + \frac{G_0}{1-b}\right)$

$\therefore Y_1 - Y_0 = \frac{a}{1-b} - \frac{b\,T_1}{1-b} + \frac{bT_0}{1-b}$

$Y_1 - Y_0 = \frac{-b(T_1 - T_0)}{1-b}$

$\therefore Y_1 - Y_0 = \frac{-b}{1-b}(T_1 - T_0)$

$$\therefore \frac{Y_1 - Y_0}{T_1 - T_0} = \frac{-b}{1-b}$$

$\frac{\Delta Y}{\Delta T} = \frac{-b}{1-b}$

अंतिम उत्पन्न **बदलाचे** कर बदलांशी असलेले गुणोत्तर म्हणजे कर गुणक होय. करांतील बदलांचा **ऋणात्मक** परिणाम राष्ट्रीय उत्पन्नावर होतो. कर **दरामध्ये** वाढ **केल्यास** लोकांचे **व्ययशक्य** उत्पन्न कमी होऊन उपभोग प्रवृत्तीवर प्रतिकूल परिणाम होऊन उपभोगातील घटीमुळे एकूण मागणीत घट होऊन उत्पन्न वाढीवर प्रतिकूल परिणाम **होतो व त्यामुळे** राष्ट्रीय उत्पन्नात घट होते.**कारण प्रभावी मागणी घटते.**

4) हस्तांतरण देणी गुणक (Transfer Payment Multiplier)

सरकार विविध योजनांद्वारे लोकांकडे उत्पन्न हस्तांतरित करण्याचा प्रयत्न करते. लोककल्याणकारी राज्यात या संकल्पनेला अनन्यसाधारण महत्त्व असते. हस्तांतरण देणीमुळे लोकांच्या हाती पैसा जात असल्याने लोकांच्या व्यशक्य उत्पन्नात वाढ होते. म्हणून हस्तांतरण देणीस ऋण कर असे म्हणतात. हस्तांतरण देणीमुळे राष्ट्रीय उत्पन्नात वाढ होते. हस्तांतरण देणी गुणक काढण्यासाठी खालील समीकरणांचा विचार केला जातो :

एकूण पुरवठा **फल** AD = Y-------------------------------------- स. न.(1)

एकूण मागणी **फल** AD = C+I+G-------------------------------- स. न.(2)

एकूण उपभोग **फल**

C = a + b(Y+R) + I + G--------------------------------------स. न.(3)

संतुलनाची अट

AS = AD

Y = a+ b(Y+R) + I+ G-------- ----------------------------------स. न. (A)

गुंतवणूक पातळी I_0 सरकारी खर्च पातळी G_0 स्थिर असताना देणगी पातळी R_0 ला उत्पन्न पातळी Y_0 पुढीलप्रमाणे निर्धारित होते

$Y_0 = a + bY_o + bR_o + I_o + G_o$------------------------------------स. न. (B)

$Y_0 = a + bY_o + bR_o + I_o + G_o$

$Y_0 - bY_o = a + bR_o + I_o + G_o$

$Y_0 (1- b) = a + bR_o + I_o + G_o$

$Y_0 = \frac{a}{1-b} + \frac{bR_0}{1-b} + \frac{I_0}{1-b} + \frac{G_0}{1-b}$ ---------------------------------स. न. (C) **हस्तांतरण देणी पातळीत R_o पासून R_1 पर्यंत वाढ झाल्यास राष्ट्रीय उत्पन्न पातळीत Y_o पासून Y_1 पर्यंत वाढ होते. म्हणून Y_1 संतुलित उत्पन्न पातळी खालीलप्रमाणे निर्धारित होते :**

$Y_1 = \frac{a}{1-b} + \frac{bR_1}{1-b} + \frac{I_0}{1-b} + \frac{G_0}{1-b}$ ---------------------------------स. न. (D)

स.न. (D) – स.न.(C)

$Y_1 - Y_0 = \frac{a}{1-b} + \frac{bR_1}{1-b} + \frac{I_0}{1-b} + \frac{G_0}{1-b} - (\frac{a}{1-b} + \frac{bR_0}{1-b} + \frac{I_0}{1-b} + \frac{G_0}{1-b})$

