

- 10.0 ઉદ્દેશો
- 10.1 પ્રસ્તાવના
- 10.2 કુલ ખર્ચની પદ્ધતિ
- 10.3 કૌટુંબિક બજેટની રીત
- 10.4 સૂચક આંકની ગણતરીની રીતો
  - 10.4.1 લાસ્પેયરનો સૂચક આંક
  - 10.4.2 પાશેનો સૂચક આંક
  - 10.4.3 ફિશરનો સૂચક આંક
  - 10.4.4 ડોર્બિશ અને બાઉલીનો સૂચક આંક
  - 10.4.5 માર્શલ અને એજવર્થનો સૂચક આંક
- 10.5 સૂચક આંકનાં પરીક્ષણો
  - 10.5.1 સમય વિપર્યાસ પરીક્ષણ
  - 10.5.2 પદ વિપર્યાસૂત્ર પરીક્ષણ
- 10.6 ઉદાહરણો
- 10.7 જીવન નિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક
  - 10.7.1 જીવન નિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકની રચના
  - 10.7.2 જીવન નિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકના ઉપયોગો
  - 10.7.3 જીવન નિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકની મર્યાદાઓ
- 10.8 ઉદાહરણો
- 10.9 તમારી પ્રગતિ ચકાસો
  - 10.9.1 નીચેના પ્રશ્નોના જવાબો આપો.
  - 10.9.2 યોગ્ય વિકલ્પની પસંદગી કરી નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.
- 10.10 ચાવીરૂપ શબ્દો
  - ★ સંદર્ભ ગ્રંથ

**10.0 ઉદ્દેશો :-**

આ પ્રકરણના અભ્યાસની મદદથી વિદ્યાર્થીઓ ભારિત પદ્ધતિની પસંદગી કરી સૂચક આંકનું સચોટ પરિણામ મેળવી શકે છે. ઉપરાંત જુદા જુદા વર્ગના જીવન ધોરણનો અભ્યાસ કરવા માટે જીવન નિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકની મદદથી ભવિષ્યમાં થનારા મોંઘવારી દરની માહિતી જાણી શકે છે, જે ભવિષ્ય માટે લેવાનારા નિર્ણયોમાં ખૂબ જ ઉપયોગી પુરવાર થશે.

**10.1 પ્રસ્તાવના :-**

આપણે અગાઉના પ્રકરણમાં જોઈ ગયા છીએ કે કોઈ એક વસ્તુના જુદા જુદા વર્ષો ભાવ આપવામાં આવેલ હોય ત્યારે અચળ આધારની રીત કે પરંપરિત આધારની રીતે સૂચક આંકો કેવી રીતે મેળવી શકાય છે. ઉપરાંત

અચળ કે પરંપરિત આધારના સૂચક આંક આપવામાં આવેલ હોય તેને અનુક્રમે પરંપરિત કે અચળ આધારમાં કેવી રીતે પરિવર્તન કરવામાં આવે છે તે પણ શીખી ગયા. હવે આ પ્રકરણમાં જુદા જુદા અર્થશાસ્ત્રીઓએ આપેલ સૂચક આંકના સૂત્રોની મદદથી જુદા જુદા સૂચક આંકો કેવી રીતે શોધી શકાય છે, તેમાંથી આદર્શ સૂત્ર કયું છે. આ ઉપરાંત જીવન નિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકોનો અભ્યાસ કરીશું. ઉપરાંત આપણે અગાઉના પ્રકરણમાં અભ્યાસ કર્યો છે, તેમાં દરેક વસ્તુને સરખો જ ભાર અથવા મહત્વ આપવામાં આવ્યું છે. એટલે કે દરેક વસ્તુની સરખી જ ઉપયોગી છે અને સરખા જથ્થામાં વપરાય છે. એમ ધારવામાં આવ્યું છે. આ ધારણા ખરેખર દરેક વર્ગ માટે સાચી હોય શકે નહિ, ઉપરાંત દરેક વસ્તુના માપના એકમો જુદા જુદા હોય છે. તેથી દરેક વસ્તુની એક એકમની કિંમતનો સરવાળો કરવાથી ખાસ અર્થ સરતો નથી. દા.ત. કેટલીક વસ્તુઓ જેવી કે સોનું ઘણી કિંમતી છે, પણ તેની જીવનમાં બહુ ઉપયોગીતા નથી. જ્યારે મીઠું, શાકભાજી, બળતણ, અનાજ, કરીયાણું, કઠોળ વગેરે વસ્તુઓ પ્રમાણમાં સસ્તી છે. પણ તેની ઉપયોગીતા ઘણી જ છે. આ દરેક વસ્તુના એક કિલો ગ્રામની કિંમતોનો સરવાળો કરવો યોગ્ય નથી. આ કારણથી આ આંક વ્યવહારિક ગણી શકાય નહિ. તેથી સૂચક આંકની રચનામાં દરેક વસ્તુને યોગ્ય મહત્વ આપવું જોઈએ જેથી સૂચક આંક યોગ્ય પ્રતિનિધિત્વ કરી શકે જે નીચે મુજબની રીતોથી મેળવી શકાય.

**10.2 કુલ ખર્ચની પદ્ધતિ (Method of Total Expenditure) :** આ રીતમાં આધાર વર્ષ અને ચાલુ વર્ષમાં દરેક વસ્તુ માટેનો ખર્ચ મેળવી બધી જ વસ્તુઓ માટેના કુલ ખર્ચ મેળવવામાં આવે છે. ચાલુ વર્ષના કુલ ખર્ચ અને આધાર વર્ષના કુલ ખર્ચના ગુણોત્તરની ટકાવારીને કુલ ખર્ચની રીતથી મળતો સૂચક આંક કહેવામાં આવે છે.

ધારોકે આધાર વર્ષનો ભાવ  $p_0$ , ચાલુ વર્ષનો ભાવ  $= p_1$ , આધાર વર્ષનો જથ્થો  $= q_0$  અને ચાલુ વર્ષનો જથ્થો  $= q_1$  વડે દર્શાવવામાં આવેતો, આધાર વર્ષથી જથ્થાને ધ્યાનમાં લઈ સૂચક આંક મેળવવાનો હોય ત્યારે  $\sum p_0 q_0$  એ આધાર વર્ષમાં કરેલું કુલ ખર્ચ દર્શાવે છે. તેવી જ રીતે  $\sum p_1 q_0$  એ ચાલુ વર્ષમાં કરેલું કુલ ખર્ચ દર્શાવે છે.

આ માટે કુલ ખર્ચની રીતે સૂચક આંક નીચે મુજબ મેળવી શકાય છે.

$$\text{કુલ ખર્ચની સૂચક આંક} = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times 100$$

હવે ચાલુ વર્ષના જથ્થાને ધ્યાનમાં લઈ કુલ ખર્ચની રીત સૂચક આંક મેળવવાનો હોય ત્યારે  $\sum p_1 q_1$  એ આધાર વર્ષમાં કરેલું કુલ ખર્ચ દર્શાવે છે. જ્યારે  $\sum p_1 q_1$  એ ચાલુ વર્ષમાં કરેલું કુલ ખર્ચ દર્શાવે છે.

$$\therefore \text{કુલ ખર્ચની રીતે સૂચક આંક} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} \times 100$$

આમ કુલ ખર્ચની રીતમાં આધાર વર્ષ અને ચાલુ વર્ષના જથ્થાને ધ્યાનમાં લઈ સૂચક આંક મેળવવામાં આવે છે.

### 10.3 કૌટુંબિક બજેટની રીત (Method of Family Budget)

આ રીતમાં સૌ પ્રથમ આધાર વર્ષની સરખામણીમાં ચાલુ વર્ષના ભાવનો ગુણોત્તર લઈ દરેક વસ્તુનો ભાવ સાપેક્ષ શોધવામાં આવે છે. જો વસ્તુના ભાવ સાપેક્ષને I, વસ્તુના ચાલુ વર્ષનો ભાવને  $p_1$  અને વસ્તુના

આધાર વર્ષના ભાવને  $p_0$  વડે દર્શાવવામાં આવે તો  $I = \frac{p_1}{p_0} \times 100$  સૂત્ર બને છે.

હવે દરેક વસ્તુને તેના મહત્વના પ્રમાણમાં આપવામાં આવતા ભારને W વડે દર્શાવીએ. જો કેટલીક વખત

આ ભાર દરેક વસ્તુના આધાર વર્ષનો ખર્ચ એટલે કે  $p_0q_0$  હોય તો  $W = p_0q_0$  થાય. તેથી કૌટુંબિક બજેટની રીતે મળતો સૂચક આંક નીચે મુજબ દર્શાવી શકાય.

$$\text{કૌટુંબિક બજેટની રીતે સૂચક આંક } I = \frac{\sum IW}{\sum W} \times 100$$

$$\text{જ્યાં ભાવ સાપેક્ષ } I = \frac{P_1}{P_0} \times 100 \text{ અને } = W \text{ ભાર અથવા } W = p_0q_0$$

આમ કૌટુંબિક બજેટ પદ્ધતિની રીતે સૂચક આંક મેળવવામાં આવે છે. જેને જીવન નિર્વાહના સૂચક આંક દ્વારા મેળવીશું. જેનો વિગતે અભ્યાસ આજ પ્રકરણમાં કરેલ છે.

#### 10.4 સૂચક આંકની ગણતરીની રીતો (Methods of Calculating Index Number)

સૂચક આંકની ગણતરીમાં જે વસ્તુઓનો સમાવેશ કરવામાં આવે છે તે વસ્તુઓને તેના મહત્વના આધારે યોગ્ય ભાર આપવામાં આવે છે. આમ સૂચક આંકની રચનામાં ભારિત પદ્ધતિનો સામાન્ય રીતે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આ ભાર આપવાની જુદી જુદી રીતોને આધારીત ઘણા બધા અર્થશાસ્ત્રીઓએ જુદા જુદા સૂત્રો આપેલાં છે. જેમાંથી કેટલાંક સૂત્રોનો અભ્યાસ આપણે કરવાનો છે.

##### 10.4.1 લાસ્પેયરનો સૂચક આંક (Laspeyre's Index Number)

લાસ્પેયરે આધાર વર્ષના જથ્થાને વધુ મહત્વ આપ્યું છે. આ રીતમાં દરેક વસ્તુના ચાલુ વર્ષના ભાવને આધાર વર્ષના જથ્થા વડે ગુણી ચાલુ વર્ષનો કુલ ખર્ચ શોધવામાં આવે છે. તેજ પ્રમાણે દરેક વસ્તુના આધાર વર્ષના ભાવને આધાર વર્ષના જથ્થા સાથે ગુણીને આધાર વર્ષનો કુલ ખર્ચ શોધવામાં આવે છે. આ બંને પ્રકારના કુલ ખર્ચની સરખામણી કરવામાં આવે છે. અને તેને આધારે સૂચક આંક શોધવામાં આવે છે.

જો લાસ્પેયરના સૂચક આંકને આપણે  $I_L$  વડે દર્શાવીએ તો સૂત્ર નીચે મુજબ બનશે.

$$I_L = \frac{\sum p_1q_0}{\sum p_0q_0}$$

##### 10.4.2 પાશેનો સૂચક આંક (Paseche's Index Numeber)

પાશે દ્વારા ચાલુ વર્ષના જથ્થાને વધુ મહત્વ આપવામાં આવ્યું છે. આ રીતમાં ચાલુ વર્ષના વપરાશ એટલે કે જથ્થાને દરેક વસ્તુના ચાલુ વર્ષના ભાવ સાથે ગુણી ચાલુ વર્ષનો કુલ ખર્ચ મેળવવામાં આવે છે. તેજ રીતે ચાલુ વર્ષના જથ્થાને દરેક વસ્તુના આધાર વર્ષના ભાવ સાથે ગુણી આધાર વર્ષનો કુલ ખર્ચ શોધવામાં આવે છે. આ બંને ખર્ચનો ગુણોત્તરને 100 વડે ગુણી સૂચક આંક શોધવામાં આવે છે.

જો પાશેના સૂચક આંકને આપણે  $I_P$  વડે દર્શાવીએ તો સૂત્ર નીચે મુજબ બનશે.

$$I_P = \frac{\sum p_1q_1}{\sum p_0q_1} \times 100$$

##### 10.4.3 ફિશરનો સૂચક આંક (Fisher's Index Number)

પ્રો. ઈરવિંગ ફિશરે આધાર વર્ષના જથ્થાને અને ચાલુ વર્ષના જથ્થાને પણ ધ્યાનમાં લઈ સૂચક આંકની રચના કરી તેમણે લાસ્પેયરના સૂચક આંક અને પાશેના સૂચક આંકના ગુણોત્તર મધ્યક દ્વારા સૂચક આંકનું સૂત્ર તૈયાર કર્યું છે.

જો ફિશરના સૂચક આંકને  $I_F$  વડે દર્શાવીએ તો સૂત્ર નીચે મુજબ લખી શકાય.

$$I_F = \sqrt{\frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}} \times 100$$

અથવા

$$I_F = \sqrt{I_L \times I_P}$$

પ્રો. ઈરવિંગ ફિશરે વિવિધ 134 જેટલા સૂત્રોની ચકાસણી કર્યા બાદ સાબિત કર્યું છે કે સૂચક આંકનાં અન્ય સૂત્રોની સરખામણીમાં તેનું આ સૂત્ર શ્રેષ્ઠ અને આદર્શ સૂત્ર છે.

ફિશરના સૂચક આંક કેટલાક ગુણધર્મોને કારણે આદર્શ સૂચક આંક કહેવામાં આવે છે.

**ગુણધર્મો :-**

(1) ફિશરના સૂચક આંકની રચનામાં આધાર વર્ષનો વપરાશ એટલે કે જથ્થો અને ચાલુ વર્ષનો વપરાશ એટલે કે જથ્થો એ બંનેને ધ્યાનમાં લેવામાં આવે છે.

(2) સૂચક આંકની રચનામાં ગુણોત્તર મધ્યક એ શ્રેષ્ઠ સમય ગણાય છે. અને ફિશરનો સૂચક આંકમાં લાસ્પેયર અને પાશેના સૂચક આંકનો ગુણોત્તર મધ્યક લેવામાં આવે છે.

