ગુજરાત રાજ્યના શિક્ષણવિભાગના પત્ર-ક્રમાંક
મશબ/1215/178/છ, તા. 24-11-2016-થી મંજૂર

આંકડાશાસ્ત્ર

ભાગ 1

ધોરણ 12

પ્રતિજ્ઞાપત્ર

ભારત મારો દેશ છે.
બધાં ભારતીયો મારા ભાઈબહેન છે.
હું મારા દેશને ચાહું છું અને તેના સમૃદ્ધ અને
વૈવિધ્યપૂર્ણ વારસાનો મને ગર્વ છે.
હું સદાય તેને લાયક બનવા પ્રયત્ન કરીશ.
હું મારાં માતાપિતા, શિક્ષકો અને વડીલો પ્રત્યે
આદર રાખીશ અને દરેક જણ સાથે સભ્યતાથી વર્તીશ.
હું મારા દેશ અને દેશબાંધવોને મારી નિષ્ઠા અર્પું છું.
તેમનાં કલ્યાણ અને સમૃદ્ધિમાં જ મારું સુખ રહ્યું છે.

રાજ્ય સરકારની વિનામૂલ્યે યોજના હેઠળનું પુસ્તક

ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળ
'વિદ્યાયન' સેક્ટર 10-એ, ગાંધીનગર-382 010

© ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળ, ગાંધીનગર
આ પાઠ્યપુસ્તકના સર્વ હક ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળને હસ્તક છે.
આ પાઠ્યપુસ્તકનો કોઈ પણ ભાગ કોઈ પણ રૂપમાં ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળના નિયામકની લેખિત પરવાનગી વગર પ્રકાશિત કરી શકાશે નહિ.

વિષય-સલાહકાર

ડૉ. આર. ટી. રતાણી

લેખન-સંપાદન

ડૉ. એમ. એન. પટેલ (કન્વીનર)
પ્રો. શુભા એ. લાગવણકર
ડૉ. ચિરાગ જે. ત્રિવેદી
ડૉ. કુંજલ એચ. શાહ
ડૉ. પરાગ બી. શાહ
શ્રી મહેશભાઈ એ. પટેલ
શ્રી યતિન એ. પરીખ

સમીક્ષા

શ્રી પી. ડી. જોષી
શ્રી નીતાબેન આર. પટેલ
શ્રી વિષ્ણુભાઈ એમ. પટેલ
શ્રી ઉમેશભાઈ એમ. રાવલ
ડૉ. મૂળુભાઈ એમ. સોલંકી
શ્રી નીતેષ કે. જોષી
ડૉ. હેમાલી એમ. શાહ

ભાષાશુદ્ધિ

શ્રી છાયાબહેન એમ. પારેખ

ચિત્રાંકન

મીડિયા ગ્રાફિક્સ

સંયોજન

ડૉ. ચિરાગ એન. શાહ
(વિષય-સંયોજક : કૉમર્સ)

નિર્માણ-સંયોજન

ડૉ. કમલેશ એન. પરમાર
(નાયબ નિયામક : શૈક્ષણિક)

મુદ્રણ-આયોજન

શ્રી હરેશ એસ. લીમ્બાચીયા
(નાયબ નિયામક : ઉત્પાદન)

પ્રસ્તાવના

રાષ્ટ્રીય અભ્યાસક્રમોના અનુસંધાનમાં ગુજરાત માધ્યમિક અને ઉચ્ચતર માધ્યમિક શિક્ષણ બૉર્ડે નવા અભ્યાસક્રમો તૈયાર કર્યા છે. આ અભ્યાસક્રમો ગુજરાત સરકાર દ્વારા મંજૂર કરવામાં આવ્યા છે.

ગુજરાત સરકાર દ્વારા મંજૂર થયેલા **ધોરણ 12, આંકડાશાસ્ત્ર ભાગ 1** વિષયના નવા અભ્યાસક્રમ અનુસાર તૈયાર કરવામાં આવેલું આ પાઠ્યપુસ્તક વિદ્યાર્થીઓ સમક્ષ મૂકતાં મંડળ આનંદ અનુભવે છે.

આ પાઠ્યપુસ્તકનું લેખન તથા સમીક્ષા નિષ્ણાત શિક્ષકો અને પ્રાધ્યાપકો પાસે કરાવવામાં આવ્યાં છે. સમીક્ષકોનાં સૂચનો અનુસાર હસ્તપ્રતમાં યોગ્ય સુધારાવધારા કર્યા પછી આ પાઠ્યપુસ્તક પ્રસિદ્ધ કરવામાં આવ્યું છે.