$Y_1 - Y_0 = \frac{bR1}{1-b} - \frac{bRo}{1-b}$

$Y_1 - Y_0 = (R_1 - R_o)\frac{b}{1-b}$

$\frac{Y_1 - Y_0}{R_1 - R_0} = \frac{b}{1-b}$

$\frac{\Delta y}{\Delta R} = \frac{-b}{1-b}$

हस्तांतरण देणी गुणकावरुन हे स्पष्ट होते की, हस्तांतरण देणी या घटकाचा राष्ट्रीय उत्पन्नावर धनात्मक परिणाम होतो. कर गुणक व हस्तांतरण देणी गुणकांचे परस्पर विरोधी परिणाम राष्ट्रीय उत्पनावर होतात हे यावरून सिद्ध होते.म्हणूनच कर गुणक धनात्मक तर कर गुणक ऋणात्मक असतात

5)संतुलित अर्थसंकल्प गुणक

सरकारी खर्च आणि कर हे दोन घटक राष्ट्रीय उत्पन्नावर परस्परविरोधी परिणाम करतात. कारण सरकारी खरेदी गुणक उत्पन्न पातळीवर धनात्मक तर करगुणक ऋणात्मक परिणाम करताना दिसतात. **अर्थसंकल्पीय धोरणात** सरकारी खर्चाबरोबरच करधोरणही महत्त्वाचे असते. या दोन्ही घटकांत एकाचवेळी सारख्याच प्रमाणात बदल केल्यास उत्पन्न पातळीवर होणारा परिणाम अभ्यासण्यासाठी संतुलित अर्थसंकल्प गुणक महत्त्वाचा ठरतो. सरकारी खरेदी आणि करातील बदलांमुळे होणाऱ्या उत्पन्न बदलांची बेरीज अर्थसंकल्प गुणकात विचारात घेतली जाते. दुसऱ्या शब्दात उत्पन्न पातळीतील बदल हा सरकारी खरेदी बदल आणि करातील बदलामुळे होणाऱ्या उत्पन्न पातळीतील बदलांचा एकत्रित परिणाम असतो.

$\therefore \Delta Y = K_G \Delta G + K_T \Delta T$

$\Delta Y = \frac{1}{1-b}\Delta G + (\frac{-b}{1-b}\Delta T)$

$\Delta Y = \frac{1}{1-b}\Delta G - \frac{b}{1-b}\Delta T$ -------------------------------स. न. (A)

समजा सरकारी खरेदी आणि करातील बदल सारखे आहेत. म्हणजेच $\Delta G = \Delta T$

स. न. (A) वरुन

$$\Delta Y = \frac{1}{1-b}\Delta G - \frac{b}{1-b}\Delta G$$

$$\Delta Y = \Delta G\left(\frac{1}{1-b} - \frac{b}{1-b}\right)$$

$$\frac{\Delta Y}{\Delta G} = \frac{1-b}{1-b}$$

$$\frac{\Delta Y}{\Delta G} = 1$$

किंवा

$$\frac{\Delta Y}{\Delta T} = 1$$

याचा अर्थ सरकारी खरेदी आणि करांमध्ये सारख्याच प्रमाणात बदल केला तर उत्पन्न पातळीत होणारा बदल हा सरकारी खरेदी किंवा करांतील बदलाइतका असतो. संतुलित अर्थसंकल्प गुणक एक असतो याचा अर्थ शासनाचे धोरण प्रभावशून्य नसते. कारण सरकारी खरेदी परिणाम कर परिणामापेक्षा जास्त असल्याने उत्पन्नाचा संतुलित पातळीत निव्वळ वाढ होते.

6)पैसा गुणक (Money Multiplier) :

पैशाच्या पुरवठ्यात साधा पैसा आणि जननक्षम पैशाचा समावेश होतो. म्हणून पैसा गुणकाचा अभ्यास करताना साधा पैसा आणि जननक्षम पैसा विचारात घ्यावा लागतो. साधा पैसा म्हणजे मौद्रिक सत्ता आणि बँकांनी निर्माण केलेला आणि लोकांनी जवळ बाळगलेला पैसा होय. जननक्षम पैसा म्हणजे मौद्रिक सत्तेने निर्माण केलेला व लोक आणि बँकांनी धारण केलेला पैसा होय.

व्याख्या :

'पैशाच्या साठ्याचे जननक्षम पैशाच्या साठ्याशी असलेले गुणोत्तर म्हणजे पैसा गुणक होय'.

पैसा गुणकाच्या व्याख्येवरुन पैसा गुणकामध्ये साधा पैसा आणि जननक्षम पैशाचा विचार करावा लागतो. म्हणून पैसा गुणक तयार करताना साधा पैसा व जननक्षम पैशाच्या संदर्भातील काही मूलभूत समीकरणांचा आधार घ्यावा लागतो.