(3) સૂચક આંક માટે અગત્યના પરીક્ષણો સમય વિપર્યાસ પરીક્ષણ અને પદ વિપર્યાસ પરીક્ષણ આ બંને પરીક્ષણોમાં સમાધાન ફિશરનું સૂત્ર કરે છે. જ્યારે બાકીના સૂત્રો આ બંને પરીક્ષણોનું સમાધાન કરતા નથી.

(4) ફિશરનો સૂચક આંક લાસ્પેયરના સૂચક આંકની અને પાશેના સૂચક આંકની અસરોથી મુક્ત થઈ બિન પક્ષપાતી આંક આપે છે.

#### 10.4.4 ડોર્બિશ અને બાઉલીનો સૂચક આંક (Dorbish And Bowley's Index Number)

ડોર્બિશ અને બાઉલીએ લાસ્પેયરના સૂચક આંક અને પાશેના સૂચક આંકની સાદી સરેરાશ લઈ સૂચક આંકની રચના કરી છે. આમ આ સૂત્રમાં આધાર વર્ષના જથ્થાને તેમજ ચાલુ વર્ષના જથ્થાને પણ ધ્યાનમાં લેવાયા છે.

જો ડોર્બિશ અને બાઉલીના સૂચક આંકને  $I_{D-B}$  વડે દર્શાવી એ તઓ સૂત્ર નીચે પ્રમાણે બનશે.

$$I_{D-B} = \frac{\frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}}{2} \times 100$$

અથવા

$$I_{D-B} = \frac{I_L + I_P}{2}$$

આમ આ સૂચક આંક લાસ્પેયર અને પાશેના સૂચક આંકનો સમાંતર મધ્યક છે.

#### 10.4.5 માર્શલ અને એજવર્થનો સૂચક આંક (Marshall and Edgeworth's Index)

માર્શલ અને એજવર્થે સૂચક આંકની ગણતરીમાં ચાલુ વર્ષનો જથ્થો અને આધાર વર્ષનો જથ્થો એમ બંને વર્ષના જથ્થાને મહત્વ આપેલ છે. જેમાં આધાર વર્ષ અને ચાલુ વર્ષના જથ્થાના સમાંતર મધ્યકને ભાર તરીકે લેવામાં આવે છે.

જો માર્શલ અને એજવર્થના સૂચક આંકને  $I_{M-E}$  વડે દર્શાવીએ તો સૂત્ર નીચે મુજબ બનશે.

$$I_{ME} = \frac{\sum p_1 (q_0 + q_1)}{\sum p_0 (q_0 + q_1)} \times 100$$

અંશમાં કોંસ છોડી  $p_1q_0$  અને  $p_1q_1$  તથા છેદમાં પણ કોંસ છોડી  $p_0q_0$  અને  $p_0q_1$  સાથે ગુણાકારનો સરવાળો કરતાં

$$I_{M-E} = \frac{\sum p_1q_0 + \sum p_1q_1}{\sum p_0q_0 + \sum p_0q_1} \times 100$$

### 10.5 સૂચક આંકના પરીક્ષણો (Tests of Index Number)

પ્રો. ઈરવિંગ ફિશરે જુદા જુદા અર્થશાસ્ત્રીઓ દ્વારા આપવામાં આવેલા સૂત્રોમાંથી કયું સૂત્ર વધારે સારું છે તે નક્કી કરવા માટે નીચેના પરીક્ષણોનો ઉપયોગ કર્યો છે. જે સૂત્ર આ પરીક્ષણોને સંતોષે એટલે કે સમાધાન કરે તે સારું સૂત્ર ગણવામાં આવે છે. આ સૂત્રોના પરીક્ષણ કરતી વખતે સૂચક આંકના સૂત્રને 100 વડે ગુણવામાં આવતા નથી.

#### 10.5.1 સમય વિપર્યાસ પરીક્ષણ (Time Reversal Test)

આ પરીક્ષણ અનુસાર આધાર વર્ષ અને ચાલુ વર્ષની અદલાબદલી કરવામાં આવે છે. જેમાં આધાર વર્ષ અને ચાલુ વર્ષની અદલા બદલી કર્યા પહેલાનો મૂળ સૂચક આંક અને અદલા બદલી કર્યા પછીનો નવો સૂચક આંક બંને એકબીજાના વ્યસ્ત થવા જોઈએ. દા.ત. જો વર્ષ 2022માં તેલના ભાવ વર્ષ 2012ના આધાર વર્ષની સરખામણીમાં

બમણા થયા હોય તો સાપેક્ષ મૂલ્ય  $\frac{p_1}{p_0} = \frac{2}{1} = 2$  થાય પણ વર્ષ 2022ને આધાર વર્ષ લેતાં 2012ના વર્ષ માટે

સાપેક્ષ મૂલ્ય  $\frac{p_0}{p_1} = \frac{1}{2} = 0.5$  થાય. તેથી આ બંને સાપેક્ષ મૂલ્યો એકબીજાના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં છે તેથી બંનેનો ગુણાકાર

1 થાય છે. આ દરેક સાપેક્ષ મૂલ્ય માટે સાચું છે અને તેથી તે સૂચક આંક માટે પણ સાચું હોવું જોઈએ. આ પરીક્ષણ નીચે પ્રમાણે સંકેતમાં લખી શકાય.

ધારોકે  $p_{01}$  = આધાર વર્ષની સરખામણીમાં ચાલુ વર્ષનો સૂચક આંક હોય અને  $p_{10}$  = ચાલુ વર્ષની સરખામણીમાં

આધાર વર્ષનો સૂચક આંક હોય તો સમય વિપર્યાસ પરીક્ષણમાં સમયની અદલા બદલી કરતાં  $p_{01} = \frac{1}{p_{10}}$  થાય.

$\therefore p_{01} \times p_{10} = 1$  થવું જોઈએ.

હવે આપણે બધા જ સૂત્ર માટે સમય વિપર્યાસ પરીક્ષણની ચકાસણી કરીએ.

(1) લાસ્પેયરના સૂત્રનું પરીક્ષણ

$$\text{મૂળ સૂત્ર } p_{01} = \frac{\sum p_1q_0}{\sum p_0q_0} \text{ છે.}$$

હવે આ પરીક્ષણ મુજબ સમયની અદલા બદલી કરતાં એટલે કે 0 અને 1 એ સમય દર્શાવે છે તેથી 0ને બદલે 1 અને 1ને બદલે 0 લેતાં.

$$P_{10} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_1 q_1}$$

આ પરીક્ષણ અનુસાર

$$p_{01} \times p_{10} = 1 \text{ થવું જોઈએ.}$$

$$\therefore p_{01} \times p_{10} = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_1 q_1} \neq 1$$

અહીં બંનેનો ગુણાકાર 1 થતો નથી તેથી લાસ્પેયરનું સૂત્ર સમય વિપર્યાસ પરીક્ષણનું સમાધાન કરતું નથી.

(2) પાશેના સૂત્રનું પરીક્ષણ

$$\text{મૂળ સૂત્ર } p_{01} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \text{ છે.}$$

હવે આ પરીક્ષણ અનુસાર સમયની અદલાબદલી કરતાં.

$$P_{10} = \frac{\sum p_0 q_0}{\sum p_1 q_0}$$

આ પરીક્ષણ અનુસાર  $p_{01} \times p_{10} = 1$  થવું જોઈએ.

$$\therefore p_{01} \times p_{10} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \times \frac{\sum p_0 q_0}{\sum p_1 q_0} \neq 1$$

અહીં પણ બંનેનો ગુણાકાર 1 થતો નથી તેથી લાસ્પેયરનું સૂત્ર સમય વિપર્યાસ પરીક્ષણનું સમાધાન કરતું નથી.

(3) ફિશરના સૂત્રનું પરીક્ષણ

$$\text{મૂળ સૂત્ર } p_{01} = \sqrt{\frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}}$$

હવે આ પરીક્ષણ અનુસાર સમયની અદલાબદલી કરતાં

$$P_{10} = \sqrt{\frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_1 q_1} \times \frac{\sum p_0 q_0}{\sum p_1 q_0}}$$

આ પરીક્ષણ અનુસાર  $p_{01} \times p_{10} = 1$  થવું જોઈએ.

$$\therefore p_{01} \times p_{10} = \sqrt{\frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}} \times \sqrt{\frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_1 q_1} \times \frac{\sum p_0 q_0}{\sum p_1 q_0}}$$

આ બે સૂત્રોનો ગુણાકાર છે તેથી તેને એક જ વર્ગમૂળમાં દર્શાવતાં.

$$= \sqrt{\frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \times \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_1 q_1} \times \frac{\sum q_0 q_0}{\sum p_1 q_0}}$$

$$= \sqrt{1} = 1$$

સમજૂતી : અહીં અંશમાં  $\sum p_1 q_0$  છે તો છેદમાં પણ  $\sum p_1 q_0$  છે. અંશમાં  $\sum p_1 q_1$  છે તો છેદમાં પણ  $\sum p_1 q_1$  છે. અને અંશમાં  $\sum p_0 q_1$  છે તો છેદમાં પણ  $\sum p_0 q_1$  છે અને અંશમાં  $\sum p_0 q_0$  છે તો છેદમાં પણ  $\sum p_0 q_0$  છે તેથી બધા જ ઉડી જશે માટે વર્ગમૂળમાં ફક્ત 1 રહે છે. અને એકનું વર્ગમૂળ પણ 1 જ થાય છે.

તેથી ફિશરનું સૂત્ર આ પરીક્ષણનું સમાધાન કરે છે.

$$(4) \text{ ડોબિશ અને બાઉલીના સૂત્રનું પરીક્ષણ મૂળ સૂત્ર } p_{01} = \frac{\frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} + \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}}{2}$$

આ પરીક્ષણ અનુસાર સમયની અદલા બદલી કરતાં

$$p_{10} = \frac{\frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_1 q_1} + \frac{\sum p_0 q_0}{\sum p_1 q_0}}{2}$$

હવે  $p_{01} \times p_{10} = 1$  થવું જોઈએ.

$$\begin{aligned} \therefore p_{01} \times p_{10} &= \frac{1}{2} \left[ \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} + \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \right] \times \frac{1}{2} \left[ \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_1 q_1} + \frac{\sum p_0 q_0}{\sum p_1 q_0} \right] \\ &= \frac{1}{4} \left[ \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_1 q_1} + \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_1 q_0} \times \frac{\sum p_0 q_0}{\sum p_1 q_0} + \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \times \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_1 q_1} + \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \times \frac{\sum p_0 q_0}{\sum p_1 q_0} \right] \\ &= \frac{1}{4} \left[ \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_1 q_1} + \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \times \frac{\sum p_0 q_0}{\sum p_1 q_0} \right] \end{aligned}$$

$\neq 1$

અહીં બંનેનો ગુણાકાર 1 થતો નથી. તેથી ડોબિશ અને બાઉલીનું સૂત્ર સમય વિપર્યસ પરીક્ષણનું સમાધાન કરતું નથી.

(5) માર્શલ અને એજવર્થના સૂત્રનું પરીક્ષણ

$$\text{મૂળ સૂત્ર } p_{01} = \frac{\sum p_1 (q_0 + q_1)}{\sum p_0 (q_0 + q_1)}$$

આ પરીક્ષણ અનુસાર સમયની અદલા-બદલી કરતાં

$$p_{10} = \frac{\sum p_0 (q_1 + q_0)}{\sum p_1 (q_1 + q_0)}$$

આ પરીક્ષણ અનુસાર  $p_{01} \times p_{10} = 1$  થવું જોઈએ.

$$p_{01} \times p_{10} = \frac{\sum p_1 (q_0 + q_1)}{\sum p_0 (q_0 + q_1)} \times \frac{\sum p_0 (q_1 + q_0)}{\sum p_1 (q_1 + q_0)}$$

$$= 1$$

∴ માર્શલ અને એજવર્થનું સૂત્ર સમય વિપર્યાસ પરીક્ષણનું સમાધાન કરે છે.

સમજૂતી :- આ સૂત્રમાં અંશમાં  $\sum p_1 (q_0 + q_1)$  અને છેદમાં પણ  $\sum p_1 (q_1 + q_0)$  છે હવે  $q_0 + q_1 = q_1 + q_0$  તેથી સરખી રકમ છે. દૂર થશે તેજ રીતે અંશમાં  $\sum p_0 (q_1 + q_0)$  છે અને છેદમાં પણ  $\sum p_0 (q_0 + q_1)$  છે તે દૂર થશે. અંશ અને છેદમાં  $\frac{1}{1}$  વધશે. 01 થાય છે.

આમ ફિશરનું સૂત્ર તેમજ માર્શલ અને એજવર્થનું સૂત્ર સમય વિપર્યાસ પરીક્ષણનું સમાધાન કરે છે. એટલેકે આ પરીક્ષણમાંથી પસાર થાય છે. હવે બીજું પરીક્ષણ જોઈએ.

### 10.5.2 પદ વિપર્યાસ પરીક્ષણ (Factor Reversal Test)

આ પરીક્ષણ અનુસાર વસ્તુની કિંમત અને જથ્થાની અદલા બદલી કરવામાં આવે છે. જેમાં કિંમત અને જથ્થાની અદલા બદલી કર્યા પહેલાનો મૂળ સૂચક આંક અને અદલા બદલી કર્યા પછીના નવા સૂચક આંકનો ગુણાકાર ચાલુ વર્ષના કુલ ખર્ચ અને આધાર વર્ષના કુલ ખર્ચના ગુણોત્તર જેટલો થવો જોઈએ.

સંકેતમાં દર્શાવીએ તો ધારો કે  $P_{01}$  = ભાવ માટેનો સૂચક આંક અને  $Q_{01}$  = જથ્થા માટેનો સૂચક આંક હોય તો પદ વિપર્યાસ પરીક્ષણમાં કિંમત અને જથ્થાની અદલા બદલી કરતાં એટલે કે જ્યાં p હોય ત્યાં q લખવું અને q હોય ત્યાં p લખવું.

$$P_{01} \times Q_{01} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} \text{ થવું જોઈએ.}$$

હવે આપણે બધા જ સૂત્ર માટે પદ વિપર્યાસ પરીક્ષણની ચકાસણી કરીએ.