પ્રસ્તુત પાઠ્યપુસ્તકને રસપ્રદ, ઉપયોગી અને ક્ષતિરહિત બનાવવા માટે મંડળે પૂરતી કાળજી લીધી છે. તેમ છતાં શિક્ષણમાં રસ ધરાવનાર વ્યક્તિઓ પાસેથી પુસ્તકની ગુણવત્તા વધારે તેવાં સૂચનો આવકાર્ય છે.

એચ. એન. ચાવડા
નિયામક
તા. 30-01-2017

ડૉ. નીતિન પેથાણી
કાર્યવાહક પ્રમુખ
ગાંધીનગર

પ્રથમ આવૃત્તિ : 2017

પ્રકાશક : ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળ, 'વિદ્યાયન', સેક્ટર 10-એ, ગાંધીનગર વતી એચ. એન. ચાવડા, નિયામક

મુદ્રક :

મૂળભૂત ફરજો

ભારતના દરેક નાગરિકની ફરજ નીચે મુજબ રહેશે :*

(ક) સંવિધાનને વફાદાર રહેવાની અને તેના આદર્શો અને સંસ્થાઓનો, રાષ્ટ્રધ્વજનો અને રાષ્ટ્રગીતનો આદર કરવાની;

(ખ) આઝાદી માટેની આપણી રાષ્ટ્રીય લડતને પ્રેરણા આપનારા ઉમદા આદર્શોને હૃદયમાં પ્રતિષ્ઠિત કરવાની અને અનુસરવાની;

(ગ) ભારતનાં સાર્વભૌમત્વ, એકતા અને અખંડિતતાનું સમર્થન કરવાની અને તેમનું રક્ષણ કરવાની;

(ઘ) દેશનું રક્ષણ કરવાની અને રાષ્ટ્રીય સેવા બજાવવાની હાકલ થતાં, તેમ કરવાની;

(ચ) ધાર્મિક, ભાષાકીય, પ્રાદેશિક અથવા સાંપ્રદાયિક ભેદોથી પર રહીને, ભારતના તમામ લોકોમાં સુમેળ અને સમાન બંધુત્વની ભાવનાની વૃદ્ધિ કરવાની, સ્ત્રીઓના ગૌરવને અપમાનિત કરે, તેવા વ્યવહારો ત્યજી દેવાની;

(છ) આપણી સમન્વિત સંસ્કૃતિના સમૃદ્ધ વારસાનું મૂલ્ય સમજી તે જાળવી રાખવાની;

(જ) જંગલો, તળાવો, નદીઓ અને વન્ય પશુપક્ષીઓ સહિત કુદરતી પર્યાવરણનું જતન કરવાની અને તેની સુધારણા કરવાની અને જીવો પ્રત્યે અનુકંપા રાખવાની;

(ઝ) વૈજ્ઞાનિક માનસ, માનવતાવાદ અને જિજ્ઞાસા તથા સુધારણાની ભાવના કેળવવાની;

(ટ) જાહેર મિલકતનું રક્ષણ કરવાની અને હિંસાનો ત્યાગ કરવાની;

(ઠ) રાષ્ટ્ર પુરુષાર્થ અને સિદ્ધિનાં વધુ ને વધુ ઉન્નત સોપાનો ભણી સતત પ્રગતિ કરતું રહે એ માટે, વૈયક્તિક અને સામૂહિક પ્રવૃત્તિનાં તમામ ક્ષેત્રે શ્રેષ્ઠતા હાંસલ કરવાનો પ્રયત્ન કરવાની;

(ડ) માતા-પિતાએ અથવા વાલીએ 6 વર્ષથી 14 વર્ષ સુધીની વયના પોતાના બાળક અથવા પાલ્યને શિક્ષણની તકો પૂરી પાડવાની.

*ભારતનું સંવિધાન : કલમ 51-क

અનુક્રમણિકા

1.	સૂચક આંક	1
2.	સુરેખ સહસંબંધ	58
3.	સુરેખ નિયત સંબંધ	116
4.	સામયિક શ્રેણી	156
•	જવાબો	183

1

સૂચક આંક
(Index Number)

વિષયવસ્તુ :

