એકમ 17

તટસ્થ અને બિનતટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ

-: રૂપરેખા :-

17.0 ઉદ્દેશો (Objectives)

17.1 પ્રસ્તાવના

17.2 ટેક્નિકલ પ્રગતિ અને ઉત્પાદન વિધેય

17.3 ટેક્નિકલ પ્રગતિના પ્રકારો

17.3.1 સ્વાયત્ત વિરુદ્ધ પ્રેરિત ટેક્નિકલ પ્રગતિ

17.3.2 મૂર્ત વિરુદ્ધ અમૂર્ત ટેક્નિકલ પ્રગતિ

17.3.3 તટસ્થ વિરુદ્ધ બિનતટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ

17.4 પ્રૉ. હિક્સનો તટસ્થ અને બિનતટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ અંગેનો ખ્યાલ

17.4.1 તટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ

17.4.1.1 તટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિની આકૃતિ દ્વારા સમજૂતી

17.4.2 બિનતટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ

17.4.2.1 શ્રમ-બચાવ ટેક્નિકલ પ્રગતિ

17.4.2.2 મૂડી-બચાવ ટેક્નિકલ પ્રગતિ

17.5 પ્રૉ. હિક્સના તટસ્થતાના ખ્યાલની ટીકાઓ/મર્યાદાઓ

17.6 સારાંશ

17.7 ચાવીરૂપ શબ્દો

17.8 સંદર્ભ પુસ્તકો

17.9 'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'ના જવાબ

17.0 ઉદ્દેશો (Objectives)

વિદ્યાર્થી મિત્રો, પ્રસ્તુત એકમના અભ્યાસ પછી તમે

- ટેક્નિકલ પ્રગતિ કોને કહેવામાં આવે છે તે જાણી શકશો.
- ટેક્નિકલ પ્રગતિ અને ઉત્પાદન વિધેય વચ્ચે કયા પ્રકારના સંબંધો રહેલા છે તે સમજી શકશો.
- ટેક્નિકલ પ્રગતિના વિવિધ પ્રકારો અંગે વિગતે સમજણ મેળવી શકશો..
- પ્રૉ. હિક્સે રજૂ કરેલ તટસ્થ અને બિનતટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ અંગેનો ખ્યાલ સમજી શકશો.
- ટેક્નિકલ પ્રગતિની મર્યાદાઓ અંગેની સમજણ મેળવી શકશો.

17.1 પ્રસ્તાવના :

વર્તમાન સમયમાં અર્થશાસ્ત્રીઓનો રસ આર્થિકવૃદ્ધિમાં સતત વધતો જોવા મળ્યો છે. જેના પરિણામ સ્વરૂપે આર્થિક વિશ્લેષણનું વિસ્તરણ થવા પામ્યું છે. ટેક્નિકલ પરિવર્તનોના પરિણામે આર્થિકવૃદ્ધિના વિશ્લેષણમાં ટેક્નિકલ પ્રગતિનો ફાળો નોંધપાત્ર રહ્યો છે. આથી આર્થિકવૃદ્ધિમાં ટેક્નિકલ પ્રગતિને અર્થશાસ્ત્રના અભ્યાસમાં મહત્ત્વનું સ્થાન પ્રદાન કરવામાં આવ્યું છે. ઘણા સમય પહેલા ટેક્નિકલ પ્રગતિની કોઈ જ પ્રકારની નોંધ લેવામાં આવતી નહોતી. પરંતુ, તાજેતરના વર્ષોમાં તેની અગત્યતાનો સ્વીકાર કરવામાં આવ્યો છે. એટલુંજ નહીં પરંતુ વિવિધ અર્થશાસ્ત્રીઓએ ટેક્નિકલ પ્રગતિની ઘટનાના જુદા જુદા પાસાઓ અને કેટલાક આર્થિક પરિબળો વચ્ચેના સંબંધને તપાસવા અત્યાર સુધીમાં સારી એવી વિભાવનાઓ અને વિશ્લેષણના સાધનોના એક વ્યાપક સમૂહને વિકસાવ્યો છે.

તાજેતરના સમયમાં પ્રૉ.કાલ્ડોર, પ્રૉ.સોલો, પ્રૉ. કેન્દ્રિક વગેરે અર્થશાસ્ત્રીઓએ અર્થતંત્રની વૃદ્ધિમાં ટેક્નોલોજીકલ પરિવર્તનોની ભૂમિકા પર વિશેષ ભાર મુક્યો છે અને તેના આધારે પ્રૉ.હિક્સ તથા પ્રૉ.હેરોડ જેવા અર્થશાસ્ત્રીઓએ વૃદ્ધિના મોડેલ રજુ કર્યા છે. સામાન્યરીતે ટેક્નિકલ પ્રગતિએ ઉત્પાદનની નવી પદ્ધતિઓની શોધ, નવી પેદાશોનો વિકાસ અને નવી પદ્ધતિઓનો નિર્દેશ કરે છે. ટેક્નિકલ પરિવર્તનના પરિણામે ઉત્પાદન વિધેયમાં પરિવર્તન આવે છે. આથી ટેક્નિકલ પ્રગતિ અને ઉત્પાદન વિધેય એકબીજાના પર્યાય કહી શકાય છે. ટેક્નિકલ પરિવર્તનના પરિણામે શ્રમ અને મૂડીની ઉત્પાદક્તામાં વધારો થાય છે. જેથી સમ-ઉત્પાદન રેખાનાં સ્થાન અને ઢાળમાં પરિવર્તન જોવા મળે છે. જે દર્શાવે છે કે અગાઉ જેટલાં જ ઉપકરણોથી અથવા તેના કરતાં ઓછાં ઉપકરણોથી વધુ ઉત્પાદન મેળવી શકાય છે.

17.2 ટેક્નિકલ પ્રગતિ અને ઉત્પાદન વિધેય (Technical Changes and Production Function):

વિદ્યાર્થી મિત્રો, તો ચાલો હવે આપણે ટેક્નિકલ પ્રગતિ કોને કહેવાય તે અંગે વિગતે માહિતી મેળવીએ. અગાઉ આપણે જે ચર્ચા કરી તે મુજબ કહી શકાય કે ટેક્નિકલ પ્રગતિ (ટેક્નિકલ પરિવર્તન) અને ઉત્પાદન વિધેય વચ્ચે સીધો સંબંધ છે. ટેક્નિકલ પ્રગતિથી ઉત્પાદન વિધેય બદલી શકાય છે અને ઉત્પાદનની ઊંચી સપાટી મેળવી શકાય છે. ટેક્નિકલ પ્રગતિના પરિણામે ઉત્પાદનના સાધનોના સંયોજન દ્વારા અગાઉ કરતાં વધુ ઉત્પાદન મેળવી શકાય છે. ટેક્નિકલ પ્રગતિની સરળ વ્યાખ્યા આ મુજબ આપી શકાય. "જો સમય જતા આપેલા ઉત્પાદનના સાધનોના સંયોજનથી વધારે ઉત્પાદન મેળવી શકાય તો તે સમય દરમ્યાન ટેક્નિકલ પ્રગતિ થઇ છે" તેમ કહી શકાય. ટૂંકમાં, ટેક્નિકલ પ્રગતિ અન્વયે સમય જતાં ઉત્પાદનનાં બધા સાધનોની ઉત્પાદક્તા એકસાથે વધે છે. આમ, ટેક્નિકલ પ્રગતિએ સમય જતાં ઉત્પાદન વિધેયમાં થતા પરિવર્તનોનો નિર્દેશ કરે છે.