(1) લાસ્પેયરના સૂત્ર માટે

$$\text{મૂળ સૂત્ર } P_{01} = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}$$

હવે કિંમત અને જથ્થાની અદલા બદલી કરતાં એટલે કે p ને બદલે q અને q ને બદલે p લખતાં

$$Q_{01} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_1 p_0} \text{ આ લાસ્પેયરનો જથ્થાનો સૂચક આંક બને છે.}$$

$$\text{આ પરીક્ષણ અનુસાર બંનેનો ગુણાકાર} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} \text{ થવો જોઈએ.}$$

$$\therefore P_{01} \times Q_{01} = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \neq \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$$

આમ લાસ્પેયરનું સૂત્ર પદ વિપર્યાસનું પરીક્ષણનું સમાધાન કરતું નથી.

(2) પાશેના સૂત્રનું પરીક્ષણ

$$\text{મૂળ સૂત્ર } P_{01} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$$

હવે કિંમત અને જથ્થાની અદલાબદલી કરતાં  $Q_{01} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1}$  આ પાશેનો જથ્થાનો સૂચક આંક બને

છે.

આ પરીક્ષણ અનુસાર બંનેનો ગુણાકાર =  $\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$  થવો જોઈએ.

$$\therefore P_{01} \times Q_{01} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \times \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1} \neq \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$$

આમ પાશેનું સૂત્ર પદ વિપર્યાસ પરીક્ષણનું સમાધાન કરતું નથી.

(3) ફિશરના સૂત્રનું પરીક્ષણ

$$\text{મૂળ સૂત્ર } P_{01} = \sqrt{\frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}}$$

હવે કિંમત અને જથ્થાની અદલા બદલી કરતાં

$$Q_{01} = \sqrt{\frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \times \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1}}$$

આ ફિશરનો જથ્થાનો સૂચક આંક બને છે.

આ પરીક્ષણ મુજબ બંનેનો ગુણાકાર =  $\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$  થવો જોઈએ.

$$\therefore P_{01} \times Q_{01} = \sqrt{\frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}} \times \sqrt{\frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \times \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1}}$$

આ બંને સૂત્રનો ગુણાકાર છે તેથી એક જ વર્ગમૂળમાં લખતાં

$$= \sqrt{\frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \times \frac{\sum q_0 p_0}{\sum q_0 p_0} \times \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1}}$$

અહીં  $\Sigma p_1q_0$ ,  $\Sigma q_1p_0$  અંશમાં છે અને છેદ  $\Sigma q_0p_1$ ,  $\Sigma p_0q_1$  છે. તે બંને રદ થશે. નોંધ :- અહીં  $q_1p_0 = p_0q_1$  થાય છે. તેજ રીતે  $p_1q_0 = q_0p_1$  થાય છે.

$$= \sqrt{\frac{\Sigma p_1q_1}{\Sigma p_0q_0} \times \frac{\Sigma p_1q_1}{\Sigma p_0q_0}}$$

અંશમાં બે કિંમતો સરખી છે જેનો ગુણાકાર કરતાં વર્ગ થાય છે તે જ રીતે છેદમાં પણ  $\Sigma p_0q_0$  સરખી છે જેનો ગુણાકાર કરતાં વર્ગ થશે.

$$= \sqrt{\left(\frac{\Sigma p_1q_1}{\Sigma p_0q_0}\right)^2}$$

આ વર્ગનું વર્ગમૂળ છે તેથી બંને દૂર થશે.

$$= \frac{\Sigma p_1q_1}{\Sigma p_0q_0}$$

આમ ફિશરના સૂચક આંકનું સૂત્ર પદ વિપર્યાસ પરીક્ષણનું પણ સમાધાન કરે છે.

(4) ડોબિશ અને બાઉલીના સૂત્રનું પરીક્ષણ

$$\text{મૂળ સૂત્ર } P_{01} = \frac{1}{2} \left[ \frac{\Sigma p_1q_0}{\Sigma p_0q_0} \times \frac{\Sigma p_1q_1}{\Sigma p_0q_1} \right]$$

હવે કિંમત અને જથ્થાની અદલા બદલી કરતા

$$Q_{01} = \frac{1}{2} \left[ \frac{\Sigma q_1p_0}{\Sigma p_0q_0} \times \frac{\Sigma q_1p_1}{\Sigma q_0p_1} \right]$$

આ પરીક્ષણ મુજબ બંનેનો ગુણાકાર  $= \frac{\Sigma p_1q_1}{\Sigma p_0q_0}$  થવો જોઈએ.

$$\therefore P_{01} \times Q_{01} = \frac{1}{2} \left[ \frac{\Sigma p_1q_0}{\Sigma p_0q_0} + \frac{\Sigma p_1q_1}{\Sigma p_0q_1} \right] \times \frac{1}{2} \left[ \frac{\Sigma q_1p_0}{\Sigma q_0p_0} + \frac{\Sigma q_1p_1}{\Sigma q_0p_1} \right] \neq \frac{\Sigma p_1q_1}{\Sigma p_0q_0}$$

આમ ડોબિશ અને બાઉલીનું સૂત્ર પદ વિપર્યાસ પરીક્ષણનું સમાધાન કરતું નથી.

(5) માર્શલ અને એન્જર્થના સૂત્રનું પરીક્ષણ

$$\text{મૂળ સૂત્ર } P_{01} = \frac{\Sigma p_1(q_0 + q_1)}{\Sigma p_0(q_0 + q_1)}$$

હવે કિંમત અને જથ્થાની અદલા બદલી કરતાં

$$Q_{01} = \frac{\sum q_1 (p_0 + p_1)}{\sum q_0 (p_0 + p_1)}$$

હવે બંનેનો ગુણાકાર કરતાં

$$\therefore P_{01} \times Q_{01} = \frac{\sum p_1 (q_0 + q_1)}{\sum p_0 (q_0 + q_1)} \times \frac{\sum q_1 (p_0 + p_1)}{\sum q_0 (p_0 + p_1)} \neq \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$$

આમ માર્શલ અને એજવર્થનું સૂત્ર સમય વિપર્યાસ પરીક્ષણનું સમાધાન કરે છે પરંતુ પદ વિપર્યાસ પરીક્ષણનું સમાધાન કરતું નથી.

### 10.6 ઉદાહરણો :

ઉદાહરણ :-1 નીચેની માહિતી પરથી લાસ્પેયર, પાશે અને ફિશરનો સૂચક આંક ગણો :

વસ્તુઓ	વર્ષ 2017 નો		વર્ષ 2022 નો	
	ભાવ	જથ્થો	ભાવ	જથ્થો
A	2	8	4	6
B	5	10	6	5
C	4	14	5	10
D	2	19	2	13

જવાબ :-

અહીં આધારવર્ષનો ભાવને  $p_0$  આધાર વર્ષના જથ્થાને  $q_0$ , ચાલુ વર્ષના ભાવને  $p_1$  અને ચાલુ વર્ષના જથ્થાને  $q_1$  વડે દર્શાવી નીચેના કોષ્ટકમાં ગણતરી કરીશું.

વસ્તુઓ	વર્ષ 2017		વર્ષ 2022		$p_0 q_0$	$p_0 q_1$	$p_1 q_0$	$p_1 q_1$
	ભાવ	જથ્થો	ભાવ	જથ્થો				
A	$p_0$	$q_0$	$p_1$	$q_1$	$p_0 q_0$	$p_0 q_1$	$p_1 q_0$	$p_1 q_1$
A	40	12	65	14	480	560	780	910
B	72	14	78	20	1008	1440	1092	1560
C	36	10	36	15	360	540	60	540
D	20	6	42	4	120	80	252	188
E	46	8	52	6	68	276	416	312
					2236	2896	2900	3490

અહિં  $\sum p_1 q_0 = 2236$ ,  $\sum p_0 q_1 = 2896$ ,  $\sum p_1 q_0 = 2900$  અને  $\sum p_1 q_1 = 3490$  થશે.

(1) લાસ્પેયરનો સૂચક આંક

$$I_L = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times 100$$

$$= \frac{2900}{2236} \times 100$$

$$= 1.2414 \times 100$$

$$= 124.14$$

(2) પાશેનો સૂચક આંક

$$I_P = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \times 100$$

$$= \frac{3490}{2896} \times 100$$

$$= 1.2051 \times 100$$

$$= 120.51$$

(3) ફિશરનો સૂચક આંક

$$I_F = \sqrt{\frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}} \times 100$$

$$= \sqrt{\frac{2900}{2336} \times \frac{3490}{2896}} \times 100$$

અંશની કિંમતનો ગુણાકાર અને છેદની કિંમતનો ગુણાકાર કરતાં

$$= \sqrt{\frac{10121000}{6765056}} \times 100$$

$$= \sqrt{1.4961} \times 100$$

$$= 1.2232 \times 100$$

$$\therefore I_F = 122.32$$

ઉદાહરણ : 2 નીચે આપેલી માહિતી પરથી લાસ્પેયર પાશે અને ફિશરનો સૂચક આંકની ગમણતરી કરો.

વસ્તુ	વર્ષ 2017નો		વર્ષ 2022નો	
	ભાવ	જથ્થો	ભાવ	જથ્થો
A	2	8	4	6
B	5	10	6	5
C	4	14	5	10
D	2	19	2	13

જવાબ : અહીં વર્ષ 2017ને આધાર વર્ષ તરીકે ગણી તેના ભાવને  $p_0$  અને જથ્થાને  $q_0$  વડે તેમજ 2022ના વર્ષને ચાલુ વર્ષ ગણી તેના ભાવને  $p_1$  અને જથ્થાને  $q_1$  વડે દર્શાવીશું.

વસ્તુ	વર્ષ 2017		વર્ષ 2022					
	ભાવ	જથ્થો	ભાવ	જથ્થો				
	$P_0$	$Q_0$	$P_1$	$Q_1$	$P_0Q_0$	$P_1Q_0$	$P_0Q_1$	$P_1Q_1$
A	2	8	4	6	16	32	12	24
B	5	10	6	5	50	60	25	30
C	4	14	5	10	56	70	40	50
D	2	19	2	13	38	38	26	26
					160	200	103	130

અહીં  $\sum P_0Q_0 = 160$ ,  $\sum P_1Q_0 = 200$ ,  $\sum P_0Q_1 = 103$  અને  $\sum P_1Q_1 = 130$  છે.

(1) લાસ્પેયરનો સૂચક આંક

$$I_L = \frac{\sum P_1Q_0}{\sum P_0Q_0} \times 100$$

$$= \frac{200}{160} \times 100$$

$$= 125$$

(2) પાશેનો સૂચક આંક

$$I_P = \frac{\sum P_1Q_1}{\sum P_0Q_1} \times 100$$

$$= \frac{130}{103} \times 100$$

$$= 126.21$$

(3) ફિશરનો સૂચક આંક

$$I_F = \sqrt{\frac{\sum P_1Q_0}{\sum P_0Q_0} \times \frac{\sum P_1Q_1}{\sum P_0Q_1}} \times 100$$

$$= \sqrt{\frac{200}{160} \times \frac{130}{103}} \times 100$$

$$= \sqrt{1.25 \times 1.2621} \times 100$$

$$= \sqrt{1.5776} \times 100$$

$$= 1.2560 \times 100$$

$$= 125.60$$

અથવા

$$I_F = \sqrt{I_L \times I_P}$$

$$= \sqrt{125 \times 126.21}$$

$$= \sqrt{15776.25}$$

$$= 125.60$$

ઉદાહરણ : 3 નીચે આપેલ માહિતી પરથી ફિશર અને ડોલ્બિશ - બાઉલીનો સૂચક આંક શોધો.

વસ્તુ	આધાર વર્ષ		ચાલુ વર્ષ	
	કિંમત (રૂ. માં)	જથ્થો (કિ.ગ્રા.માં)	કિંમત (રૂ. માં)	જથ્થો (કિ. ગ્રામાં)
I	4	20	6	18
II	5	15	6	12
III	2	30	3	30
IV	1	50	1	60
V	3	25	5	28

જવાબ : અહીં આધાર વર્ષની કિંમતને  $p_0, q_0$  જથ્થાને  $q_0$  અને ચાલુ વર્ષની કિંમતને  $p_1$  જથ્થાને  $q_1$  વડે દર્શાવતા.

વસ્તુ	આધાર વર્ષ		ચાલુ વર્ષ		$p_0q_0$	$p_1q_0$	$p_0q_1$	$p_1q_1$
	કિંમત	જથ્થો	કિંમત	જથ્થો				
I	4	20	6	18	80	120	72	108
II	5	15	6	12	75	90	60	72
III	2	30	3	30	60	90	60	90
IV	1	50	1	60	60	50	60	60
V	3	25	5	28	75	125	84	140
					340	475	336	470

અહીં  $\sum p_0q_0 = 340$ ,  $\sum p_1q_0 = 475$ ,  $\sum p_0q_1 = 336$  અને  $\sum p_1q_1 = 470$  થાય છે.

(1) ફિશર સૂચક આંક

$$I_F = \sqrt{\frac{\sum p_1q_0}{\sum p_0q_0} \times \frac{\sum p_1q_1}{\sum p_0q_1}} \times 100$$

$$= \sqrt{\frac{475}{340} \times \frac{470}{336}} \times 100$$

$$= \sqrt{1.3971 \times 1.3988} \times 100$$

$$= \sqrt{1.9543} \times 100$$

$$= 1.398 \times 100$$

$$= 139.8$$

(2) ડોલ્બિશ અને બાઉલીનો સૂચક આંક

$$\begin{aligned}
I_{D-B} &= \frac{1}{2} \left[ \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} + \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \right] \times 100 \\
&= \frac{1}{2} \left[ \frac{475}{340} + \frac{470}{336} \right] \times 100 \\
&= \frac{1}{2} [1.3971 + 1.3988] \times 100 \\
&= \frac{1}{2} [2.7959] \times 100 \\
&= 1.3980 \times 100 \\
&= 139.8
\end{aligned}$$

ઉદાહરણ : 4 નીચેની માહિતી પરથી લાસ્પેયર પાશે અને ડોર્બિશ - બાઉલીનો સૂચક આંક ગણો.