1.1 સૂચક આંકની વ્યાખ્યા અને અર્થ

1.2 સૂચક આંકના લક્ષણો

1.3 સૂચક આંકના ઉપયોગો

1.4 આધાર વર્ષ

1.4.1 અચલ આધારની રીત, ગુણ અને મર્યાદા

1.4.2 પરંપરિત આધારની રીત, ગુણ અને મર્યાદા

1.5 અચલ આધારમાંથી પરંપરિત આધાર અને પરંપરિત આધારમાંથી અચલ આધારમાં પરિવર્તન

1.6 સૂચક આંકની ગણતરી

1.6.1 લાસ્પેયરનું સૂત્ર

1.6.2 પાશેનું સૂત્ર

1.6.3 ફિશરનું સૂત્ર

1.7 જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક

1.7.1 સમજૂતી અને રચના

1.7.2 ઉપયોગ અને મર્યાદા

1.1 સૂચક આંકની વ્યાખ્યા અને અર્થ

સમય અનુસાર વસ્તુની કિંમત, રાષ્ટ્રીય આવક, પુરવઠો, ઉત્પાદન, રોજગારી, બેરોજગારી, મૂડી, આયાત-નિકાસ, જીવનનિર્વાહનો ખર્ચ, દેશની માનવવસ્તી, જન્મદર અને મૃત્યુદર વગેરેમાં સતત ફેરફારો થતા રહે છે. સામાન્ય રીતે, આવા ફેરફારોનું પ્રમાણ અને દિશા પણ બદલાતાં રહે છે. સમયના પરિવર્તન સાથે વસ્તુની કિંમત, મૂલ્ય કે જથ્થામાં થતા ફેરફારોનો અભ્યાસ ઘણો મહત્ત્વનો બની રહે છે. આવા ફેરફારની જાણકારીથી ભવિષ્યનાં આયોજન યોગ્ય રીતે કરી શકાય છે. કોઈ ચલરાશિમાં બે ભિન્ન સમયે થતા ફેરફારો નીચેની રીતે માપી શકાય :

(1) નિરપેક્ષ માપ (તફાવત)ની રીત અને (2) સાપેક્ષ માપ (ગુણોત્તર)ની રીત

નીચેના ઉદાહરણ દ્વારા આ અંગેનો ખ્યાલ મેળવીએ :

ધારો કે બે વસ્તુઓ ઘઉં અને ચોખાના વર્ષ 2015 અને 2016ના કોઈ એક માસના કિલોગ્રામદીઠ સરેરાશ ભાવ અંગેની માહિતી નીચે પ્રમાણે છે :

વસ્તુ	**કિલોગ્રામ દીઠ ભાવ ₹**	
	વર્ષ 2015	**વર્ષ 2016**
ઘઉં	24	30
ચોખા	40	46

ઘઉં અને ચોખાના ભાવમાં થતા ફેરફારોને ઉપરની બંને રીતે સરખાવીને સમજીએ.

(1) નિરપેક્ષ માપ (તફાવત)ની રીત : ઘઉંનો ભાવ જે વર્ષ 2015માં ₹ 24 હતો તે વધીને વર્ષ 2016માં ₹ 30 થયો છે. તેથી વર્ષ 2015ના સાપેક્ષમાં વર્ષ 2016માં ભાવ કિલોગ્રામ દીઠ ₹ 6 વધે છે. તે જ રીતે ચોખાના ભાવમાં પણ ₹ 6 વધે છે. આ નિરપેક્ષ તફાવત પરથી નક્કી થયું. આ ઉપરથી એમ કહી શકાય કે, બંને વસ્તુમાં ભાવવધારો સમાન છે. પરંતુ વાસ્તવમાં આ સાચું નથી. કારણ કે વર્ષ 2015માં બંને વસ્તુના એકમ દીઠ ભાવ સમાન નથી. એટલે કે વર્ષ 2016ના ભાવનો તુલનાત્મક અભ્યાસ કરવા માટેના આધાર જુદા જુદા છે. આમ, ચલમાં થતા ફેરફારો સરખાવવા માટે આ રીત યોગ્ય ગણી શકાય નહિ. આવી પરિસ્થિતિમાં સાપેક્ષ માપની રીત ઉપયોગમાં લેવામાં આવે છે. હવે તેનો અભ્યાસ કરીએ.

(2) સાપેક્ષ માપ (ગુણોત્તર)ની રીત : આ રીતમાં વર્ષ 2016માં વસ્તુના ભાવમાં થતા સાપેક્ષ ફેરફારો જાણવાં વસ્તુના વર્ષ 2016માં ભાવનો તેના વર્ષ 2015ના ભાવ સાથેનો ગુણોત્તર મેળવવામાં આવે છે.