મિત્રો, તો ચાલો હવે આપણે ટેક્નિકલ પ્રગતિ અને ઉત્પાદન વિધેય વચ્ચેનો સંબંધ એક દૃષ્ટાંત દ્વારા સમજીએ. ધારોકે, ઉત્પાદનના બે સાધનો મૂડી(K) અને શ્રમ(L) છે. આ બંને સાધનોના જુદા જુદા સંયોજનથી ઉત્પાદન (Y) મેળવી શકાય છે. પરિણામે ઉત્પાદન વિધેય $Y=F(K.L)$ અસ્તિત્વમાં આવે છે. મૂડી(K) અને શ્રમ(L) વચ્ચેના સંબંધનો આધાર જે તે સમયે ઉપલબ્ધ ટેક્નિકલ પ્રગતિ પર રહેલો છે. ટેક્નિકલ પ્રગતિના પરિણામે આ સંબંધમાં પરિવર્તન આવે છે. ઉદાહરણ તરીકે જો સમય $t = o$ હોય ત્યારે ઉત્પાદન Y_O, મૂડી K_O અને શ્રમ L_O

દ્વારા મેળવી શકાય છે. હવે, સમય જતાં એટલે કે જ્યારે સમય $t = 1$ હોય ત્યારે ઉત્પાદનના સાધનોનાં એના એજ સંયોજનો દ્વારા એટલે કે મૂડી K_O અને શ્રમ L_O દ્વારા ઉત્પાદન Y_1 મેળવી શકાય તો સમય $t = O$ અને $t = 1$ દરમ્યાન ટેક્નિકલ પ્રગતિ થઈ હોવાની જરૂરી શરત એ છે કે $Y_1 > Y_0$ અને પૂરતી શરત એ છે કે આ જ પ્રકારની અસમાનતા મૂડી-શ્રમના તમામ શક્ય સંયોજનો માટે મેળવી શકાય. બીજી રીતે કહી શકાય કે, જો $Y_t = F(K,L)$ એ 1 સમયનું ઉત્પાદન વિધેય દર્શાવે તો ટેક્નિકલ પ્રગતિની વ્યાખ્યા નીચે મુજબ આપી શકાય:

ધારોકે, મૂડી K_i અને શ્રમ L_j હોય, તો $Y_{t,i} = F(K_i, L_j)$ t સમયે અને $Y_{t+1,i} = F(K_i, L_j)$ t + 1 સમયે મૂડી તથા શ્રમનો નિશ્ચિત જથ્થો દર્શાવે છે.

જો i ની તમામ કિમતો માટે, $Y_{t+1,i} > Y_{t,i}$ હોય તો સમય t અને t + 1 દરમ્યાન ટેક્નિકલ પ્રગતિ થઈ છે તેમ કહી શકાય. જો આ પ્રકારની અસમાનતા t ની તમામ અથવા આપેલ ક્ષેત્રની બધી કિંમતો માટે મળે તો કહી શકાય કે અર્થતંત્રમાં સુધરેલી ટેક્નોલોજીનો પ્રવાહ સતત ચાલતો હતો. આ વ્યાખ્યા ઉપરથી સ્પષ્ટપણે કહી શકાય કે ઉપલબ્ધ ટેક્નોલોજીમાં સુધારો સૂચવતી ટેક્નિકલ પ્રગતિના પરિણામે ઉત્પાદન વિધેય ઉપર તરફ સ્થળાંતર કરે છે.

સમયના ફેરફારના સાપેક્ષ સ્વરૂપે જોતાં ઉત્પાદનનાં સાધનોનાં જથ્થા દ્વારા મળતાં ઉત્પાદનમાં થતા ફેરફારના પ્રમાણસર દરને ટેક્નિકલ પ્રગતિના દર તરીકે ઓળખવામાં અવે છે. જો ટેક્નિકલ પ્રગતિનો દર એકમાત્ર t જ હોય તો કહી શકાય કે ઉત્પાદનમાં થતા ફેરફારનો પ્રમાણસર દર ઉત્પાદનનાં સાધનોનાં બધાં શક્ય સંયોજનો માટે એકસરખો જ હશે. એટલે કે ઉત્પાદનનાં સધોનોનાં પ્રત્યેક સંયોજન માટે ઉત્પાદન એકસરખા પ્રમાણમાં જ વધશે. સંજ્ઞા માં

કહી શકાય કે, જો $\frac{Y_{t+1,i} - Y_{ri}}{Y_{r,i}} = r_i$ હોય તો $r_1 = r_2 = r_3 = r_n$ એટલે કે r_i ની તમામ કિંમતો

એકસરખી હોવી જોઈએ અને i ને સાપેક્ષ r_i અચલ હોવો જોઈએ. અહીં i ઉત્પાદનનાં સાધનોનાં આપેલ સંયોજનો દર્શાવે છે. પ્રવર્તમાન ટેક્નિકલ દરે ચોક્કસ ઉત્પાદન વિધેય નક્કી થાય છે. જ્યારે ઉત્પાદનનાં સાધનોમાં એકસરખો ટકાવારી ફેરફાર થાય ત્યારે તેના પરિણામે ઉત્પાદનમાં જે ટકાવારી ફેરફાર થાય તેને આધારે કદ વિકાસના મળતરના નિયમો મેળવી શકાય. જો કદ વિકાસનો સ્થિર મળતરનો નિયમ ધ્યાનમાં લેવામાં આવે તો વિશ્લેષણ ખૂબ જ સરળ બની જાય છે.

17.3 ટેક્નિકલ પ્રગતિના પ્રકારો (Types of Technical Changes) :

દોસ્તો, આપણે ટેક્નિકલ પ્રગતિ, ઉત્પાદન વિધેય તથા ટેક્નિકલ પ્રગતિના દર અંગેની સમજણ મેળવી તો ચાલો હવે આપણે ટેક્નિકલ પ્રગતિના વિવિધ પ્રકારો અંગેની સમજણ મેળવીએ. સામાન્ય રીતે ટેક્નિકલ પ્રગતિને વિવિધ વિભાગોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. જે પૈકીના મુખ્ય ત્રણ વિભાગ નીચે મુજબ છે.

17.3.1 સ્વાયત્ત વિરુદ્ધ પ્રેરિત ટેક્નિકલ પ્રગતિ :

પ્રૉ. હિક્સ દ્વારા સૌ પ્રથમ આ પ્રકારનું વર્ગીકરણ રજૂ કરવામાં આવ્યું હતું. આ વર્ગીકરણ અંતર્ગત શોધખોળોના પ્રવાહ અને ઉત્પાદનનાં સાધનોનાં ભાવમાં થતા ફેરફારો વચ્ચેના કાર્યકારણનાં સંબંધ તપાસવામાં આવે છે. પ્રૉ. હિક્સે શોધખોળોને મુખ્યત્વે બે વિભાગમાં વિભાજીત કરી છે. (1) પ્રેરિત

શોધખોળો અને (2) સ્વાયત્ત શોધખોળો. જે મુજબ જો શોધખોળો ઉત્પાદનના સાધનોના સાપેક્ષ ભાવોમાં થતા ફેરફારમાંથી પરિણમે છે તો તેને પ્રેરિત શોધખોળો કહેવામાં આવે છે અને બાકીની શોધખોળો સ્વતંત્ર રીતે થયેલી હોવાથી તેને સ્વાયત્ત શોધખોળો કહેવામાં આવે છે.

17.3.2 મૂર્ત વિરુદ્ધ અમૂર્ત ટેક્નિકલ પ્રગતિ :

આ પ્રકારનું વર્ગીકરણ એ સાંપ્રત સાહિત્યમાં અગાઉના વર્ગીકરણ (17.3.1) કરતાં વધુ પ્રમાણમાં ચર્ચાનું વર્ગીકરણ છે. આ તફાવતનો આધાર ટેક્નિકલ પ્રગતિ ઉપલબ્ધ તમામ સાધન સામગ્રીને લાગુ પડે છે કે તેના એકાદ ભાગને જ લાગુ પડે છે તેના ઉપર રહેલો છે. જે ટેક્નિકલ પ્રગતિ વર્તમાનમાં ઉપયોગમાં લેવાતી તમામ સાધનસામગ્રી (ખાસ કરીને મૂડી) ને, તેની ખરીદ તારીખ લક્ષમાં લીધા વિના, એકધારી અને એકસરખા પ્રમાણમાં લાગુ પડે તેને અમૂર્ત ટેક્નિકલ પ્રગતિ કહેવામાં આવે છે. આ પ્રકારની ટેક્નિકલ પ્રગતિને સ્વર્ગમાંથી પડતા અમીઝરણાની સાથે સરખાવી શકાય. આ પ્રકારની ટેક્નિકલ પ્રગતિને બાહ્ય નિર્ણીત ટેક્નિકલ પ્રગતિ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. કારણકે તે ઉત્પાદનના સાધનોમાં થતી વૃદ્ધિ કે તેના માળખામાં થતા ફેરફારોથી સંપૂર્ણ રીતે સ્વતંત્ર હોય છે.