વસ્તુ	આધાર વર્ષ		ચાલુ વર્ષ	
	કિંમત	જથ્થો	કિંમત	જથ્થો
1	20	8	40	6
2	50	10	60	5
3	40	15	50	15
4	20	20	20	25

જવાબ : અહીં આધાર વર્ષની કિંમતને  $p_0$ , જથ્થાને  $q_0$  અને ચાલુ વર્ષની કિંમતને  $p_1$  જથ્થાને  $q_1$  વડે દર્શાવતાં.

વસ્તુ	આધાર વર્ષ		ચાલુ વર્ષ		$p_0 q_0$	$p_1 q_0$	$p_0 q_1$	$p_1 q_1$
	કિંમત	જથ્થો	કિંમત	જથ્થો				
	$p_0$	$q_0$	$p_1$	$q_1$				
1	20	8	40	6	160	320	120	240
2	50	10	60	5	500	600	250	300
3	40	15	50	15	600	750	600	750
4	20	20	20	25	400	400	500	500
					1660	1070	1470	1790

અહીં  $\sum p_0 q_0 = 1660$ ,  $\sum p_1 q_0 = 2070$ ,  $\sum p_0 q_1 = 1470$  અને  $\sum p_1 q_1 = 1790$  છે.

(1) લાસ્પેયરનો સૂચક આંક

$$\begin{aligned}
I_L &= \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times 100 \\
&= \frac{2070}{1660} \times 100 = 1.24699 \times 100 \\
&= 124.699
\end{aligned}$$

(2) પાશેનો સૂચક આંક

$$I_P = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \times 100$$

$$= \frac{1790}{1470} \times 100$$

$$= 1.2177 \times 100 = 121.77$$

(3) ડોર્બિશ અને બાલિનો સૂચક આંક

$$I_{D-B} = \frac{1}{2} \left[ \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} + \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \right] \times 100$$

$$= \frac{1}{2} \left[ \frac{2070}{1660} + \frac{1790}{1470} \right] \times 100$$

$$= \frac{1}{2} [1.24699 + 1.2177] \times 100$$

$$= \frac{1}{2} [2.4647] \times 100$$

$$= 123.235$$

અથવા

$$I_{D-B} = \frac{I_L + I_P}{2}$$

$$= \frac{124.699 + 121.77}{2}$$

$$= \frac{246.47}{2}$$

$$= 123.235$$

ઉદાહરણ : 5 નીચેની માહિતી પરથી લાસ્પેયર પાશે અને માર્શલ-એજવર્થનો સૂચક આંક ગણો.

વસ્તુઓ	વર્ષ 2018નો		વર્ષ 2022નો	
	જથ્થો	કિંમત	જથ્થો	કિંમત
A	20	2	15	5
B	4	4	5	8
C	10	1	12	2
D	5	5	6	10

જવાબ : અહિં વર્ષ 2018ને આધાર વર્ષ તરીકે લઈ તેના જથ્થાનો  $q_0$ , કિંમતને  $p_0$  વડે તેમજ 2022ને ચાલુ વર્ષ તરીકે લઈ તેના જથ્થાને  $q_1$  અને કિંમતને  $p_1$  વડે દર્શાવતાં.

વસ્તુ	વર્ષ 2018		વર્ષ 2022		p <sub>0</sub> q <sub>0</sub>	p <sub>1</sub> q <sub>0</sub>	p <sub>0</sub> q <sub>1</sub>	p <sub>1</sub> q <sub>1</sub>
	જથ્થો	કિંમત	જથ્થો	કિંમત				
A	20	2	15	5	40	100	30	75
B	4	4	5	8	16	32	20	40
C	10	1	12	2	10	20	12	24
D	5	5	6	10	25	50	30	60
					91	202	92	199

અહીં  $\sum p_0q_0 = 91$ ,  $\sum p_1q_0 = 202$ ,  $\sum p_0q_1 = 92$  અને  $\sum p_1q_1 = 199$  થાય.

(1) લાસ્પેયરનો સૂચક આંક

$$\begin{aligned}
 I_L &= \frac{\sum p_1q_0}{\sum p_0q_0} \times 100 \\
 &= \frac{202}{91} \times 100 \\
 &= 2.2198 \times 100 \\
 &= 221.98
 \end{aligned}$$

(2) પાશેનો સૂચક આંક

$$\begin{aligned}
 I_P &= \frac{\sum p_1q_1}{\sum p_0q_1} \times 100 \\
 &= \frac{199}{92} \times 100 \\
 &= 2.1630 \times 100 \\
 &= 216.30
 \end{aligned}$$

(3) માર્શલ અને એજવર્થનો સૂચક આંક

$$\begin{aligned}
 I_{M-E} &= \frac{\sum p_1q_0 + \sum p_1q_1}{\sum p_0q_0 + \sum p_0q_1} \times 100 \\
 &= \frac{202+199}{91+92} \times 100 \\
 &= \frac{401}{183} \times 100 \\
 &= 2.1913 \times 100 \\
 &= 219.13
 \end{aligned}$$

ઉદાહરણ : 6 નીચે આપેલ માહિતી પરથી લાસ્પેયર, પાશે, ફિશર, ડોર્બિશ-બાઉલી અને માર્શલ એજવર્થનો સૂચકઆંક ગણો.

વસ્તુ (રૂ. માં)	આધાર વર્ષ		ચાલુ વર્ષ	
	કિંમત (કિ. ગ્રા.માં)	જથ્થો (રૂ. માં)	કિંમત (કિ. ગ્રા.માં)	જથ્થો
A	12	12	10	15
B	4	10	5	10
C	4	120	5	100
D	8	50	10	70

જવાબ : અહિં આધાર વર્ષની કિંમતને  $p_0$ , જથ્થાને  $q_0$  ચાલુ વર્ષની કિંમતનો  $p_1$  અને જથ્થાને  $q_1$  વડે દર્શાવતાં.

વસ્તુ	આધાર વર્ષ		ચાલુ વર્ષ		$p_0q_0$	$p_1q_0$	$p_0q_1$	$p_1q_1$
	કિંમત	જથ્થો	કિંમત	જથ્થો				
	$p_0$	$q_0$	$p_1$	$q_1$				
A	12	12	10	15	144	120	180	150
B	4	10	5	10	40	50	40	50
C	4	120	5	100	480	600	480	500
D	8	50	10	70	400	500	560	700
					1064	1270	1260	1400

અહીં  $p_0q_0 = 1064$ ,  $p_1q_0 = 1270$   $p_0q_1 = 1260$  અને  $p_1q_1 = 1400$  થાય છે.

(1) લાસ્પેયરનો સૂચક આંક

$$\begin{aligned}
 I_L &= \frac{\sum p_1q_0}{\sum p_0q_0} \times 100 \\
 &= \frac{1270}{1064} \times 100 \\
 &= 1.1936 \times 100 \\
 &= 119.36
 \end{aligned}$$

(2) પાશેનો સૂચક આંક

$$\begin{aligned}
 I_P &= \frac{\sum p_1q_1}{\sum p_0q_1} \times 100 \\
 &= \frac{1400}{1260} \times 100 \\
 &= 1.1111 \times 100 = 111.11
 \end{aligned}$$

(3) ફિશરનો સૂચક આંક

$$\begin{aligned}
 I_F &= \sqrt{I_L \times I_P} \\
 &= \sqrt{119.36 \times 111.11} = \sqrt{13262.0896} \\
 &= 115.165
 \end{aligned}$$

(4) ડોર્બિશ અને બાઉલીનો સૂચક આંક

$$I_{D-B} = \frac{I_L + I_P}{2}$$

$$= \frac{119.36 + 111.11}{2}$$

$$= \frac{230.47}{2}$$

$$= 115.24$$

(5) માર્શલ અને એજવર્થનો સૂચક આંક

$$I_{M-E} = \frac{\sum p_1q_0 + \sum p_1q_1}{\sum p_0q_0 + \sum p_0q_1} \times 100$$

$$= \frac{1270 + 1400}{1064 + 1260} \times 100$$

$$= \frac{2670}{2324} \times 100$$

$$= 1.1489 \times 100$$

$$= 114.89$$

ઉદાહરણ : ૭ નીચે આપેલી માહિતી પરથી લાસ્પેયર, પાશે, ફિશર અને ડોર્બિશ-બાઉલીની સૂચક આંક શોધો.

વસ્તુ	વર્ષ 2020		વર્ષ 2022	
	ભાવ	કુલ ખર્ચ	ભાવ	કુલ ખર્ચ
A	60	6000	70	7350
D	40	3400	50	4750
W	38	646	96	3264
I	10	150	10	150
T	118	14986	120	15600

જવાબ : અહીં વસ્તુનો ભાવ અને કુલ ખર્ચ આપેલો એટલે કે અનુક્રમે  $p_0, p_0q_0, p_1q_1$  આપેલ છે. તેના પરથી જથ્થો શોધવો પડશે.

$$\text{જથ્થો} = \frac{\text{કુલ ખર્ચ}}{\text{ભાવ}}$$

દા.ત. વસ્તુ A નો આધાર વર્ષનો છે.

$$\text{જથ્થો } q_0 = \frac{6000}{60} = 100$$

$$\text{વસ્તુ A નો ચાલુ વર્ષનો જથ્થો} = \frac{7350}{70} = 105$$

આજ રીતે દરેક વસ્તુઓ માટે આધાર વર્ષ અને ચાલુ વર્ષનો જથ્થો શોધવો.

વસ્તુ	વર્ષ 2020		વર્ષ 2022		P <sub>0</sub> Q <sub>0</sub>	P <sub>1</sub> Q <sub>0</sub>	P <sub>0</sub> Q <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> Q <sub>1</sub>
	ભાવ	જથ્થા	ભાવ	જથ્થા				
	P <sub>0</sub>	Q <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	Q <sub>1</sub>				
A	60	100	70	105	6000	7000	6300	7350
D	40	85	50	95	3400	4250	3800	4750
W	38	17	96	34	646	1632	1292	3264
I	10	15	10	15	150	150	150	150
T	118	127	120	130	14986	15240	15340	15600
					25182	28272	26882	31114

અહીં  $\sum P_0Q_0 = 25182$ ,  $\sum P_1Q_0 = 28272$ ,  $\sum P_0Q_1 = 26882$  અને  $\sum P_1Q_1 = 31114$  થાય છે.

(1) લાસ્પેયરનનો સૂચક આંક

$$I_L = \frac{\sum P_1Q_0}{\sum P_0Q_0} \times 100$$

$$= \frac{28272}{25182} \times 100$$

$$= 112.27$$

(2) પાશેનો સૂચક આંક

$$I_P = \frac{\sum P_1Q_1}{\sum P_0Q_1} \times 100$$

$$= \frac{31114}{26882} \times 100$$

$$= 115.74$$

(3) ફિશરનો સૂચક આંક

$$I_F = \sqrt{I_L \times I_P}$$

$$= \sqrt{112.27 \times 115.74}$$

$$= \sqrt{12994.1298}$$

$$= 113.99$$

(4) ડોર્બિશ-બાઉલીનો સૂચક આંક

$$I_{D-B} = \frac{I_L + I_P}{2}$$

$$= \frac{112.27 + 115.74}{2} = \frac{228.01}{2} = 114.005$$

ઉદાહરણ : 8 નીચેની માહિતી પરથી ફિશર ડોર્બિશ-બાઉલી અને માર્શલ - એન્વર્થનો સૂચક આંક શોધો.

વસ્તુ	જથ્થો	ભાવ (રૂ. માં)	
		2019	2022
I	85	80	50
II	50	55	20
III	35	40	52
IV	25	22	75
V	60	65	10

જવાબ : અહિં આધાર વર્ષ (2019) અને ચાલુ વર્ષ (2022) નો જથ્થો આપેલ છે એટલે કે અનુક્રમે  $q_0$  અને  $q_1$  તેમજ 2019 ના વર્ષનો ભાવ  $p_0$  અને 2022 ના વર્ષનો ભાવ  $p_1$  આપેલ છે.

વસ્તુ	$q_0$	$q_1$	$p_0$	$p_1$	$p_0q_0$	$p_1q_0$	$p_0q_1$	$p_1q_1$
I	85	80	50	55	4250	4675	4000	4400
II	50	55	20	30	1000	1500	1100	1650
III	35	40	52	55	1820	1925	2080	2200
IV	25	22	75	80	1875	2000	1650	1760
V	60	65	10	15	600	900	650	975
					9545	11000	9480	10985

અહીં  $\sum p_0q_0 = 9545$ ,  $\sum p_1q_0 = 11000$ ,  $\sum p_0q_1 = 9480$  અને  $\sum p_1q_1 = 10985$  મળે છે.

(1) ફિશરનો સૂચક આંક

$$\begin{aligned}
 I_F &= \sqrt{\frac{\sum p_1q_0}{\sum p_0q_0} \times \frac{\sum p_1q_1}{\sum p_0q_1}} \times 100 \\
 &= \sqrt{\frac{11000}{9545} \times \frac{10985}{9480}} \times 100 \\
 &= \sqrt{1.1524 \times 1.1588} \times 100 \\
 &= \sqrt{1.3354} \times 100 \\
 &= 1.1550 \times 100 \\
 &= 115.50
 \end{aligned}$$

(2) ડોર્બિશ અને બાઉલીનો સૂચક આંક

$$\begin{aligned}
 I_{D-B} &= \frac{1}{2} \left[ \frac{\sum p_1q_0}{\sum p_0q_0} + \frac{\sum p_1q_1}{\sum p_0q_1} \right] \times 100 \\
 &= \frac{1}{2} \left[ \frac{11000}{9545} + \frac{10985}{9480} \right] \times 100 \\
 &= \frac{1}{2} [1.1524 + 1.1588] \times 100
 \end{aligned}$$

$$= \frac{1}{2}[2.3112] \times 100$$

$$= 1.1556 \times 100$$

$$= 115.56$$

(3) માર્શલ અને એજવર્થનો સૂચક આંક

$$I_{M-E} = \frac{\sum p_1 q_0 + \sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0 + \sum p_0 q_1} \times 100$$

$$= \frac{11000 + 10985}{9545 + 9480} \times 100$$

$$= \frac{21985}{19025} \times 100$$

$$= 1.1556 \times 100$$

$$= 115.56$$

ઉદાહરણ : 9 નીચે આપેલી માહિતી પરથી ફિશરનો સૂચક આંક તૈયાર કરો અને સમય વિપર્યસ પરીક્ષણ અને પદ વિપર્યસ પરીક્ષણ દ્વારા તેની ચકાસણી કરો.