पैशाचा पुरवठा :

पैशाच्या पुरवठ्यात लोकांकडील चलन आणि बँकांकडील मागणी ठेवींचा समावेश होत असल्याने पैशाच्या पुरवठ्याचे समीकरण खालीलप्रमाणे देता येते.

पैशाचा पुरवठा = लोकांकडील चलन + बँकांकडील मागणी ठेवी

M = C + DD----------------------------स.न. (1)

जननक्षम पैशाचा पुरवठा :

जननक्षम पैशाचा पुरवठा मौद्रिक सत्ता निर्धारित करत असल्याने येथे जननक्षम पैशाचा पुरवठा स्थिर गृहीत धरला आहे.

जननक्षम पैशाचा = पुरवठा स्थिर फल

$H^s = \overline{H}$------------------------------------स.न. (2)

जननक्षम पैशाची मागणी :

जननक्षम पैशाची मागणी अनेक घटक विविध कारणांसाठी करतात. लोक आणि बँका विविध कारणांसाठी हा पैसा धारण करतात. म्हणून जननक्षम पैशाची मागणी अभ्यासताना पुढील गुणोत्तरे (समीकरणे) लक्षात घ्यावी लागतात.

***चलन ठेव-गुणोत्तर :**

लोक आपले व्यवहार पूर्ण करण्यासाठी चलनाची मागणी करतात तर बँका आपल्या व्यवहार पूर्ततेसाठी मागणी ठेवी म्हणून जननक्षम पैशाची मागणी करतात. चलनासाठी पैशाची आणि मागणी ठेवीसाठी चलनाची मागणी यामध्ये सम संबंध असल्याने चलन-ठेव समीकरण (गुणोत्तर) पुढीलप्रमाणे मांडता येते.

चलनासाठी पैशाची मागणी = C

C^d = cDD ------------------------- स.न. (3)

***राखीव निधी ठेव-गुणोत्तर :**

बँकांना आपल्याकडील एकूण ठेवींचा विशिष्ट प्रमाणात रोख राखीव निधी म्हणून काही रक्कम जवळ बाळगावी लागते तर काही रक्कम मध्यवर्ती बँकेकडे जमा करावी लागते. राखीव निधीची मागणी ही एकूण ठेवींच्या प्रमाणात असते. म्हणून राखीव निधीसाठी पैशाचे मागणी फल पुढील समीकरणाच्या स्वरुपात मांडता येते :

राखीव निधीसाठी पैशाची मागणी = C (मागणी ठेवी)

C^d = cDD -------------------------------------स.न. (4)

***राखीव निधी ठेव-गुणोत्तर :**

बँकांना आपल्याकडील एकूण ठेवींत मुदत ठेवी मागणी ठेवींचा विचार करुन रोख राखीव निधी ठेवावा लागतो. मागणी ठेवी आणि मुदत ठेवींमध्ये विशिष्ट प्रकारचे संबंध असल्याने मुदत-ठेव गुणोत्तर खालीलप्रमाणे मांडता येते :

मुदत ठेवीसाठीची मागणी = t (मागणी ठेवी)

TD^d = tDD------------------------------------- स.न (5)

***पैशाची एकूण मागणी (D):**

वर उल्लेख केल्याप्रमाणे एकूण ठेवींत मागणी ठेवी आणि मुदत ठेवींचा समावेश होतो

एकूण ठेवी = मागणी ठेवी + मुदत ठेवी

∴ D = DD + TD --- स.न (6)

स.न. (5) वरुन TD चे मूल्य स.न. (6) मध्ये ठेवू

∴ D = DD + tDD

D = (1+t) DD ------------------------------------ स.न (7)

आता जननक्षम पैशाचा मागणीचा विचार करु. जननक्षम पैशाची मागणी लोक चलनासाठी तर बँका रोख राखीव निधीसाठी करतात.

∴ जननक्षम पैशाची मागणी = चलनासाठीची मागणी + राखीव निधीसाठीची मागणी

$$H^d = C^d + R^d \text{ ------------------------------- स.न.(8)}$$

स.न.(3) आणि स.न. (4) वरुन

$$H^d = cDD + rD \text{ ------------------------------ स.न.(9)}$$

स.न..(7)वरुन, $D = (1+t)\,DD$ हे मूल्य स.न.(9) मध्ये ठेवू

$$\therefore H^d = cDD + r\,(1+t)\,DD \text{ ---------------------------- स.न.(10)}$$

समजा जननक्षम पैशाचा बाजार संतुलनावस्थेत आहे

$$\therefore H^s = H^d = H \text{ ------------------------------------ स.न (11)}$$