મૂર્ત ટેક્નિકલ પ્રગતિનો ખ્યાલ એ માત્ર તાજેતરમાં જ ઉત્પન્ન થયેલી અને સ્થપાયેલી સાધનસામગ્રીને લાગુ પડતી ટેક્નિકલ પ્રગતિ સાથે સંકળાયેલો છે. યંત્રોની રચના વખતે જે ટેકનોલોજી પ્રાપ્ય હોય છે તેને જ યંત્રોમાં સમાવિષ્ટ કરી લેવામાં આવતી હોવાથી ટેક્નિકલ પ્રગતિ સામાન્યતઃ નવા યંત્રોમાં વિદ્યમાન થતી જોવા મળે છે. આમ, મૂર્ત ટેક્નિકલ પ્રગતિના ખ્યાલમાં ઉત્પાદનના સાધનોની વૃદ્ધિ - ખાસ કરીને મૂડી સંચયને ટેક્નિકલ પ્રગતિના વાહક તરીકે ગણવામાં આવે છે. આ પ્રકારની ટેક્નિકલ પ્રગતિ સમયના આગલા ગાળા દરમ્યાન બનાવાયેલા યંત્રોની સરખામણીમાં સમયના વર્તમાન ગાળા દરમ્યાન બનાવાયેલા યંત્રોની ઉત્પાદક્તા વધારે છે.

17.3.3 તટસ્થ વિરુદ્ધ બિનતટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ :

ઉત્પાદનના જુદાં જુદાં સાધનો વચ્ચે પ્રવર્તતી સમતુલા ઉપર ટેક્નિકલ પ્રગતીની અસરના આધારે તટસ્થ અને બિનતટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ વચ્ચેનો તફાવત સમજાવવામાં આવે છે. જો ટેક્નિકલ પ્રગતિ ઉત્પાદનનાં સાધનો (ખાસ કરીને મૂડી અને શ્રમ) વચ્ચે પ્રવર્તમાન સમતુલામાં સમય જતાં કોઈ અસર ન પહોંચાડે તો તેને તટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આમ, ઉત્પાદનના સાધનો વચ્ચે પ્રવર્તતી સમતુલાનો ખ્યાલ ટેક્નિકલ પ્રગતિના આ પ્રકારના વર્ગીકરણના પાયામાં રહેલો છે. વાસ્તવમાં તટસ્થ અને બિનતટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિના સમગ્ર વર્ગીકરણનો આધાર સમતુલા નક્કી કરવા માટે કયો માપદંડ વપરાય છે તેની ઉપર રહેલો છે. ઉત્પાદનનાં સાધનો વચ્ચેની સમતુલા નક્કી કરવા માટે વિવિધ માપદંડને ધ્યાને લઈને તે માપદંડના આધારે ટેક્નિકલ પ્રગતિની વિવિધ વ્યાખ્યા રજૂ કરવામાં આવી છે. તટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિની મુખ્યત્વે બે વ્યાખ્યાઓ વૃદ્ધિના સિદ્ધાંત વિશેના સાહિત્યમાં વધુ પ્રચલિત બની છે. જે પ્રૉ. જે. આર. હિક્સ (ઈ.સ. 1932) અને પ્રૉ. આર.એફ.હેરોડ (ઈ.સ.

1948) દ્વારા રજૂ કરવામાં આવેલ.

અત્રે એ નોંધવું અનિવાર્ય છે કે ટેક્નિકલ પ્રગતિની તટસ્થતા વિશે વિચાર કરતી વખતે સામાન્યતઃ સ્વાયત્ત અમૂર્ત પ્રકારની ટેક્નિકલ પ્રગતિ ઉપર જ ધ્યાન કેન્દ્રિત કરવામાં આવે છે. વળી, તટસ્થ અને બિનતટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિના ખ્યાલોને વૃદ્ધિની એકધારી પરિસ્થિતિના વિશ્લેષણ સાથે સીધો સંબંધ છે. આથી હવેના વિશ્લેષણમાં સ્વાયત્ત અમૂર્ત પ્રકારની ટેક્નિકલ પ્રગતિની તટસ્થતા કે બિનતટસ્થતા અંગે વિચાર કરવામાં આવ્યો છે.

- તમારી પ્રગતિ ચકાસો - (ક)

1. અર્થતંત્રની વૃદ્ધિમાં ટેકનોલોજીકલ પરિવર્તનોની ભૂમિકાના મહત્ત્વને કયા અર્થશાસ્ત્રીઓએ સ્વીકાર કર્યો ?

 ....

2. ટેકનોલોજીકલ પરિવર્તનોના આધારે આર્થિક વૃદ્ધિના મોડેલ રજૂ કરનાર અર્થશાસ્ત્રીઓના નામ જણાવો.

 ....

3. ટેક્નિકલ પ્રગતિ એટલે શું ?

 ....

4. ટેક્નિકલ પરિવર્તનની શ્રમ અને મૂડી ઉપર શું અસર થાય છે ?

 ....

5. ટેક્નિકલ પ્રગતિ અને ઉત્પાદન વિધેય વચ્ચે કયા પ્રકારનો સંબંધ જોવા મળે છે ?

 ....

6. ટેક્નિકલ પ્રગતનો દર એટલે શું ?

 ....

7. ટેક્નિકલ પ્રગતિના પ્રકારો જણાવો.

 ....

8. સ્વાયત્ત અને પ્રેરિત શોધખોળ વચ્ચેનો તફાવત સ્પષ્ટ કરો.

 ....

9. અમૂર્ત ટેક્નિકલ પ્રગતિ એટલે શું ?

 ....

10. મૂર્ત ટેક્નિકલ પ્રગતિ એટલે શું ?

 ....

11. તટસ્થ અને બિન તટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો.

 ....

- નીચેના વિધાનો ખરા છે કે ખોટા તે લખો.

1. ટેક્નિકલ પરિવર્તન એટલે ઉત્પાદનની નવી પદ્ધતિઓની શોધ.
2. ટેક્નિકલ પ્રગતિના પરિણામે ઉત્પાદન વિધેય સ્થિર રહે છે.
3. ટેક્નિકલ પરિવર્તનની અસર સમ-ઉત્પાદન રેખાના સ્થાન અને ઢાળ પર જોવા મળે છે.
4. ટેક્નિકલ પ્રગતિથી ઉત્પાદનનાં સાધનોનાં સંયોજન દ્વારા અગાઉ કરતાં વધુ ઉત્પાદન મેળવી શકાય છે.
5. જો i ની તમામ કિંમતો માટે $Y_{t+1,i} > Y_{t,i}$ હોય તો સમય t અને t+1 દરમ્યાન ટેક્નિકલ પ્રગતિ થઈ છે તેમ કહી શકાય નહીં.
6. જો $\frac{Y_{t+1,i} - Y_{ri}}{Y_{r,i}} = r_i$ હોય, તો $r_1 \neq r_2 \neq r_3 \neq r_n$.
7. મૂર્ત વિરુદ્ધ અમૂર્ત ટેક્નિકલ પ્રગતિએ શોધખોળોના પ્રવાહ તથા ઉત્પાદનના સાધનોના ભાવોમાં થતા ફેરફારો વચ્ચેના સંબંધનો અભ્યાસ કરે છે.
8. અમૂર્ત ટેક્નિકલ પ્રગતિ એ બાહ્ય નિર્ણિત ટેક્નિકલ પ્રગતિ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે.