વસ્તુ	આધાર વર્ષ		ચાલુ વર્ષ	
	ભાવ	જથ્થો	ભાવ	જથ્થો
A	9	3	10	3
B	9	4	8	5
C	4	3	5	4
D	2	8	3	11

જવાબ : અહિં અનુક્રમે  $p_0$ ,  $q_0$ ,  $p_1$  અને  $q_1$  આપેલ છે.

વસ્તુ	$p_0$	$q_0$	$p_1$	$q_1$	$p_0 q_0$	$p_1 q_0$	$p_0 q_1$	$p_1 q_1$
A	9	3	10	3	27	30	27	30
B	9	4	8	5	36	32	45	40
C	4	3	5	4	12	15	16	20
D	2	8	3	11	16	24	22	33
					91	101	110	123

અહીં  $\sum p_0 q_0 = 91$ ,  $\sum p_1 q_0 = 101$ ,  $\sum p_0 q_1 = 110$  અને  $\sum p_1 q_1 = 123$

ફિશરનો સૂચક આંક

$$= \left[ \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \right] \times 100$$

$$= \left[ \frac{101}{91} \times \frac{123}{110} \right] \times 100$$

$$= \sqrt{1.1099 \times 1.1182} \times 100$$

$$= \sqrt{1.2411} \times 100 = 1.1140 \times 100 = 111.40$$

ફિશરના સૂચક આંકનું પરીક્ષણ

(1) સમય વિપર્યાસ પરીક્ષણ આ પરીક્ષણ અનુસાર  $p_{01} \times p_{10} = 1$  થવું જોઈએ.

$$\begin{aligned} p_{01} \times p_{10} &= \sqrt{\frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}} \times \sqrt{\frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_1 q_1} \times \frac{\sum p_0 q_0}{\sum p_1 q_0}} \\ &= \sqrt{\frac{101}{91} \times \frac{123}{110}} \times \sqrt{\frac{110}{123} \times \frac{91}{101}} \end{aligned}$$

બંને સૂત્રો એક જ વર્ગ મૂળમાં લખતાં

$$\begin{aligned} &= \sqrt{\frac{101}{91} \times \frac{123}{110} \times \frac{110}{123} \times \frac{91}{101}} \\ &= \sqrt{1} \end{aligned}$$

= 1 આમ  $p_{01} \times p_{10} = 1$  થાય છે તેથી, ફિશરનો સૂચક આંક સમય વિપર્યાસ પરીક્ષણનું સમાધાન કરે છે.

(2) પદ વિપર્યાસ પરીક્ષણ

આ પરીક્ષણ અનુસાર  $P_{01} \times Q_{01} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$  થવું જોઈએ.

$$\begin{aligned} \therefore p_{01} \times Q_{10} &= \sqrt{\frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}} \times \sqrt{\frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \times \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1}} \\ &= \sqrt{\frac{101}{91} \times \frac{123}{110}} \times \sqrt{\frac{110}{91} \times \frac{123}{101}} \end{aligned}$$

બંને સૂત્રો એક જ વર્ગ મૂળમાં લખતાં

$$= \sqrt{\frac{101}{91} \times \frac{123}{110} \times \frac{110}{91} \times \frac{123}{101}} = \sqrt{\frac{123}{91} \times \frac{123}{91}} \quad \text{જ્યાં } p_1 q_1 = 123 \text{ છે.}$$

અને  $p_0 q_0 = 91$  છે.

$$= \frac{123}{91} = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \quad \text{થાય છે.}$$

તેથી ફિશરનો સૂચક આંક પદ વિપર્યાસ પરીક્ષણનું પણ સમાધાન કરે છે.

ઉદાહરણ : 10 નીચેની માહિતી પરથી ફિશરનો સૂચક આંક મેળવો અને દર્શાવો કે આ સૂચક આંક સમય વિપર્યાસ પરીક્ષણ અને પદ વિપર્યાસ પરીક્ષણમાંથી પસાર થાય છે.

વસ્તુ	A	B	C	D
$p_0$	30	20	40	25
$p_1$	35	25	45	30
$p_1q_1$	420	300	900	960
$p_1q_0$	350	375	990	900

જવાબ : અહીં  $p_0, p_1, p_1q_1$  અને  $p_1q_0$  આપેલ છે. તે ઉપરથી  $q_1 = \frac{p_1q_1}{p_1}$  અને  $q_0 = \frac{p_1q_0}{p_1}$  કરવાથી

$q_0$  અને  $q_1$  મળશે.

વસ્તુ	$p_0$	$q_0$	$p_1$	$q_1$	$p_0q_0$	$p_1q_0$	$p_0q_1$	$p_1q_1$
A	30	10	35	12	300	350	360	420
B	20	15	25	12	300	375	240	300
C	40	22	45	20	880	990	800	900
D	25	30	30	32	750	900	800	960
					2230	2615	2200	2580

અહીં  $\sum p_0q_0 = 2230, p_1q_0 = 2615, p_0q_1 = 2200$  અને  $p_1q_1 = 2580$  મળે છે.

$$I_F = \left[ \frac{\sum p_1q_0}{\sum p_0q_0} \times \frac{\sum p_1q_1}{\sum p_0q_1} \right] \times 100$$

$$= \left[ \frac{2615}{2230} \times \frac{2580}{2200} \right] \times 100$$

$$= \sqrt{1.1726 \times 1.1727} \times 100$$

$$= \sqrt{1.3751} \times 100$$

$$= 1.1726 \times 100$$

$$= 117.26$$

ફિશરના સૂચક આંકનું પરીક્ષણ

(1) સમય વિપર્યાસ પરીક્ષણ

આ પરીક્ષણ મુજબ  $p_{01} \times p_{10} = 1$  થવું જોઈએ.

$$\therefore p_{01} \times p_{10} = \sqrt{\frac{\sum p_1q_0}{\sum p_0q_0} \times \frac{\sum p_1q_1}{\sum p_0q_1}} \times \sqrt{\frac{\sum p_0q_1}{\sum q_1p_1} \times \frac{\sum p_0q_0}{\sum p_1q_0}}$$

$$= \sqrt{\frac{2615}{2230} \times \frac{2580}{2200}} \times \sqrt{\frac{2200}{2580} \times \frac{2230}{2615}}$$

બંને સૂત્રો એક જ વર્ગ મૂળમાં લેતાં

$$= \sqrt{\frac{2615}{2230} \times \frac{2580}{2200} \times \frac{2200}{2580} \times \frac{2230}{2615}}$$

$$= \sqrt{1}$$

= 1 આમ  $p_{01} \times p_{10} = 1$  થાય છે. તેથી ફિશરનો સૂચક આંક સમય વિપર્યાસ પરીક્ષણનું સમાધાન કરે છે.

## (2) પદ વિપર્યાસ પરીક્ષણ

આ પરીક્ષણ અનુસાર  $P_{01} \times Q_{01} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$  થવું જોઈએ.

$$\therefore P_{01} \times Q_{01} = \sqrt{\frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}} \times \sqrt{\frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \times \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1}}$$

$$= \sqrt{\frac{2615}{2230} \times \frac{2580}{2200}} \times \sqrt{\frac{2200}{2230} \times \frac{2580}{2615}}$$

બંને સૂત્રો એક જ વર્ગ મૂળમાં લખતાં

$$= \sqrt{\frac{2615}{2230} \times \frac{2580}{2200} \times \frac{2200}{2230} \times \frac{2580}{2615}}$$

$$= \sqrt{\frac{2580}{2230} \times \frac{2580}{2230}}$$

$$= \frac{2580}{2230} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} \text{ થાય છે.}$$

તેથી ફિશરનો સૂચક આંક પદ વિપર્યાસ પરીક્ષણનું સમાધાન કરે છે.

## 10.7 જીવન નિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક

### (Cost of Living Index Number)

જથ્થાબંધ ભાવના સૂચક આંકની રચનાથી ભાવમાં થતી સામાન્ય વધઘટનો ખ્યાલ આવે છે. પરંતુ સમાજના વિવિધ વર્ગો જુદી જુદી વસ્તુઓનો વપરાશ કરતા હોવાથી જે તે વર્ગના લોકોના જીવન નિર્વાહ ખર્ચ પર કેવી અને કેટલી અસર થાય છે તે જથ્થાબંધ ભાવના સૂચક આંક ઉપરથી ચોક્કસ પણે માપી શકાતા નથી. તેમજ એક જ વર્ષના લોકો જુદાજુદા સમયે જુદા જુદા પ્રમાણમાં વસ્તુઓ વાપરે છે. તેથી ભાવ સપાટીમાં થતા ફેરફારો લોકોના જીવન નિર્વાહ ખર્ચમાં જુદી જુદી અસર કરે છે. આવી જુદી જુદી વસ્તુઓના ભાવોમાં થતા ફેરફારને કારણે ઉપભોક્તા તરીકે લોકો ઉપર થતી અસરનો અભ્યાસ કરવા માટે શોધવામાં આવતા આંકને જીવન નિર્વાહનો સૂચક આંક કહેવામાં આવે છે. કોઈ એક સમયે કોઈ એક વર્ગના જીવન નિર્વાહના ખર્ચમાં આધાર વર્ષની સરખામણીમાં થતા સાપેક્ષ ટકાવારી ફેરફાર દર્શાવતા આંક એટલે જ જીવન નિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક.

આમ સમાજના કોઈ એક ચોક્કસ વર્ગના લોકોના કોઈ એક સમયના જીવન નિર્વાહ ખર્ચ માટે વપરાતી વસ્તુઓ જેવી કે ખોરાક, કપડાં, બળતણ, ભાડું વગેરે વસ્તુઓના ભાવમાં થતા ફેરફારને પરિણામે કેટલો ખર્ચ વધે છે,

કે ઘટે છે તે જીવન નિર્વાહના સૂચક આંક દર્શાવી શકે છે. દા.ત. કોઈ એક કુટુંબ વર્ષ 2015માં પોતાના જીવનનિર્વાહ પાછળ માસિક રૂ. 20,000 ખર્ચ કરતું હોય અને તેજ કુટુંબ વર્ષ 2022માં જીવન નિર્વાહ માટે માસિક રૂ. 40,000 ખર્ચ કરતું હોય તો જીવન નિર્વાહ ખર્ચનો સૂચકઆંક નીચે મુજબ મળે.

$$\begin{aligned} \text{જીવન નિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક} &= \frac{\text{વર્ષ 2022નો જીવન નિર્વાહ ખર્ચ}}{\text{વર્ષ 2015નો જીવન નિર્વાહ ખર્ચ}} \times 100 \\ &= \frac{40,000}{20,000} \times 100 = 200 \end{aligned}$$

જીવન નિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકને છૂટક ભાવના છૂટક આંક તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. આવા સૂચક આંક ઓછા પગારદાર કે મધ્યમ વર્ગના કર્મચારીના મોંઘવારી ભથ્થાની ગણતરી કરવા માટે વિશેષ ઉપયોગી છે. જીવન નિર્વાહ ખર્ચને ધ્યાનમાં રાખીને મોંઘવારી ભથ્થું નક્કી કરવામાં આવતું હોવાથી વાસ્તવિક વેતન ઘટી જતું નથી.

### 10.7.1 જીવન નિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકની રચના :-

જથ્થાબંધ ભાવના સૂચક આંકની રચનામાં સમાયેલ મુદ્દાઓની જેમ જીવન નિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકની રચનામાં નીચેના મુદ્દાઓ ધ્યાનમાં રાખવા જોઈએ.

(1) હેતુ : સૌ પ્રથમ હેતુ અને વ્યાખ્યા સ્પષ્ટ હોવા જોઈએ એટલે કે કયા વર્ગના લોકો માટે જીવન નિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકની રચના કરવાની છે. તે સૌ પ્રથમ નક્કી કરવું જોઈએ. અને કયા ઉદ્દેશ માટે આ સૂચક આંકની રચના કરવાની છે તે પણ સ્પષ્ટ હોવું જોઈએ. દા.ત. ધનિક વર્ગ અને મજૂર વર્ગના લોકોની જરૂરિયાતો જુદી જુદી હોય છે. જો અનાજ, કરીયાણાના ભાવમાં વધારો થાય તો ધનિક વર્ગના લોકોના જીવન નિર્વાહ ખર્ચ પર ઓછી અસર થાય છે. જ્યારે મજૂર વર્ગના લોકોના જીવન નિર્વાહ ખર્ચ પર વધારે અસર થાય છે. આથી જીવન નિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકની રચના માટે હેતુ સ્પષ્ટ થવો જોઈએ.

(2) કૌટુંબિક બજેટ તપાસ અને યોગ્ય કદના નિદર્શની પસંદગી :-

હેતુ નક્કી થયા બાદ કુટુંબોની પસંદગી કઈ રીતે કરવી તે મહત્વનો પ્રશ્ન છે જે વર્ગના લોકો માટે જીવન નિર્વાહ ખર્ચનો આંક શોધવો હોય તે વર્ગના દરેક કુટુંબોની જીવન નિર્વાહ ખર્ચની માહિતી મેળવવાનું કાર્ય મુશ્કેલ હોય છે, તેથી કૌટુંબિક બજેટ તપાસ કરવામાં આવે છે. આ તપાસ યદ્યચ્છ નિદર્શની રીતથી કરવી હિતાવહ છે. આવા પસંદ થયેલ કુટુંબોની તપાસ કરી તેમની જરૂરિયાતની વસ્તુઓ, તેનું પ્રમાણ, તેની પાછળ થતો ખર્ચ વગેરે માહિતી મેળવવામાં આવે છે. જેને ખોરાક, કપડાં, ભાડું, બળતણ અને પરચુરણ વસ્તુઓના વપરાશ જેવા વિભાગોમાં વહેંચવામાં આવે છે. આ વિભાગો પાછળ કેટલો ખર્ચ કર્યો છે તેની વિગતોનું વિશ્લેષણ કરવામાં આવે છે.