∴ स.न. (10) वरुन

$$H = [c + r\,(1+t)]DD \text{ -------------------------------- स.न. (12)}$$

$$\therefore DD = \frac{1}{C + r\,(1+t)} H \text{ ----------------------------------स.न.(13)}$$

$$\therefore \frac{DD}{H} = \frac{1}{C + r\,(1+t)} \text{ ----------------------------------स.न.(14)}$$

स.न. (14) चालू ठेवी गुणक दर्शविते.

$$\therefore \text{चालू ठेवी गुणक} = \frac{1}{C + r\,(1+t)}$$

स.न. (3) वरुन , $C^d = C = cDD$

$$\therefore M = cDD + DD$$

$$M = (c+1)\,DD \text{ ----------------------------------स.न.(15)}$$

वरील स.न. (15) मध्ये स.न. (13) वरुन DD चे मूल्य ठेव

$$M = \frac{C+1}{C + r\,(1+t)} H$$

$$\frac{M}{H} = \frac{C+1}{C + r\,(1+t)}$$

- **पैसा गुणक :**

पैसा गुणकामध्ये साधा पैसा आणि जननक्षम पैसा या वरील पैशाच्या साठ्याचे जननक्षम पैशाच्या साठ्याशी असलेले गुणोत्तर म्हणजेच पैसा गुणक होय. अर्थव्यवस्थेत पैशाचा साठा हा जननक्षम पैशाच्या साठ्यापेक्षा नेहमीच जास्त असतो. म्हणून पैसा गुणक हा नेहमीच १ पेक्षा (एक पेक्षा) जास्त असतो. पैसा गुणकावर चलन ठेवी गुणोत्तर आणि राखीव ठेवी गुणोत्तराचा परिणाम होतो. चलन ठेवी गुणोत्तर आणि पैसा गुणक यामध्ये व्यस्त संबंध असतात. राखीव निधी ठेवी गुणोत्तर आणि पैसा गुणकामध्येही व्यस्त संबंध आहेत. तसेच मुदत ठेव गुणोत्तराचाही पैसा गुणकावर परिणाम होतो.

इतर गुणक :

अर्थशास्त्रामध्ये अनेक संकल्पना / सिद्धांत स्पष्ट करण्यासाठी वरील गुणकांशिवाय इतर गुणकांचाही वापर होतो. यामध्ये प्रामुख्याने रोजगार गुणक, आयात-निर्यात गुणक, पत गुणक इत्यादींचा समावेश होतो. विविध गुणकांच्या आधारे विश्लेषण केले जात असल्याने अर्थशास्त्राला अधिक शास्त्रीय स्वरुप प्राप्त होण्यास मदत होते. अनेक आंतरराष्ट्रीय पातळीवरील तसेच अर्थशास्त्रातील नोबेल पारितोषिक विजेत्या अर्थशास्त्रज्ञाच्या लिखाणात गणिती व संख्याशास्त्रीय तंत्राचा समावेश असलेल्या परिमाणात्मक तंत्राचा मोठ्या प्रमाणात उपयोग झालेला दिसतो.म्हणूनच अर्थशास्त्रीय विश्लेषणात किंवा संशोधनात परिमाणात्मक तंत्रांचा वापर लक्षणीय प्रमाणात झाल्याचे दिसते.

संदर्भ सूची

१) Agrwal H.S. (1976), Introduction Yo Econometrics And Mathematical Economics, Lakshmi Narain Agarwal, Agra

२) Aggarwal B.M.(2010) Business Mathematics & Statistics , Ane Books , New Delhi.

३) Allen R.G.D.(1971), Mathematical Analysis for Economics , The English Language Book Society & Macmillan , London

४) Barry Render, Ralph M. Stair, Jr. Michael, T.N.Badri ,(2012) Quantitative Analysis For Management , Pearson , Delhi

५) Baruah Srinath,(2001), Basic Mathematics And Its Applications in Economics , Macmillan, Delhi

६) Dornbush Rudiger ,Stanely Fisher , Macroeconomics, MGraw Hill , Book Company , New York

७) David M.Levine (2012), Quantitative Techniques for Management , Pearson Education

८) Khandelwal .S.K.(2012) Quantitative Techniques, International Book House Pvt.Ltd.

९) Metha B.C.(1987) Mathematical Economics,Sultan Chand & Sons, New Delhi

१०) Merton H.Miller & Charless W Upton (1974),
Macroeconomics, A Classical Introduction , Richarad D Irwin , Inc, Londo

११) Sachdeva S.(2014), Quantitative Techniques, Lakshmi Narain Agarwal, Agra