- ખાલી જગ્યા પૂરો.

1. ટેક્નિકલ પ્રગતિથી ઉત્પાદનની .... સપાટી મેળવી શકાય છે.
2. ટેક્નિકલ પ્રગતિ અન્વયે સમય જતાં ઉત્પાદનના બધા સાધનોની .... એકસાથે વધે છે.
3. ટેક્નિકલ પ્રગતિ થઈ હોવાની જરૂરી શરત ઉત્પાદન .... છે.
4. ટેક્નિકલ પ્રગતિના મુખ્યત્વે .... પ્રકારો પાડવામાં આવ્યા છે.
5. સ્વાયત્ત વિરુદ્ધ પ્રેરિત ટેક્નિકલ પ્રગતિની રજૂઆત .... દ્વારા કરવામાં આવી.
6. .... એ સાંપ્રત સાહિત્યમાં સૌથી વધુ ચર્ચાતું વર્ગીકરણ છે.
7. .... અને .... દ્વારા તટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિની વ્યાખ્યા રજૂ કરવા માં આવી.

17.4 હિક્સનો તટસ્થ અને બિનતટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ અંગેનો ખ્યાલ (Neutral and Nonneutral Technical Changes) :

પ્રૉ. હિક્સનો મુખ્ય હેતુ આવકની વહેંચણી ઉપર ટેક્નિકલ પ્રગતિની થતી અસરો તપાસવાનો હતો. તેમના મતે કદ-વિકાસના સ્થિર મળતરના નિયમ મુજબ આવકની વહેંચણી એટલે કે ઉત્પાદનના સ્થાનોના કુલ ઉત્પાદનમાં સાપેક્ષ હિસ્સોનું પ્રમાણ ઉત્પાદનના કદ ઉપર આધારિત ન રહેતા આપેલ ટેકનોલોજીમાં ઉત્પાદનના સાધનોના સાપેક્ષ મૂલ્ય અને તેમના સંયોજનો વચ્ચેના સંબંધ ઉપર આધારિત હોય છે. પ્રૉ. હિક્સે ઉત્પાદનનાં સાધનો વચ્ચે અવેજીની

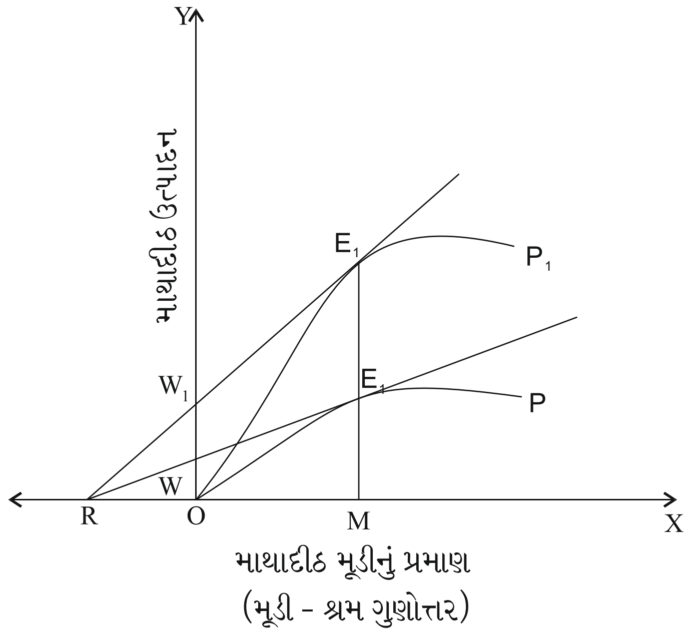
સાપેક્ષતાની વિભાવના ઘડી આ સંબંધનું વિશ્લેષણ કર્યું છે. જેના પરિણામે એક એવું સૈદ્ધાંતિક માળખું તૈયાર થયું છે કે જેમાં આવકની વહેંચણી ઉપર બદલાતી ટેકનોલોજીની શુદ્ધ અસર, ઉત્પાદનનાં સાધનોનાં બદલાતા સંયોજનની શુદ્ધ અસરથી અલગ તારવી શકાય. આથી હિક્સ તટસ્થ પ્રગતિનો ખ્યાલ ઉત્પાદનનાં સાધનોનાં આપેલા સંયોજન એટલેકે મૂડી-શ્રમ ગુણોત્તરની આપેલ કિંમતના સંદર્ભમાં રજૂ કરે છે.

17.4.1 તટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ (Neutral Technical Change) :

પ્રૉ. હિક્સના મત મુજબ તટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ એટલે એવી પ્રગતિ કે જે ઉત્પાદનનાં સાધનોની સીમાન્ત ઉત્પાદકતામાં એકસરખા પ્રમાણમાં વધારો કરે. બીજી રીતે કહીએ તો તટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ એટલે એવી પ્રગતિ કે જેના લીધે આપેલા દરેક મૂડી-શ્રમ ગુણોત્તરની સ્થિર કિંમતને બે જુદા ઉત્પાદન વિધેયો એટલે કે ટેક્નિકલ પ્રગતિ પહેલાની અને પછીની પરિસ્થિતિ બતાવે છે તેની ઉપરના બિંદુઓની સરખામણી કરવા માટે માપદંડ તરીકે ઉપયોગમાં લે છે. તેમજ શ્રમ અને મૂડી વચ્ચેની સીમાન્તની અવેજીના દરની (MRS) સ્થિરતાની શરત તટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિની વ્યાખ્યા રજૂ કરવા માટે દર્શાવે છે. આથી, સ્પષ્ટપણે કહી શકાય કે, મૂડી-શ્રમના આપેલ ગુણોત્તરે સીમાન્ત અવેજીના દરની સ્થિરતા એટલે તટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ મૂડી અને શ્રમ એ બંનેની સીમાન્ત ઉત્પાદક્તામાં સપ્રમાણ વધારો કરે છે. જો ટેક્નિકલ પ્રગતિ બિનતટસ્થ હોય તો તેના લીધે મૂડી અને શ્રમની સીમાન્ત ઉત્પાદક્તામાં થતો સાપેક્ષ વધારો જુદા પ્રમાણમાં હોય છે.

17.4.1.1 તટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિની આકૃતિ દ્વારા સમજૂતી :

ચાલો મિત્રો, હવે આપણે પ્રૉ. હિક્સે રજૂ કરેલ તટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિના ખ્યાલને આકૃતિ દ્વારા સમજવાનો પ્રયત્ન કરીએ.



ઉપરોક્ત આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ OX ધરી પર મૂડી-શ્રમ ગુણોત્તર

અથવા માથાદીઠ મૂડીનું પ્રમાણ તથા OY ધરી પર માથાદીઠ ઉત્પાદન દર્શાવેલ છે. OP એ ટેક્નિકલ પરિવર્તન પહેલાનું તથા OP_1 એ ટેક્નિકલ પરિવર્તન પછીનું ઉત્પાદન વિધેય છે. વેતન અથવા શ્રમની સીમાન્ત પેદાશ OW છે, જ્યારે WE રેખાનો ઢાળ એ મૂડીની સીમાન્ત પેદાશ છે. હવે, જો આપણે મૂડીની સીમાન્ત પેદાશ E સંજ્ઞા દ્વારા રજૂ કરીએ તો $r = \frac{OW}{OR}$ થશે. કારણકે WR નો ઢાળ એ મૂડીની સીમાન્ત પેદાશ દર્શાવે છે. તેથી $OR = \frac{OW}{r}$ થાય. આમ, OR એ શ્રમની સીમાન્ત પેદાશ (OW) અને મૂડીની સીમાન્ત પેદાશ (r) વચ્ચેના ગુણોત્તરને દર્શાવે છે.