(3) દરેક વસ્તુઓના છૂટક ભાવો મેળવવા :-

જે વર્ગના લોકોના જીવન નિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક શોધવાનો હોય તેવા લોકો જે વિસ્તારમાં રહેતા હોય તે વિસ્તારમાંથી પસંદ થયેલી વસ્તુઓના છૂટક ભાવ મેળવવામાં આવે છે. અને દરેક વસ્તુના ખર્ચનું તે જે સમૂહમાં આવેલી છે, તેના કુલ ખર્ચ સાથેનું પ્રમાણ નક્કી કરી તે ઉપરથી ભાર નક્કી કરવામાં આવે છે.

આમ સૂચક આંકની રચનામાં કઈ વસ્તુઓ લેવી અને તેમની કેટલી જાતો પસંદ કરવી ઉપરાંત તેમનો ભાવો મેળવવામાં આવે છે.

(4) આધાર વર્ષની પસંદગી :-

જથ્થા બંધ ભાવના સૂચક આંકની રચનામાં સમાયેલ મુદ્દાઓની જેમ જીવન નિર્વાહના સૂચક આંકની રચનામાં પણ આધાર વર્ષની પસંદગી કરવા માટે સામાન્ય વર્ષના છૂટક ભાવને આધાર વર્ષ તરીકે લઈ દરેક વસ્તુ માટે ભાવ સાપેક્ષ ટકાવારી મેળવવામાં આવે છે.

(5) સરેરાશની પસંદગી અને ભારિત પદ્ધતિ :-

જુદી જુદી વસ્તુઓના ભાવ સાપેક્ષ પરથી એક સામાન્ય ભાવ સાપેક્ષ મેળવવાનું જરૂરી બને છે. અને તે માટે યોગ્ય સરેરાશની પસંદગી કરવી ખૂબ જ જરૂરી છે. સામાન્ય રીતે ગુણોત્તર મધ્યક એ સૂચક આંકની રચના માટે યોગ્ય સરેરાશ માનવામાં આવે છે. પરંતુ કેટલી ગણતરીની મુશ્કેલી પડતી હોવાથી વ્યવહારમાં ભારિત સરેરાશનો જ સૂચક આંકની યોગ્ય સરેરાશ ગણવામાં આવે છે. સરેરાશની નક્કી થયા બાદ દરેક વસ્તુઓને યોગ્ય મહત્વના પ્રમાણમાં અગત્યના આંક (ભાર) નક્કી કરવામાં આવે છે. અને ત્યાર બાદ સૂચક આંક મેળવવામાં આવે છે.

જે તે સમૂહનો સૂચક આંક અને તેના ભારનો ગુણાકાર કરી ભારિત સરેરાશના નીચેના સૂત્રની મદદથી સમગ્ર વર્ગ માટે જીવન નિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક મેળવવામાં આવે છે.

$$\text{જીવન નિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક} = \frac{\sum IW}{\sum W}$$

જ્યાં I = જુદા જુદા સમૂહના સૂચક આંક

$$\text{એટલે કે } I = \frac{P_1}{P_0} \times 100$$

W = ભાર

### 10.7.2 જીવન નિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકના ઉપયોગો :-

(1) કર્મચારીઓ અને કારખાનામાં કામ કરતા વર્કરો માટે આ આંકની રચના નિયમિત ધોરણે કરવામાં આવે છે. કારણ કે ભાવની સપાટી વધવાને કારણે આ લોકોના જીવન નિર્વાહના ખર્ચ પર કેટલી અસર થાય છે અને તે પ્રમાણે કર્મચારીઓના મોંઘવારી ભથ્થામાં વધઘટ કરવામાં આવે છે. જેથી તેમનો મજૂરીનો દર રૂપિયાની ખરીદી શક્તિની દૃષ્ટિએ એક સરખો રહે.

(2) જીવન નિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકની મદદથી લોકો માટે નાણાકીય સાચી ખરીદ શક્તિનો અંદાજ મેળવી શકાય છે.

(3) જીવન નિર્વાહ સૂચક આંક છૂટક ભાવમાં થતા ફેરફાર બતાવે છે અને તેની મદદથી સરકારને કોઈ પણ વસ્તુ ઉપર અંકુશ મૂકવો કે તેને મુક્ત રાખવી તેનો ખ્યાલ આવે છે. ઉપરાંત કેટલીક વસ્તુઓ પર કર નાખવાથી જુદા જુદા વર્ગો ઉપર તેની શી અસર પડશે તે જાણી શકાય છે.

(4) દેશના જુદા જુદા ભાગોમાં રહેતા વિવિધ વર્ગના લોકોનું જીવન ધોરણ જાણી શકાય છે.

(5) જુદા જુદા વર્ગના કયા પ્રકારના વિશિષ્ટ સગવડો આપવી જરૂરી છે તે નક્કી કરવા માટે સરકારી સંસ્થાઓ તેમજ જાહેર ઉપયોગી સેવાઓ જીવન નિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકનો આધાર લઈ શકે છે.

### 10.7.3 જીવન નિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકની મર્યાદાઓ :-

(1) જીવન નિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક સમગ્ર વર્ષ કે સમય માટે જીવન નિર્વાહ ખર્ચમાં થતો સરેરાશ ફેરફાર દર્શાવે છે. તેથી તેનો ઉપયોગ ચોક્કસ વ્યક્તિ કે કુટુંબ માટે કરી શકાય નહીં.

(2) જો લોકોને જુદા જુદા વર્ગોમાં વહેંચવામાં ભૂલ થઈ જાય, કે લોકો માટેના સૂચક આંકની રચનામાં વસ્તુઓની પસંદગી કે વસ્તુઓનો ભાર આપવામાં ભૂલ થઈ જાય તો સૂચક આંક સંપૂર્ણ પણે ચોક્કસ ન મળે.

(3) કોઈ એક પ્રદેશ માટેનો સૂચક આંક બીજા પ્રદેશના તે જ વર્ગના લોકો માટે વાપરી શકાય નહીં.

(4) સૂચક આંકની રચનામાં એવી ધારણા કરવામાં આવે છે કે આધાર વર્ષમાં વસ્તુઓનો જ વપરાશ થતો હોય તે જ પ્રમાણે ચાલુ વર્ષમાં પણ વપરાશ થાય છે પરંતુ હકીકતમાં હંમેશાં આમ બનતું નથી. સમયાનુસાર ફેશન, લોકોની રૂચિ, પસંદગી વગેરેમાં ફેરફાર થતો રહે છે.

(5) એક જ વર્ગના લોકો જુદી જુદી વસ્તુઓ જુદા જુદા પ્રમાણમાં વાપરતા હોય છે. આથી જુદી જુદી વસ્તુઓને ભાર આપવામાં મુશ્કેલી નડે છે.

(6) કેટલીક વખત વસ્તુઓના ભાવ વિશ્વાસપાત્ર મળી શકતા નથી.

### 10.8 ઉદાહરણો :-

ઉદાહરણ :- 11 નીચે આપેલ માહિતીને આધારે જીવન નિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક શોધો.

સમૂહ	સૂચક આંક	ભાવ
A	250	40
B	320	20
C	150	30
D	200	15
E	250	10

જવાબ :- અહીં દરેક વસ્તુઓ એટલે કે સમૂહનો સૂચક આંક I અને ભાર W આપેલ છે. તેથી IW શોધી સૂચક આંક ગણીશું.

સમૂહ	સૂચક આંક		ભાર
	I	W	
A	250	40	10,000
B	320	20	6400
C	150	30	4500
D	200	15	3000
E	250	10	2500
		115	26400

$$\begin{aligned} \text{જીવન નિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક} &= \frac{\sum IW}{\sum W} \\ &= \frac{26400}{115} = 229.57 \end{aligned}$$

ઉદાહરણ :- 12 નીચેની માહિતી ઉપરથી સૂચક આંકની રચના કરો.

વસ્તુ	ભાર	ભાવ	
		2015	2022
A	25	5	15
B	18	10	30
C	12	5	12.5
D	15	20	30

જવાબ : અહીં દરેક વસ્તુને ભાર (W) આપેલો છે. તેમજ આધાર વર્ષના ભાવ (P<sub>0</sub>) અને ચાલુ વર્ષના ભાવ (P<sub>1</sub>) આપ્યા છે. તેથી પ્રથમ દરેક વસ્તુ માટેને સૂચક આંક I =  $\frac{P_1}{P_0} \times 100$  સૂત્ર વડે શોધવો પડશે. ત્યારબાદ કૌટુંબિક બજેટની રીતે સૂચક આંક મેળવીશું.

વસ્તુ	ભાર	ભાવ			
–	W	2015	2022	$I = \frac{P_1}{P_0} \times 100$	IW
		$P_0$	$P_1$		
A	25	5	15	300	7500
B	18	10	30	300	5400
C	12	5	12.5	250	3000
D	15	20	30	150	2250
	70				18,150

$$\begin{aligned} \text{કૌટુંબિક બજેટની રીતે સૂચક આંક} &= \frac{\sum IW}{\sum W} \\ &= \frac{18150}{70} \\ &= 259.29 \end{aligned}$$

ઉદાહરણ :- 13 નીચેની માહિતીના આધારે 2022ના વર્ષ માટે કૌટુંબિક બજેટની રીતે સૂચક આંક તૈયાર કરો.

બજેટ	2012માં	વર્ષ 2012માં	વર્ષ 2022માં
વસ્તુ	વપરાશ	ભાવ	ભાવ
ઘઉં	20	15	30
ચોખા	10	20	45
બાજરી	5	18	27
તુવેદાળ	2	100	150

જવાબ :- અહીં દરેક વસ્તુ માટે ( $q_0$ ) ભાવ ( $p_0$ ) અને આધાર વર્ષ (2022) માં વપરાશ ભાવ ( $p_1$ ) આપેલ છે.

તે ઉપરથી  $W = p_0q_0$  અને  $I = \frac{P_1}{P_0} \times 100$  સૂત્ર વડે બને છે કોલમ મેળવીશું ત્યારબાદ સૂચક આંક શોધીશું.

	વર્ષ 2012માં	વર્ષ 2012માં	વર્ષ 2022માં	$W = p_0q_0$	$I = \frac{P_1}{P_0} \times 100$	IW
	વપરાશ	ભાવ	ભાવ			
વસ્તુ	$q_0$	$p_0$	$p_1$			
ઘઉં	20	15	30	300	200	60,000
ચોખા	10	20	45	200	225	45,000
બાજરી	5	18	27	90	150	13,500
તુવેરદાળ	2	100	150	200	150	30,000
				790		1,48,500

$$\begin{aligned} \text{કૌટુંબિક બજેટની સૂચક આંક} &= \frac{\sum IW}{\sum W} \\ &= \frac{1,48,500}{790} = 187.80 \end{aligned}$$

ઉદાહરણ :- 14 નીચેની માહિતી પરથી કુલ ખર્ચની રીતે અને કૌટુંબિક બજેટની રીતે વર્ષ 2022 માટે સૂચક આંકની રચના કરો.

વસ્તુઓ			ભાવ (રૂ. માં)	
	જથ્થો	એકમ	આધાર વર્ષ	ચાલુ વર્ષ
A	150 કિ.ગ્રા.	1 કિવન્ટલ	1200	1500
B	100 કિ.ગ્રા.	1 કિવન્ટલ	800	1200
C	10 કિ.ગ્રા.	1 કિ.ગ્રા.	500	750
D	50 કિ.ગ્રા.	1 ટન	1000	2000
E	25 કિ.ગ્રા.	1 કિ.ગ્રા.	45	54

જવાબ :- અહીં વપરાશ (જથ્થો) કિ.ગ્રા.માં આપેલ છે જ્યારે ભાવના એકમ કિવન્ટલ, ટન અને કિ.ગ્રા.માં આપેલ છે. તો સૌ પ્રથમ આધાર વર્ષના ભાવ ( $p_0$ ) અને ચાલુ વર્ષના ભાવ ( $p_1$ ) દરેક વસ્તુ માટે કિ.ગ્રામાં ફેરવીશું.

નોંધ :- 1 કિવન્ટલ = 100 કિ.ગ્રા. થાય છે તે જ રીતે 1 ટન = 1000 કિ.ગ્રા. થાય છે. તેથી જે વસ્તુના ભાવ કિવન્ટલમાં આપેલ છે તેને 100 વડે ભાગવાથી કિ.ગ્રા.માં થશે અને જે વસ્તુના ભાવ ટનમાં આપેલ છે તેને 1000 વડે ભાગવાથી કિ.ગ્રા.માં થશે.

વસ્તુઓ	જથ્થાઓ	એકમ	ભાવ (રૂ. માં)					
			$P_0$	$P_1$	$I = \frac{P_1}{P_0} \times 100$	$W = p_0q_0$	IW	$p_1q_0$
	$q_0$ (કિ. ગ્રામાં)							
A	150	કિ.ગ્રા.	12	15	125	1800	2,25,000	2250
B	100	કિ.ગ્રા.	8	12	150	800	1,20,000	1200
C	10	કિ.ગ્રા.	500	750	150	5000	7,50,000	7500
D	50	કિ.ગ્રા.	1	2	200	50	10,000	100
E	25	કિ.ગ્રા.	45	54	120	1125	1,35,000	1350
					8775	12,40,000		12,400

(i) કુલ ખર્ચની રીતે સૂચક આંક

$$\begin{aligned} \text{સૂચક આંક} &= \frac{\sum p_1q_0}{\sum p_0q_0} \times 100 \\ &= \frac{12400}{8775} \times 100 = 1.4131 \times 100 = 141.31 \end{aligned}$$

(ii) કૌટુંબિક બજેટની રીતે સૂચક આંક

$$\begin{aligned} \text{સૂચક આંક} &= \frac{\sum IW}{\sum W} \\ &= \frac{12,40,000}{8775} \\ &= 141.31 \end{aligned}$$

ઉદાહરણ :- 15 નીચેની માહિતી પરથી કૌટુંબિક બજેટની રીતે સૂચક આંક શોધો.