પ્રૉ. હિક્સના તટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિના ખ્યાલમાં સ્વીકારી લેવામાં આવે છે કે શ્રમની સીમાન્ત પેદાશ અને મૂડીની સીમાન્ત પેદાશ વચ્ચેનો ગુણોત્તર OR એ OX ધરી પરની ઊભી રેખા ME_1 ના પ્રત્યેક બિંદુએ એકસરખો રહે છે. દાખલા તરીકે, જો ટેક્નિકલ પ્રગતિના લીધે મૂળ ઉત્પાદન વિધેય OP એ ઉપરની તરફ ખસીને OP_1 બને તો, પ્રૉ. હિક્સના મતાનુસાર E_1 સ્પર્શ બિંદુ પણ R માંથી જ પસાર થવું જોઈએ. કારણ કે જો આવું થાય તોજ આ પરિસ્થિતિમાં શ્રમની સીમાન્ત પેદાશનો ગુણોત્તર OW_1 અને મૂડીની સીમાન્ત પેદાશનો ગુણોત્તર r_1 એકસરખા થશે. જેવી રીતે કે અગાઉ શ્રમની સીમાન્ત પેદાશનો ગુણોત્તર OW અને મૂડીની સીમાન્ત પેદાશના ગુણોત્તર *r* સરખા હતા. આથી, જો E_1, સ્પર્શબિંદુ R માંથી પસાર થાય તો જ નીચેનું સમીકરણ યથાર્થ બનેઃ

$$\frac{OW_1}{r_1} = \frac{OW}{r}$$

આમ, OP અને OP_1 ઉત્પાદન વિધેયો પરથી આપણે પ્રૉ. હિક્સે રજૂ કરેલ તટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિનો ખ્યાલ ઊભી રેખા ME_1 પરથી મેળવી શકીએ છીએ. બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો, શ્રમ અને સીમાન્ત પેદાશ વચ્ચેનો ગુણોત્તર ઊભી રેખા ME_1 પર આવેલ E અને E_1 બિંદુઓ પર સરખો થાય છે. આમ, પ્રૉ. હિક્સે રજૂ કરેલ ટેક્નિકલ પ્રગતિના પરિણામે માથાદીઠ ઉત્પાદનમાં EE_1 જેટલો વધારો થાય છે, પરંતુ મૂડી-શ્રમ ગુણોત્તર OM સપાટીએ સ્થિર રહે છે.

પ્રૉ. હિક્સનો આ તટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિનો ખ્યાલ જે સમગ્ર ઉત્પાદન વિધેયના સ્થાનફેરમાં પરિણમે છે તે ગાણિતિક સ્વરૂપમાં સમીકરણ દ્વારા પણ રજૂ કરી શકાય. ઉત્પાદન વિધેયનું સામાન્ય સ્વરૂપ નીચે મુજબનું હોય છેઃ

$Q = f(K,L,t)$

અહીં, Q = કુલ ઉત્પાદન; K = મૂડી સાધનો, L = શ્રમ, t = સમય.

હવે, જ્યારે ટેક્નિકલ પ્રગતિ તટસ્થ હોય છે, ત્યારે ઉત્પાદન વિધેયનું સ્વરૂપ નીચે મુજબનું હોય છે.

$Q = A(t)\, f(K.L)$

અહીં, A(t) ટેક્નિકલ પ્રગતિનો આંક છે જે અમુક સમયગાળામાં ઉત્પાદન વિધેયમાં થયેલા ફેરફારોની સંચિત અસર માપે છે અને તે t માં થયેલા વધારાનું વિધેય છે. એટલુજ નહીં, પરંતુ તે એમ પણ સૂચવે છે કે એનાં એજ મૂડી-શ્રમ ગુણોત્તર પર આવકની વહેંચણીમાં કોઈ ફેરફાર થતો નથી.

ટૂંકમાં, જ્યારે ટેક્નિકલ પ્રગતિ શ્રમ-બચાવનાર કે મૂડી-બચાવનારી ના હોય ત્યારે તેને તટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. તટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિની ઉપરોક્ત સમજૂતી પરથી આપણે મૂડી-બચાવ ટેક્નિકલ પ્રગતિ અને શ્રમ-બચાવ ટેક્નિકલ પ્રગતિનો અર્થ સરળતાથી રજૂ કરી શકીએ છીએ જે આ મુજબ છે:

મૂડી-બચાવ ટેક્નિકલ પ્રગતિ (Capital-Saving Technical Change)

જે ટેક્નિકલ પ્રગતિ અન્વયે મૂડીની સીમાન્ત ઉત્પાદક્તાની તુલનામાં શ્રમની સીમાન્ત ઉત્પાદક્તામાં વધારો કરી અગાઉ જેટલા જ ઉત્પાદનનું સ્તર શ્રમ કરતાં ઓછી મૂડી દ્વારા પ્રાપ્ત કરી શકાય તેને મૂડી-બચાવ ટેક્નિકલ પ્રગતિ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

શ્રમ-બચાવ ટેક્નિકલ પ્રગતિ (Labour-Saving Technical Change)

જે ટેક્નિકલ પ્રગતિ અંતર્ગત શ્રમની સીમાન્ત ઉત્પાદક્તાની તુલનામાં મૂડીની સીમાન્ત ઉત્પાદક્તામાં વધારો કરી અગાઉ જેટલા જ ઉત્પાદનનું સ્તર મૂડી કરતાં ઓછા શ્રમ દ્વારા પ્રાપ્ત કરી શકાય તો તેને શ્રમ-બચાવ ટેક્નિકલ પ્રગતિ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

આમ, ઉપરોક્ત તમામ ચર્ચાના અંતે એમ કહી શકાય કે, જો ટેક્નિકલ પ્રગતિ શ્રમ-બચાવવાવાળી હશે તો પેઢી મૂડી કરતાં શ્રમના ઓછા એકમોનો ઉપયોગ કરશે અને જો તે મૂડી-બચાવવાવાળી હશે તો શ્રમ કરતાં મૂડીના ઓછા એકમો ઉત્પાદન પ્રવૃત્તિમાં રોકશે. આમ, ટેક્નિકલ પ્રગતિના પરિણામે ઉત્પાદનના સાધનોના પ્રમાણમાં સાપેક્ષ અને નિરપેક્ષ રીતે કેટલો ફેરફાર થશે તેનો આધાર અર્થતંત્રમાં મૂડી અને શ્રમની અવેજીની સ્થિતિસ્થાપક્તા (elasticity of substitution between capital and labour) અને વિવિધ ઉદ્યોગોની પેદાશોની માંગની મૂલ્યસાપેક્ષતા (elasticity of demand) પર રહેલો છે.

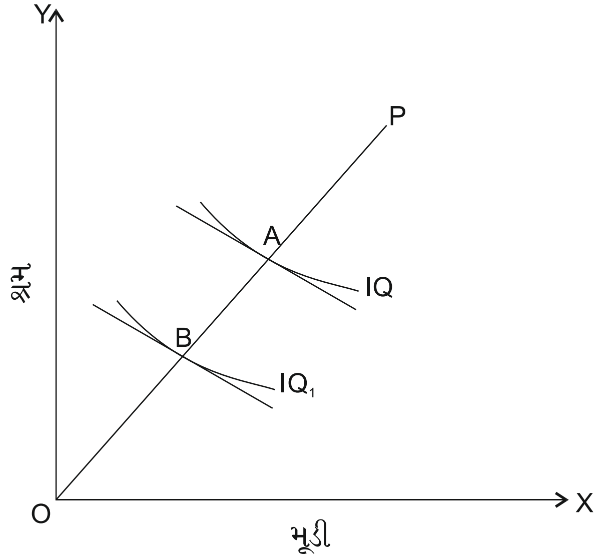
17.4.2 બિનતટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ (પરિવર્તન) (Non-neutral Technical Change) :

મિત્રો, આપણે પ્રૉ. હિક્સે રજૂ કરેલ તટસ્થ ટેક્નિકલ પરિવર્તનની સમજૂતી મેળવી, તો ચાલો, હવે તેના આધારે આપણે બિનતટસ્થ ટેક્નિકલ પરિવર્તનનો અભ્યાસ કરીએ. બિનતટસ્થ ટેક્નિકલ પરિવર્તનને શ્રીમતી જોન રોબિન્સન ટેક્નિકલ પ્રગતિ તરીકે ઓળખાવે છે. બિનતટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિને મુખ્યત્વે

બે વિભાગમાં વિભાજીત કરવામાં આવે છે. (1) શ્રમ-બચાવ ટેક્નિકલ પ્રગતિ અને (2) મૂડી-બચાવ ટેક્નિકલ પ્રગતિ. તો ચાલો હવે આપણે તેની વિગતે સમજૂતી મેળવીએ.

17.4.2.1 શ્રમ-બચાવ ટેક્નિકલ પ્રગતિ (Labour-Saving Technical Change) :

અગાઉ આપણે જોયું તેમ, સ્થિર મૂડી-શ્રમ ગુણોત્તરે શ્રમની તુલનામાં મૂડીની સીમાન્ત પેદાશમાં વધારો કરતાં અથવા વૃદ્ધિ કરતાં ટેક્નિકલ પરિવર્તનને શ્રમ-બચાવ ટેક્નિકલ પ્રગતિ કહેવામાં આવે છે. આવી ટેક્નિકલ પ્રગતિનો અર્થ એ થાય છે કે અગાઉ જેટલું જ ઉત્પાદન મૂડી કરતાં ઓછા શ્રમના એકમો દ્વારા મેળવી શકાય છે જે નીચેની આકૃતિમાં રજૂ કરવામાં આવેલ છે.

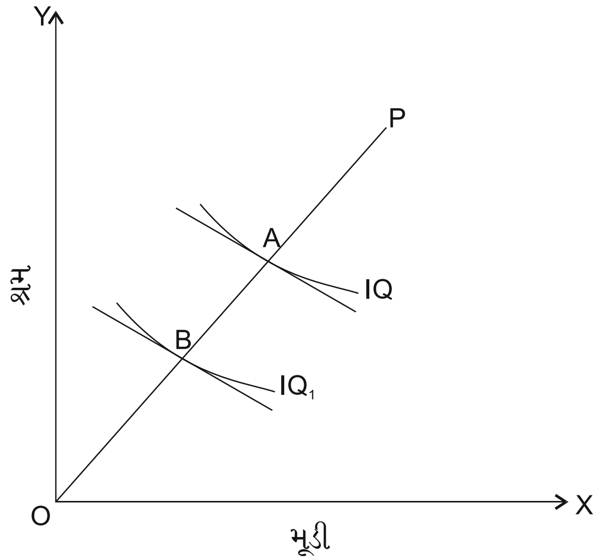


ઉપરોક્ત આકૃતિમાં OX રેખા પર મૂડી તથા OY રેખા પર શ્રમના એકમો દર્શાવેલ છે. ટેક્નિકલ પ્રગતિ પહેલાની મૂળ સમ-ઉત્પાદન રેખા Iq તથા ટેક્નિકલ પ્રગતિ પછીની સમ- ઉત્પાદન રેખા Iq_1 છે. જે દર્શાવે છે કે ટેક્નિકલ પ્રગતિ બાદ મૂળ સમ-ઉત્પાદન રેખા Iq ડાબી બાજુ નીચે તરફ ખસે છે અને નવી સમ-ઉત્પાદન રેખા Iq_1 અસ્તિત્વમાં આવે છે. Iq_1 સમ- ઉત્પાદન રેખાના B બિંદુએ આપેલ મૂડી-શ્રમ ગુણોત્તરે મૂળ સમ-ઉત્પાદન રેખા Iq_1 ના A બિંદુ કરતાં મૂડીની તુલનામાં શ્રમના ઓછા એકમો દર્શાવે છે. આમ, આ પ્રકારની ટેક્નિકલ પ્રગતિ સાપેક્ષ રીતે શ્રમ-બચાવનારી છે. જો શ્રમના પ્રમાણમાં નિરપેક્ષ રીતે ઘટાડો કરવામાં આવે અને મૂડીના પ્રમાણમાં વધારો કરવામાં આવે તો આ પ્રકારની ટેક્નિકલ પ્રગતિ નિરપેક્ષ રીતે શ્રમ- બચાવનારી હોય છે.

17.4.2.2 મૂડી-બચાવ ટેક્નિકલ પ્રગતિ (Capital-Saving Technical Change) :

વિદ્યાર્થી મિત્રો, મૂડી-બચાવ ટેક્નિકલ પ્રગતિ અંતર્ગત સ્થિર મૂડી-શ્રમ ગુણોત્તરે મૂડીની તુલનામાં શ્રમની સીમાન્તની પેદાશમાં વધારો થાય છે. પરિણામે અગાઉ જેટલું જ ઉત્પાદન મેળવવા માટે શ્રમની તુલનામાં મૂડીના ઓછા એકમોનો

ઉપયોગ થાય છે. આ બાબત નીચેની આકૃતિ દ્વારા સમજાવવામાં આવી છે.



ઉપરોક્ત આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ OX રેખા પર મૂડી તથા OY રેખા પર શ્રમના એકમો દર્શાવેલ છે. Iq_1 સમ-ઉત્પાદન રેખાના B બિંદુએ Iq સમ-ઉત્પાદન રેખાના A બિંદુ કરતાં શ્રમની તુલનામાં મૂડીના ઓછા એકમો દ્વારા અગાઉ જેટલું જ ઉત્પાદન મેળવી શકાય છે. આ પ્રકારની ટેક્નિકલ પ્રગતિ સાપેક્ષ રીતે જોતાં મૂડી-બચાવ હોય છે.

અહીં, નોંધનીય બાબત એ છે કે ટેક્નિકલ પ્રગતિના પરિણામે મૂડી અને શ્રમના એકમોના સાપેક્ષ અને નિરપેક્ષ ઉપયોગમાં કેટલા પ્રમાણમાં ફેરફાર થશે તેનો આધાર સાધનોની અવેજીની સ્થિતિસ્થાપકતા અને પેદાશોની માંગની મૂલ્યસાપેક્ષતા ઉપર રહેલો છે.

17.5 પ્રૉ. હિક્સના તટસ્થતાના ખ્યાલની ટીકાઓ/મર્યાદાઓ :

પ્રૉ. હિક્સે રજૂ કરેલ તટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિનું વિશ્લેષણ મહત્ત્વનું હોવા છતાં તેની કેટલીક મર્યાદાઓ પણ છે જે નીચે મુજબ છેઃ

- ⇨ શ્રીમતી જોન રોબીન્સનના મત મુજબ પ્રૉ. હિક્સનું વિશ્લેષણ તો જ સાચું પડે જો શ્રમ અને મૂડી વચ્ચેની અવેજી સાપેક્ષતા એકમ બરાબર હોય અને આવકની વહેંચણીમાં કોઈ પણ પ્રકારનો ફેરફાર ન થાય. જે વાસ્તવમાં અશક્ય જણાય છે.
- ⇨ ઉત્પાદનના સાધનોનો મોટા પ્રમાણમાં ઉપયોગ થતો હોવાથી અહીં તટસ્થતાની વ્યાખ્યા જડ સ્વરૂપની જણાય છે.
- ⇨ પ્રૉ. હિક્સ દ્વારા રજૂ કરાયેલ તટસ્થતાનો ખ્યાલ માંગની મૂલ્યસાપેક્ષતા અને અવેજીની સ્થિતિસ્થાપકતા પર આધારિત હોવાથી અટપટું અને જટિલ બની જાય છે.
- ⇨ પ્રૉ. હિક્સનો તટસ્થતાનો ખ્યાલ સ્થિર આર્થિક વિશ્લેષણના પાયા પર રચાયેલો છે.