વસ્તુ	એકમ	વર્ષ 2018		વર્ષ 2022
		જથ્થો	ભાવ	ભાવ
		—	(રૂ. માં)	(રૂ. માં)
A	કિવન્ટલ	30 કિ.ગ્રા.	800	1200
B	ગ્રામ	50 કિ.ગ્રા.	10	16
C	ડઝન	36 ગ્રામ	42	63
D	બોક્સ	10 બોક્સ	5	6
E	કિ.ગ્રા.	25 કિ.ગ્રા.	12	18
F	લિટર	20 લિટર	14	22.4

જવાબ :- અહીં સૌ પ્રથમ ભાવ અને જથ્થાના એકમ સરખાં કરતાં અને એકમદીઠ ભાવ ધ્યાનમાં લઈ નીચે મુજબ કોષ્ટક તૈયાર થશે.

વસ્તુ	એકમ	વર્ષ 2018		વર્ષ 2022	$I = \frac{P_1}{P_0} \times 100$	$W = P_0 q_0$	IW
		જથ્થો	ભાવ	ભાવ			
$q_0$	$P_0$	$P_1$					
A	1 કિ.ગ્રા.	30	8	12	150	240	36,000
B	1 ગ્રામ	50	10	16	160	500	80,000
C	1 ડઝન	3	42	63	150	126	18,900
D	1 બોક્સ	10	5	6	120	50	6,000
E	1 કિ.ગ્રા.	25	12	18	150	300	45,000
F	1 લિટર	20	14	22.4	160	280	44,800
						1496	2,30,700

સમજૂતી :- અહીં વસ્તુ Aમાં એકમ કિવન્ટલ છે એટલે ભાવ કિવન્ટલના આપ્યા છે તેથી ભાવને 100 વડે ગુણી પ્રતિ કિલો પ્રમાણે લખેલ છે. તેજ રીત વસ્તુ Cમાં ભાવ ડઝનમાં આપેલ છે. અને જથ્થો નંગમાં આપેલ છે તેથી જથ્થાને ડઝનમાં દર્શાવેલ છે.

$$\begin{aligned} \text{કૌટુંબિક બજેટની રીતે સૂચક આંક} &= \frac{\sum IW}{\sum W} = \frac{2,30,700}{1496} \\ &= 154.21 \end{aligned}$$

ઉદાહરણ :- 16 નીચે આપેલ માહિતી પરથી જીવન નિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક મેળવો.

		વર્ષ 2019નો	વર્ષ 2022નો
સમૂહ	ભાર	ખર્ચ (રૂ. માં)	ખર્ચ રૂ. માં
ખોરાક	35	3000	4500
કપડાં	25	1500	3000
બળતણ	20	1000	1800
પરચુરણ	5	500	800

જવાબ :- અહીં વર્ષ 2019ના ખર્ચને  $P_0$  અને વર્ષ 2022ના ખર્ચને  $P_1$  વડે દર્શાવી ગણતરી કરીશું.

સમૂહ	ભાર W	$P_0$	$P_1$	$I = \frac{P_1}{P_0} \times 100$	IW
ખોરાક	35	3000	4500	150	5250
કપડાં	25	1500	3000	200	5000
બળતણ	20	2000	3000	150	3000
ભાડું	15	1000	1800	180	2700
પરચુરણ	5	500	800	160	800

$$\text{જીવન નિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક} = \frac{\sum IW}{\sum W} = \frac{16750}{100}$$

$$= 167.5$$

ઉદાહરણ :- 17 મધ્યમ વર્ગનાં કુટુંબોની તપાસ કરતાં નીચેની માહિતી પ્રાપ્ત થાય છે. તે ઉપરથી જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક શોધો.

ખર્ચની વિગત	ખોરાક	ભાડું	કપડાં	બળતણ	પરચુરણ
	40 ટકા	10 ટકા	25 ટકા	15 ટકા	10 ટકા
ભાવ					
2015	150	30	100	30	50
2022	300	36	170	45	70

જવાબ :- અહીં દરેક વસ્તુ પાછળ ખર્ચની વિગત સાથે ટકા આપેલ છે તે ભાર દર્શાવે છે.

સમૂહ	ભાર (W)	$P_0$	$P_1$	$I = \frac{P_1}{P_0} \times 100$	IW
ખોરાક	40	150	300	200	8000
ભાડું	10	30	36	120	1200
કપડાં	25	100	170	170	4250
બળતણ	15	30	45	150	2250
પરચુરણ	10	50	70	140	1400
	100				17100

$$\text{જીવન નિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક} = \frac{\sum IW}{\sum W} = \frac{17100}{100} = 171$$

ઉદાહરણ :- 18 પાંચ વસ્તુઓના ભાવમાં એક વર્ષ દરમિયાન આધાર વર્ષની સરખામણીમાં અનુક્રમે 30% 50% 20% 80% અને 125% વધારે થયો છે. તેમનું સાપેક્ષ મહત્વ 5 : 4 : 3 : 2 : 1ના પ્રમાણમાં છે. તો ભાવનો સૂચક આંક શોધો.

જવાબ : ધારો કે 5 વસ્તુઓ P, Q, R, S અને T છે. તો પ્રથમ P વસ્તુના ભાવમાં 30% વધારો થયો છે તેથી સૂચક આંક  $100 + 30 = 130$  થશે તેજ રીતે બીજી વસ્તુઓનો સૂચક આંક નીચે મુજબ છે.

વસ્તુ	સૂચક આંક (I)	ભાર (W)	IW
P	$100 + 30 = 130$	5	650
Q	$100 + 50 = 150$	4	600
R	$100 + 20 = 120$	3	360
S	$100 + 80 = 180$	2	360
T	$100 + 125 = 225$	1	225
		15	2195

$$\begin{aligned} \text{જીવન નિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક} &= \frac{\sum IW}{\sum W} \\ &= \frac{2195}{15} = 146.33 \end{aligned}$$

## 10.9 તમારી પ્રગતિ ચકાસો.

### 10.9.1 નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

- (1) સૂચક આંકની કુલ ખર્ચની રીત તેમજ કૌટુંબિક બજેટની રીત સમજાવો.
- (2) સૂચક આંકની ગણતરીની રીતો વર્ણવો.
- (3) સમય વિપર્યાસ પરીક્ષણ અને પદ વિપર્યાસ પરીક્ષણ સમજાવો.
- (4) ફિશર સૂચક આંક એટલે શું? ફિશરના સૂચક આંકને આદર્શ સૂચક શા માટે ગણવામાં આવે છે. તે સમજાવો.
- (5) ફિશર અને માર્શલ અને એજવર્થના સૂચક આંકોએ બંને પરીક્ષણ માટે તપાસો.
- (6) જીવન નિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંક પર ટૂંકનોંધ લખો.
- (7) જીવન નિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકની રચના સમજાવો.
- (8) જીવન નિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકના ઉપયોગો અને મર્યાદાઓ લખો.
- (9) સૂચક આંકની ગમતરીના નીચેનાં સૂત્રો સમજાવો. (i) લાસ્પેયરનું સૂત્ર (ii) પાશેનું સૂત્ર (iii) ફિશરનું સૂત્ર
- (10) દર્શાવો કે ફિશરના સૂચક આંકનું સૂત્ર સમય વિપર્યાસ પરીક્ષણ અને પદ વિપર્યાસ પરીક્ષણ સમાધાન કરે છે.
- (11) દર્શાવો કે માર્શલ અને એજવર્થનું સૂત્ર સમય વિપર્યાસ પરીક્ષણનું સમાધાન કરે છે. પરંતુ પદ વિપર્યાસ પરીક્ષણનું સમાધાન કરતું નથી.
- (12) નીચેની માહિતી પરથી લાસ્પેયર, પાશે અને ફિશરના સૂચક આંકની રચના કરો.

વસ્તુઓ	આધાર વર્ષ		ચાલુ વર્ષ	
	ભાવ (રૂ. માં)	જથ્થો (કિ.ગ્રા.)	ભાવ (રૂ. માં)	જથ્થો (કિ.ગ્રા માં)
A	10	12	12	15
B	7	15	5	20
C	5	24	9	20
D	16	5	14	5

(13) નીચેની માહિતી ઉપરથી લાસ્પેયર, પાશે અને ડોર્બિશ - બાઉલીનો સૂચક આંક ગણો.

વસ્તુ	વર્ષ 2018		વર્ષ 2022	
	જથ્થો	કિંમત	જથ્થો	કિંમત
P	8	2	6	4
Q	10	5	5	6
R	14	4	10	5
S	19	2	13	2

(14) નીચે આપેલ માહિતી પરથી ફિશર અને માર્શલ-એજવર્થનો સૂચક આંક ગણો.

વસ્તુ	આધાર વર્ષનો	આધાર વર્ષનો કુલ ખર્ચ	ચાલુ વર્ષનો	ચાલુ વર્ષનો કુલ ખર્ચ
	ભાવ		ભાવ	
W	6	300	10	600
X	2	80	2	100
Y	4	400	6	720
Z	10	120	30	720

(15) નીચેની માહિતી પરથી લાસ્પેયર, પાશે, ફિશર અને માર્શલ-એજવર્થનો સૂચક આંક ગણો.

વસ્તુ	જથ્થો		ભાવ	
	2018	વર્ષ 2022	વર્ષ 2018	વર્ષ 2022
P	50	56	6	10
Q	100	120	2	2
Q	60	60	4	6
S	30	24	10	12
T	40	36	8	12

(16) નીચેની માહિતી પરથી લાસ્પેયર, પાશે, ફિશર, ડોર્બિશ-બાઉલી અને માર્શલ-એજવર્થનો સૂચક આંક શોધો.

વસ્તુઓ	આધાર વર્ષ		ચાલુ વર્ષ	
	કિંમત	જથ્થો	કિંમત	જથ્થો
A	10	8	15	12
B	8	15	12	20
C	5	20	10	25
D	20	2.5	30	3

(17) નીચેની માહિતી પરથી લાસ્પેયર, પાશે, ફિશર અને ડોર્બિશ - બાઉલીના સૂચક આંકો મેળવો.

વસ્તુ	આધાર વર્ષ		ચાલુ વર્ષ	
	જથ્થો	કુલ ખર્ચ	જથ્થો	કુલ ખર્ચ
A	5	10	5	20
B	4	12	5	30
C	8	8	8	16
D	5	20	3.5	28

(18) નીચે આપેલ માહિતી પરથી લાસ્પેયર, પાશે, ફિશર અને માર્શલ-એજવર્થનો સૂચક આંક શોધો.

વસ્તુ	આધાર વર્ષ		ચાલુ વર્ષ	
	કિંમત	જથ્થો	કિંમત	જથ્થો
P	20	8	40	6
Q	50	10	60	5
R	40	15	50	15
S	20	20	20	25

(19) નીચે આપેલ માહિતી પરથી ફિશરના આદર્શ સૂચક આંકની રચના કરો તથા સમય વિપર્યસ અને પદ વિપર્યસ પરીક્ષણ દ્વારા તેની ચકાસણી કરો.

વસ્તુ	આધાર વર્ષ		ચાલુ વર્ષ	
	જથ્થો	કિંમત	જથ્થો	કિંમત
W	12	10	15	12
X	15	7	20	5
Y	24	5	20	9
Z	5	16	5	4

(20) નીચે આપેલી માહિતી પરથી દર્શાવેલો કે ફિશરનો સૂચક આંક સમય વિપર્યસ પરીક્ષણ અને પદ વિપર્યસ પરીક્ષણનું સમાધાન કરે છે.

વસ્તુઓ	જથ્થો (કિ.ગ્રા માં)		કિંમત (રૂ. માં)	
	2022	2020	2022	2020
A	9	6	55	50
B	3	2	125	100
C	6	4	65	60
D	14	10	25	30

(21) નીચે આપેલી માહિતી પરથી ફિશરનો સૂચક આંક મેળવો અને દર્શાવેલો કે ફિશરનો સૂચક આંક બંને પરીક્ષણોમાંથી પસાર થાય છે.

વસ્તુ (રૂ. માં)	આધાર વર્ષ		ચાલુ વર્ષ	
	ભાવ કિ.ગ્રા. માં	જથ્થો રૂ. માં	ભાવ (કિ.ગ્રા.માં)	જથ્થો
A	2	8	4	6
B	5	10	6	5
C	4	14	5	10
D	2	19	2	13

(22) નીચે આપેલ માહિતી પરથી કુલ ખર્ચની રીતે અને કૌટુંબિક બજેટની રીતે સૂચક આંકની રચના કરો.

વસ્તુ	આધાર વર્ષની કિંમત (રૂ. માં)	ચાલુ વર્ષની કિંમત (રૂ. માં)	આધાર વર્ષનઓ જથ્થો
A	2	3	5
B	1	2	2
C	3	4	1

(23) નીચેની માહિતી પરથી કુલ ખર્ચની રીતે અને કૌટુંબિક બજેટની રીતે સૂચક આંક શોધો.

વસ્તુ	એકમ	આધાર વર્ષનો જથ્થો	આધાર વર્ષનો ભાવ	ચાલુ વર્ષનો ભાવ
A	કિવન્ટલ	6	5.75	6
B	કિવન્ટલ	6	5	8
C	કિવન્ટલ	1	6	9
D	કિવન્ટલ	6	8	10
E	કિવન્ટલ	4	2	1.50
F	ટન	1	20	15

(24) નીચેની માહિતી પરથી જીવન નિર્વાહ ખર્ચનઓ સૂચક આંક શોધો.