- તમારી પ્રગતિ ચકાસો (ખ)

1. પ્રૉ. હિક્સના મત મુજબ આવકની વહેંચણીનો આધાર શેના પર રહેલો છે?

2. પ્રૉ. હિક્સ દ્વારા ઘડાયેલી વિભાવનાના આધારે શું તારવી શકાય?
3. તટસ્થ ટેકનિકલ પ્રગતિ એટલે શું?
4. પ્રૉ. હિક્સ મૂડી-શ્રમ ગુણોત્તરની સ્થિર કિંમતને કઈ રીતે વર્ણવે છે?
5. બિનતટસ્થ ટેકનિકલ પ્રગતિ એટલે શું?
6. ઉત્પાદન વિધેય $Q = A(t)\ f(K,L)$ માં $A(t)$ શું દર્શાવે છે?
7. મૂડી-બચાવ ટેકનિકલ પ્રગતિ એટલે શું?
8. શ્રમ-બચાવ ટેકનિકલ પ્રગતિ એટલે શું?

- નીચેના વિધાનો ખરા છે કે ખોટા તે લખો.

1. પ્રૉ. હિક્સનો મુખ્ય હેતુ ઉત્પાદન પર ટેક્નિકલ પ્રગતિની થતી અસરો ચકાસવાનો હતો.
2. તટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિના પરિણામે શ્રમ તથા મૂડીની સીમાન્ત ઉત્પાદક્તાનો ગુણોત્તર સ્થિર રહે છે.
3. બિનતટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ અંતર્ગત મૂડી અને શ્રમની સીમાન્ત ઉત્પાદક્તામાં થતો સાપેક્ષ વધારો એકસરખા પ્રમાણમાં હોય છે.
4. જો તટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ હોય તો $\frac{OW_1}{r_1} = \frac{OW}{r}$
5. મૂડી-બચાવવાવાળી ટેક્નિકલ પ્રગતિમાં મૂડી કરતાં શ્રમના ઓછા એકમોનો ઉપયોગ થાય છે.

- ખાલી જગ્યા પૂરો.

1. પ્રૉ. હિક્સે ઉત્પાદનના સાધનો વચ્ચે .... ની વિભાવના ઘડી કાઢી.
2. .... વચ્ચેની સીમાન્ત અવેજીના દરની સ્થિરતાની શરત તટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિની વ્યાખ્યા રજૂ કરે છે.
3. બિનતટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ .... પ્રકારની હોઈ શકે.
4. જો ટેક્નિકલ પ્રગતિ .... હશે તો પેઢી મૂડી કરતાં શ્રમના ઓછા એકમોનો ઉપયોગ કરશે.
5. બિનતટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિને .... ટેક્નિકલ પ્રગતિ તરીકે ઓળખાવે છે.
6. ટેક્નિકલ પ્રગતિના પરિણામે મૂડી અને શ્રમના એકમોના સાપેક્ષ અને નિરપેક્ષ ઉપયોગમાં કેટલા પ્રમાણમાં ફેરફાર થશે તેનો આધાર સાધનોની .... અને પેદાશોની .... પર રહેલો છે.

17.6 સારાંશ :

મિત્રો, આ એકમમાં આપણે જોયું કે, અર્થશાસ્ત્રીઓનો રસ આર્થિકવૃદ્ધિમાં સતત વધી રહ્યો છે,

પરિણામે આર્થિક વિશ્લેષણનું વિસ્તરણ થયું છે. આર્થિકવૃદ્ધિના વિશ્લેષણમાં ટેક્નિકલ પ્રગતિનો ફાળો સવિશેષ રહ્યો છે. એટલું જ નહીં પરંતુ વર્તમાન સમયમાં ટેક્નિકલ પ્રગતિના મહત્ત્વને પણ સ્વીકારવામાં આવ્યું છે. કેટલાક અર્થશાસ્ત્રીઓએ અર્થતંત્રની વૃદ્ધિમાં ટેક્નિકલ પ્રગતિની ભૂમિકા પર વિશેષ ભાર મુક્યો છે જેના આધારે પ્રૉ. હિક્સ તથા પ્રૉ. હેરોડે વૃદ્ધિના મોડેલ રજૂ કર્યા છે. ટેક્નિકલ પ્રગતિના પરિણામે શ્રમ અને મૂડીની ઉત્પાદક્તામાં વધારો થાય છે. જેથી સમ-ઉત્પાદન રેખાના સ્થાન અને ઢાળમાં પરિવર્તન જોવા મળે છે. જે દર્શાવે છે કે અગાઉ જેટલા જ ઉપકરણોથી અથવા તેના કરતાં ઓછા ઉપકરણોથી વધુ ઉત્પાદન મેળવી શકાય છે. ટેક્નિકલ પ્રગતિના પરિણામે સમય જતાં ઉત્પાદનના બધા સાધનોની ઉત્પાદક્તા એકસાથે વધે છે. પરિણામે ટેક્નિકલ પ્રગતિએ સમય જતાં ઉત્પાદન વિધેયમાં થતા પરિવર્તનોનો નિર્દેશ કરે છે. આ ઉપરાંત ટેક્નિકલ પ્રગતિના વિવિધ પ્રકારો અંગેની સમજણ આપણે મેળવી. વધુમાં પ્રૉ. હિક્સના તટસ્થ તેમજ બિનતટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ અંગેના ખ્યાલનો આપણે અભ્યાસ કર્યો. જે અંતર્ગત મૂડી-બચાવ ટેક્નિકલ પ્રગતિ તેમજ શ્રમ-બચાવ ટેક્નિકલ પ્રગતિ વિશેની સમજણ પણ આપણે મેળવી.

17.7 ચાવીરૂપ શબ્દો (Key Words) :

1. ટેક્નિકલ પ્રગતિઃ આપેલા ઉત્પાદનના સાધનોના સંયોજનથી અગાઉ કરતાં વધારે ઉત્પાદન મેળવી શકાય તો તેને ટેક્નિકલ પ્રગતિ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. સામાન્ય રીતે ટેક્નિકલ પ્રગતિએ ઉત્પાદનની નવી પદ્ધતિઓની શોધ, નવી પેદાશોનો વિકાસ અને નવી પદ્ધતિઓનો નિર્દેશ કરે છે.

2. ટેક્નિકલ પ્રગતિનો દરઃ સમયના ફેરફારના સાપેક્ષ સ્વરૂપે જોતાં ઉત્પાદનનાં સાધનોનાં જથ્થા દ્વારા મળતાં ઉત્પાદનમાં થતા ફેરફારનાં પ્રમાણસર દરને ટેક્નિકલ પ્રગતિના દર તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

3. પ્રેરિત શોધખોળઃ જે શોધખોળ ઉત્પાદનનાં સાધનોનાં સાપેક્ષ ભાવોમાં થતા ફેરફારમાંથી પરિણમે છે તેને પ્રેરિત શોધખોળ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

4. સ્વાયત્ત શોધખોળઃ જે શોધખોળ સ્વતંત્ર રીતે થતી હોય છે તેને સ્વાયત્ત શોધખોળ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

5. મૂર્ત ટેક્નિકલ પ્રગતિઃ જે ટેક્નિકલ પ્રગતિ માત્ર તાજેતરમાં જ ઉત્પન્ન થયેલી અને સ્થપાયેલી સાધનસામગ્રીને લાગુ પડતી હોય તેને મૂર્ત ટેક્નિકલ પ્રગતિ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

6. અમૂર્ત ટેક્નિકલ પ્રગતિઃ જે ટેક્નિકલ પ્રગતિ વર્તમાનમાં ઉપયોગમાં લેવાતી તમામ સાધનસામગ્રીને તેની ખરીદ તારીખ લક્ષમાં લીધા વિના એકધારી અને એકસરખા પ્રમાણમાં લાગુ પડે તેને અમૂર્ત ટેક્નિકલ પ્રગતિ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ પ્રકારની ટેક્નિકલ પ્રગતિ ઉત્પાદનનાં સાધનોમાં થતી વૃદ્ધિ કે તેનાં માળખામાં થતા ફેરફારોથી સંપૂર્ણ રીતે સ્વતંત્ર હોવાથી તેને બાહ્યનિર્ણિત ટેક્નિકલ પ્રગતિ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે.

7. તટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિઃ જે પ્રગતિ અંતર્ગત ઉત્પાદનનાં સાધનોની સીમાન્ત ઉત્પાદકતામાં એકસરખા પ્રમાણમાં વધારો થાય અથવા જેના લીધે આપેલા દરેક મૂડી-શ્રમ ગુણોત્તરે શ્રમની સીમાન્ત ઉત્પાદક્તા અને મૂડીની સીમાન્ત ઉત્પાદક્તાનો ગુણોત્તર સ્થિર રહે તેને તટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

8. **બિનતટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ:** જો ટેક્નિકલ પ્રગતિ ઉત્પાદનનાં સાધનો (ખાસ કરીને મૂડી અને શ્રમ) વચ્ચે પ્રવર્તમાન સમતુલામાં સમય જતાં અસર પહોંચાડે તો તેને બિનતટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. બિનતટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ શ્રમ-બચાવનારી અથવા મૂડી-બચાવનારી હોય છે.

9. **શ્રમબચાવ ટેક્નિકલ પ્રગતિ:** જે ટેક્નિકલ પ્રગતિ શ્રમની સીમાન્ત ઉત્પાદક્તાની તુલનામાં મૂડીની સીમાન્ત ઉત્પાદક્તામાં વધારો કરતી હોય કે જેથી અગાઉ જેટલું જ ઉત્પાદનનું પ્રમાણ મૂડીની તુલનામાં શ્રમના ઓછા એકમો દ્વારા મેળવી શકાય તેને શ્રમ-બચાવ ટેક્નિકલ પ્રગતિ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

10. **મૂડી-બચાવ ટેક્નિકલ પ્રગતિ:** જે ટેક્નિકલ પ્રગતિ મૂડીની સીમાન્ત ઉત્પાદક્તાની તુલનામાં શ્રમની સીમાન્ત ઉત્પાદક્તામાં વધારો કરતી હોય કે જેથી અગાઉ જેટલુ જ ઉત્પાદનનું પ્રમાણ શ્રમની તુલનામાં મૂડીના ઓછા એકમો દ્વારા મેળવી શકાય તેને મૂડી-બચાવ ટેક્નિકલ પ્રગતિ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

17.8 સંદર્ભ પુસ્તકો :

1. Allen R. G. D. : Macro-Economics Theory-A Mathematical Treatment (1968)
2. Dholakia B. H. and Dholakia R. H. : Models of Economic Growth, Third Edition (2002)
3. Hahn F. H. and Mathews R.C.O. : "The Theory of Economic Growth: A Surey", in American Economic Association and Royal Economic society : Surveys of Economic Theory Vol. II, Growth and Development (1965).
4. Harrod R. F. :Towards a Dynamic Economics (1948).
5. Hicks J. R. :The Theory of Wages, Second Edition. (1963)
6. Joshi R. C. et at: Theories of Growth and Development, First Edition (2012-13)
7. Kennedy and Thirlwall : "Technical Progress" in the Royal Economic Society and the Social Science Research Council: Surveys of Applied Economics (1973)
8. Uzawa, "Neutral Inventions and Stability of Growth Equilibrium" in Readings in the American Theory of Economic Growth edited by Stiglitz and Uzawa (1969)

17.9 'તમારી પ્રગતિ ચકાસો'

(ક) નીચેના પ્રશ્નોના વિસ્તારપૂર્વક જવાબ લખો.

1. ટેકનિકલ પ્રગતિ એટલે શું ? હિક્સના તટસ્થ અને બિનતટસ્થ ટેકનિકલ પ્રગતિ વિશેના ખ્યાલો સમજાવો.
2. ટેકનિકલ પ્રગતિ એટલે શું ? ટેકનિકલ પ્રગતિના પ્રકારો વિગતે સમજાવો.

(ખ) નીચેના વિષયો પર ટૂંકનોંધ લખો.

1. તટસ્થ અને બિનતટસ્થ ટેકનિકલ પ્રગતિ

2. ટેકનિકલ પ્રગતિ અને ઉત્પાદન વિધેય

3. ટેકનિકલ પ્રગતિ અંગે હિક્સના વિચારોની મર્યાદાઓ.

4. બિનતટસ્થ ટેકનિકલ પ્રગતિ

- 'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' (ક)

1. પ્રૉ. કાલ્ડોર, પ્રૉ. સોલો, પ્રૉ. કેન્દ્રિક
2. પ્રૉ. હિક્સ અને પ્રૉ. હેરોડ
3. વિભાગ 17.1 નો બીજો પેરેગ્રાફ અને વિભાગ 17.2 નો પ્રથમ પેરેગ્રાફ જુઓ
4. વિભાગ 17.1 નો બીજો પેરેગ્રાફ જુઓ
5. સીધો
6. વિભાગ 17.2 નો ચોથો પેરેગ્રાફ જુઓ
7. ટેક્નિકલ પ્રગતિના મુખ્યત્વે ત્રણ પ્રકાર છેઃ
   (1) સ્વાયત્ત વિરુદ્ધ પ્રેરિત ટેક્નિકલ પ્રગતિ
   (2) મૂર્ત વિરુદ્ધ અમૂર્ત ટેક્નિકલ પ્રગતિ
   (3) તટસ્થ વિરુદ્ધ બિનતટસ્થ ટેક્નિકલ પ્રગતિ

8. વિભાગ 17.3.1 જુઓ
9. વિભાગ 17.3.2 નો પ્રથમ પેરેગ્રાફ જુઓ
10. વિભાગ 17.3.2 નો બીજો પેરેગ્રાફ જુઓ
11. વિભાગ 17.3.3 નો પ્રથમ પેરેગ્રાફ જુઓ

- ખરા-ખોટા વિધાનોના જવાબ

(1) √	(2) ×	(3) √
(4) √	(5) ×	(6) ×
(7) ×	(8) √	

- ખાલી જગ્યા ના જવાબ

1. ઊંચી	5. પ્રા. હિક્સ
2. ઉત્પાદકતા	6. મૂર્ત વિરુદ્ધ અમૂર્ત ટેક્નિકલ પ્રગતિ
3. $Y_1 > Y_0$	7. પ્રૉ. હિક્સ, પ્રૉ. હેરોડ
4. ત્રણ	

- 'તમારી પ્રગતિ ચકાસો' (ખ)

1. વિભાગ 17.4 જુઓ
2. વિભાગ 17.4 જુઓ
3. વિભાગ 17.4.1 જુઓ
4. વિભાગ 17.4.1 જુઓ
5. વિભાગ 17-4.1 જુઓ
6. વિભાગ 17.4.1.1 નો સાતમો પેરેગ્રાફ જુઓ
7. વિભાગ 17.4.2.2 નો પ્રથમ પેરેગ્રાફ જુઓ
8. વિભાગ 17.4.2.1 નો પ્રથમ પેરેગ્રાફ જુઓ

- ખરા-ખોટા વિધાનોના જવાલ

(1) ×	(2) √	(3) ×
(4) √	(5) ×	

- ખાલી જગ્યા ના જવાબ

1. અવેજીની સાપેક્ષતા	2. શ્રમ અને મૂડી
3. બે	4. શ્રમ-બચાવવાવાળી
5. શ્રીમતી જોન રોબીન્સન	6. અવેજીની સ્થિતિસ્થાપકતા, માંગની મૂલ્ય સાપેક્ષતા

⊙ ⊙ ⊙