વસ્તુઓ	ભાર	સૂચક આંક
ખોરાક	10	350
બળતણ	2	150
કપડાં	2	200
ભાડું	2	150
પરચુરણ	4	225

(25) નીચે આપેલ માહિતી પરથી જીવન નિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક ગણો.

વસ્તુઓ	ખોરાક	બળતણ	કપડા	ભાડું	પરચુરણ
ભાર	4	1	3	2	1
આધાર વર્ષના ભાવ	30	8	14	22	25
ચાલુ વર્ષના ભાવ	47	12	18	15	30

(26) નીચે આપેલ જુદા જુદા સમૂહોના ભાવ સાપેક્ષની ટકાવારી અને તેમના ભારની માહિતી પરથી ભારિત સરેરાશની રીતે જીવન નિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક મેળવો.

સમૂહ	ખોરાક	બળતણ	કપડાં	ઘરભાડું	અન્ય
કુલ ખર્ચના ટકા	30	16	16	28	10
ભાવ સાપેક્ષ	80	115	110	95	88

(27) નીચે આપેલ માહિતી પરથી કૌટુંબિક બજેટની રીતે જીવન નિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક શોધો.

વસ્તુઓ	આધાર વર્ષ		ચાલુ વર્ષનો	
	એકમ	ભાવ	જથ્થો	ભાવ
ઘઉં	કિલોન્ટલ	2000	200 કિ.ગ્રા.	3000
ચોખા	કિલોન્ટલ	4000	100 કિ.ગ્રા.	5200
મકાઈ	કિલોન્ટલ	1500	0.5 કિલોન્ટલ	2250
કઠોળ	કિલોન્ટલ	7000	50 કિ.ગ્રા.	9100
શાકભાજી	કિલોન્ટલ	500	100 કિ.ગ્રા.	1000
દૂધ	લિટર	50	50 લિટર	60
ગોળ	કિ.ગ્રા.	60	10 કિ.ગ્રા.	72
ખાંડ	કિ.ગ્રા.	40	20 કિ.ગ્રા.	48
મીઠું	કિ.ગ્રા.	10	5 કિ.ગ્રા.	12
તેલ	લિટર	100	40 લિટર	200
કપડાં	મીટર	50	20 મીટર	75
બળતણ	કિલોન્ટલ	400	100 કિ.ગ્રા.	640
ભાડું	ઘરદીઠ	2000	1 ઘર	3000
પરચુરણ	એકમદીઠ	500	5 એકમ	750

(28) આધાર વર્ષની સરખામણીમાં ચાલુ વર્ષમાં પાંચ વસ્તુઓ A B C D અને E નાં ભાવમાં અનુક્રમે 20%, 50%, 70%, 40% અને 110%નો વધારો થાય છે. જ્યારે તે વસ્તુઓનું મહત્વ અનુક્રમે 3 : 3 : 6 : 2 : 2ના પ્રમાણમાં છે. આ માહિતી પરથી જીવન નિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક શોધો.

(29) મધ્યમ વર્ગનાં કુટુંબોની તપાસ કરતાં નીચેની માહિતી પ્રાપ્ત થાય છે. તે ઉપરથી જીવન નિર્વાહનો આંક શોધો.

ખર્ચની	ખોરાક	બળતણ	કપડાં	ભાડું	પરચુરણ
વિગત	35 ટકા	10 ટકા	20 ટકા	15 ટકા	20 ટકા
આધાર વર્ષની કિંમત	150	25	75	30	40
ચાલુ વર્ષની કિંમત	160	20	60	30	60

(30) મિલ કામદારઓના જીવન નિર્વાહ ખર્ચનાં આંક તૈયાર કરવા માટે ખાદ્ય ખોરાકના ખર્ચની વિગતો ઉપરથી કૌટુંબિક બજેટ પદ્ધતિથી ખાદ્ય-ખોરાકનો સૂચક આંક તૈયાર કરો.

વસ્તુ	વપરાશ (મણમાં)	આધાર વર્ષનો ભાવ (રૂ. માં)	ચાલુ વર્ષનો ભાવ (રૂ. માં)
ઘઉં	2	400	480
ચોખા	4	500	700
બાજરી	9	300	450
તુવેરની દાળ	3	2000	3000
ખાંડ	2	800	1200

જવાબો :

(12)  $I_L = 118.8$ ,  $I_P = 112.8$ ,  $I_F = 115.76$

(13)  $I_L = 125$ ,  $I_P = 126.2$ ,  $I_{D-B} = 125.6$

(14) નોંધ :- અહીં આધાર વર્ષનો કુલ ખર્ચ  $p_0q_0$  આપેલ છે તેથી સૌ પ્રથમ દરેક વસ્તુ માટે આધાર

વર્ષનો જથ્થો  $q_0 = \frac{p_0q_0}{p_1}$  દ્વારા મેળવો. તેજ રીતે ચાલુ વર્ષનો કુલ ખર્ચ  $p_1q_1$  આપેલ છે તેથી

$q_1 = \frac{p_1q_1}{p_1}$  દ્વારા મેળવો.

$I_F = 176.16$ ,  $I_{M-E} = 176.92$

(15)  $I_L = 139.71$ ,  $I_P = 139.88$ ,  $I_F = 139.79$ ,  $I_{M-E} = 139.79$

(16)  $I_L = 164.29$ ,  $I_P = 163.44$ ,  $I_F = 163.86$ ,  $I_{D-B} = 163.87$ ,  $I_{M-E} = 163.80$

(17) નોંધ :- અહીં દરેક વસ્તુ માટે જથ્થો અને કુલ ખર્ચ આપેલ છે તેથી પ્રથમ એકમ દીઠ ભાવ શોધવા

માટે ભાવ =  $\frac{\text{કુલ ખર્ચ}}{\text{જથ્થા}}$  સૂત્રનો ઉપોગ કરો.

$I_L = 200$ ,  $I_P = 200$ ,  $I_F = 200$ ,  $I_{D-B} = 200$

(18)  $I_L = 124.70$ ,  $I_P = 121.77$ ,  $I_F = 123.23$ ,  $I_{M-E} = 123.32$

(19)  $I_F = 115.75$

(20)  $I_F = 105$

(21)  $I_F = 125.6$

(22) કુલ ખર્ચની રીતે સૂચક આંક = 153.33

કૌટુંબિક બજેટની રીતે સૂચક આંક = 153.33

(23) કુલ ખર્ચની રીતે સૂચક આંક = 118.77

કૌટુંબિક બજેટની રીતે સૂચક આંક = 118.77

(24) જીવન નિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક = 256.5

(25) જીવન નિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક = 128.98

(26) નોંધ :- અહીં કુલ ખર્ચના ટકા = W અને ભાવ સાપેક્ષ = 1 તરીકે લઈ ગણતરી કરવી.

જીવન નિર્વાહનો સૂચક આંક = 95.40

(27) નોંધ :- અહીં જે એકમમાં ભાવ આપેલ છે. તે પ્રમાણે જથ્થાને જે તે એકમમાં ફેરવીશું. દા.ત વસ્તુ ઘઉંનો ભાવ કિવન્ટલમાં આપેલ છે. જ્યારે વપરાશનો જથ્થો કિ.ગ્રા.માં આપેલ છે તેને 100 વડે ભાગી કિવન્ટલમાં ફેરવતા 2 કિવન્ટલ જથ્થો થશે. એજ રીતે જ્યાં પણ જથ્થામાં ફેરફાર જરૂરી છે; ત્યાં ફેરફાર કરો.

જીવન નિર્વાહ ખર્ચનાં સૂચક આંક = 148.52

(28) જીવન નિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક = 128.125

(29) જીવન નિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક = 106.33

(30) ખાધા ખોરાકીનો સૂચક આંક = 147.01

**10.9.2 યોગ્ય વિકલ્પની પસંદગી કરી નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.**

- (1) કોના સૂત્રને સૂચક આંકનું આદર્શ સૂત્ર કહે છે ?  
 (A) લાસ્પેયર (B) પાશે (C) ફિશર (D) માર્શલ - એજવર્થ
- (2) જો  $\sum p_1q_0 = 1350$  અને  $\sum p_0q_0 = 900$  હોય તો લાસ્પેયરનો સૂચક આંક ..... થાય.  
 (A) 66.67 (B) 150 (C) 200 (D) 900
- (3) ચાલુ વર્ષના જથ્થા સાથે ચાલુ વર્ષનો કુલ ખર્ચ  $\sum p_1q_1 = 350$  અને ચાલુ વર્ષના જથ્થા સાથે આધાર વર્ષનો કુલ ખર્ચ  $\sum p_0q_1 = 437.5$  હોય તો પાશેનો સૂચક આંક શોધો.  
 (A) 125 (B) 137.5 (C) 150 (D) 80
- (4) જો લાસ્પેયરનો સૂચક આંક 150 અને પાશેનો સૂચક આંક 160 હોય તો ફિશરનો સૂચક આંક ..... થાય.  
 (A) 150 (B) 160 (C) 155 (D) 154.92
- (5) જો લાસ્પેયરનો સૂચક આંક 125 અને પાશેનો સૂચક આંક 127 હોય તો ડોર્બિશ બાઉલીનો સૂચક આંક શોધો.  
 (A) 125 (B) 127 (C) 125.90 (D) 126
- (6) કયો સૂચક આંક સમય વિપર્યાસ અને પદ વિપર્યાસ એમ બંને પરીક્ષણોનું સમાધાન કરે છે ?  
 (A) પાશે (B) ફિશર (C) માર્શલ-એજવર્થ (D) ડોર્બિશ - બાઉલી
- (7) પાશેના સૂચક આંકમાં ..... ને વધુ મહત્વ આપવામાં આવે છે.  
 (A) આધાર વર્ષના જથ્થાને (B) ચાલુ વર્ષના જથ્થાને  
 (C) (A) અને (B) બંનેને (D) ત્રણેમાંથી એક પણ નહીં
- (8) માર્શલ-એજવર્થના સૂચક આંકમાં ..... ને મહત્વ આપવામાં આવે છે.  
 (A) આધાર વર્ષના જથ્થાને (B) ચાલુ વર્ષના જથ્થાને  
 (C) (A) અને (B) બંનેને (D) ત્રણેમાંથી એક પણ નહીં
- (9) લાસ્પેયરના સૂચક આંકમાં ..... ને વધુ મહત્વ આપવામાં આવે છે.  
 (A) આધાર વર્ષના જથ્થાને (B) ચાલુ વર્ષના જથ્થાને  
 (C) (A) અને (B) બંનેને (D) ત્રણેમાંથી એક પણ નહીં
- (10) જો પાશેનો સૂચક આંક = 150 અને ડોર્બિશ બાઉલીનો સૂચક આંક 152 હોય તો લાસ્પેયરનો સૂચક આંક શોધો.  
 (A) 150 (B) 151 (C) 152 (D) 154
- (11) જો ફિશરનો સૂચક આંક અને પાશેનો સૂચક આંક અનુક્રમે 147.48 અને 150 હોય તો લાસ્પેયરનો સૂચક આંક ..... છે.  
 (A) 145 (B) 148.74 (C) 150 (D) 147.48
- (12) જો  $\sum p_1q_0 = 2070$ ,  $\sum p_0q_0 = 1660$ ,  $\sum p_1q_1 = 1740$  અને  $\sum p_0q_1 = 1740$  હોય તો માર્શલ અને એજવર્થનો સૂચક આંક ..... થાય.  
 (A) 123.32 (B) 123.23 (C) 121.77 (D) 124.70
- (13) જો  $\sum p_1q_0 = 500$ ,  $\sum p_1q_1 = 540$ ,  $\sum p_0q_1 = 480$  અને  $\sum p_0q_0 = 425$  હોય તો ફિશરનો સૂચક આંક શોધો.  
 (A) 117.65 (B) 117 (C) 115 (D) 112.5

- (14) કયા સૂચક આંકના સૂત્રો સમય વિપર્યસ પરીક્ષણનું સમાધાન કરે છે ?  
 (A) લાસ્પેયર અને પાશે (B) પાશે અને ડોર્બિશ બાઉલી  
 (C) ફિશર અને માર્શલ એજવર્થ (D) લાસ્પેયર અને ડોર્બિશ બાઉલી
- (15) લાસ્પેયર અને પાશેના સૂચકનો સમાંતર મધ્યક લઈ કયા અર્થશાસ્ત્રીએ સૂત્ર આપેલ છે.  
 (A) ફિશર (B) માર્શલ - એજવર્થ  
 (C) કાર્લ પિયર્સન (D) ડોર્બિશ અને બાઉલી
- (16) લાસ્પેયર અને પાશેના સૂચક આંકનો ગુણોત્તર મધ્યક લઈ કયા અર્થશાસ્ત્રી એ સૂત્ર આપેલ છે.  
 (A) ફિશર (B) માર્શલ-એજવર્થ  
 (C) કાર્લ પિયર્સન (D) ડોર્બિશ અને બાઉલી

જવાબો :

(1) C (2) B (3) A (4) D (5) D (6) B (7) B (8) C (9) A (10) D (11) A (12) A (13) C (14) C (15) D (16) A

#### 10.10 ચાવીરૂપ શબ્દો :

- આદર્શ = સર્વશ્રેષ્ઠ
- $P_0$  = આધાર વર્ષનો ભાવ
- $q_0$  = આધાર વર્ષનો જથ્થો
- $P_1$  = ચાલુવર્ષનો ભાવ
- $q_1$  = ચાલુ વર્ષનો જથ્થો
- $W$  = આપવામાં આવતો ભાર
- ભાર = અગત્યનો આંક
- ગુણોત્તર = પ્રમાણ

#### ★ સંદર્ભ ગ્રંથ

- અર્થ વિષયક આંકડાશાસ્ત્ર ડૉ. M.C. જયસ્વાલ (1990) યુનિવર્સિટી ગ્રંથ નિર્માણ બોર્ડ, ગુજરાત રાજ્ય
- Fundamental of Statistics, S.C. and Sangya Srivastava, (2009), Anmol Biolications pvt.Ltd. New Delhi.