આમ, ઘઉંના ભાવનો ગુણોત્તર $= \frac{30}{24} = 1.25$

ચોખાના ભાવનો ગુણોત્તર $= \frac{46}{40} = 1.15$

આ ગુણોત્તરો પરથી જણાય છે કે વર્ષ 2016માં ઘઉં અને ચોખાના ભાવમાં થતો સાપેક્ષ વધારો સરખો નથી. વર્ષ 2016માં ઘઉંનો ભાવ, વર્ષ 2015ના ભાવ કરતાં 1.25 ગણો થયો છે. જ્યારે ચોખાનો ભાવ 1.15 ગણો થયો છે. એટલે ઘઉંના ભાવમાં થતો ફેરફાર ચોખાના ભાવમાં થતા ફેરફાર કરતાં વધુ છે તેમ કહેવાય.

અહીં ઘઉં અને ચોખાના ભાવના ગુણોત્તર બે જુદા જુદા સમયના ભાવના ફેરફાર દર્શાવે છે. તેને સાપેક્ષ ફેરફાર (Relative Change) કે ભાવ સાપેક્ષ (Price Relative) પણ કહેવામાં આવે છે. હવે, સામાન્ય રીતે સરખામણી કરવાનું સરળ બને તે માટે ગુણોત્તરોને ટકાવારીમાં દર્શાવવામાં આવે છે. તેથી અહીં,

ઘઉંના ભાવમાં થતો સાપેક્ષ ટકાવારી ફેરફાર $= 1.25 \times 100 = 125$ અને

ચોખાના ભાવમાં થતો સાપેક્ષ ટકાવારી ફેરફાર $= 1.15 \times 100 = 115$

ફેરફારોનું આ સાપેક્ષ ટકાવારી માપ છે. આવું સાપેક્ષ માપ સૂચક આંક કહેવાય.

આમ, **કોઈ પણ વસ્તુ સાથે સંકળાયેલ ચલરાશિની આપેલ (ચાલુ) સમયની કિંમતમાં કોઈ ચોક્કસ (આધાર) સમયની તેની કિંમતના સાપેક્ષમાં થતા ટકાવારી ફેરફારને સૂચક આંક કહેવામાં આવે છે.**

હવે, આપણે પરસ્પર સંબંધિત આ બંને વસ્તુઓના ભાવમાં થતા ફેરફારોને ભેગા કરી એક સાપેક્ષ માપ મેળવીશું. સમગ્ર ફેરફારનું એક માપ મેળવવા માટે નિરપેક્ષ રીત ઉપયોગી નીવડતી નથી. કારણ કે ઘણી વખત એવું બને છે કે, બે વસ્તુઓના ભાવ દર્શાવતા એકમ અલગ-અલગ હોય છે અને તેથી તેમને તે વસ્તુઓના ભાવમાં થયેલ ફેરફાર ભેગા કરવાનું શક્ય બનતું નથી. આ પરિસ્થિતિમાં સાપેક્ષ માપની રીતનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. સાપેક્ષ માપની રીત એકમથી મુક્ત હોવાથી બંને વસ્તુઓમાં થતાં ફેરફારોને ભેગા કરી શકાય છે અને તેના પરથી વસ્તુઓના ભાવમાં થતા ફેરફારોનું એક ગાણિતિક માપ મેળવવાની અનુકૂળતા રહે છે. હવે, આપણે અનાજ એટલે કે ઘઉં અને ચોખાના ભાવના ફેરફારોને લઈ સમગ્ર ફેરફારનું સાપેક્ષ માપ લઈશું. વર્ષ 2016ના ભાવને p_1 અને વર્ષ 2015ના ભાવને p_0 વડે દર્શાવીશું. p_0 ને આધાર વર્ષનો ભાવ અને p_1 ને ચાલુ વર્ષનો ભાવ કહેવામાં આવે છે. ગુણોત્તર $\frac{p_1}{p_0}$ ને તે વસ્તુનો ભાવ સાપેક્ષ કહે છે. આ બાબતને કોષ્ટકની મદદથી સમજીએ.

વસ્તુ	આધાર વર્ષ 2015નો ભાવ (₹) p_0	ચાલુ વર્ષ 2016નો ભાવ (₹) p_1	ભાવ સાપેક્ષ અથવા સાપેક્ષ ફેરફાર $= \frac{p_1}{p_0}$	ભાવ સાપેક્ષ ટકાવારી $= \frac{p_1}{p_0} \times 100$
ઘઉં	24	30	$\frac{30}{24} = 1.25$	125
ચોખા	40	46	$\frac{46}{40} = 1.15$	115
કુલ			**2.40**	**240**

બંને વસ્તુના ચાલુ વર્ષના ભાવ સાપેક્ષની સરેરાશને 100 વડે ગુણવાથી મળતાં આંકને તે વસ્તુઓનો ચાલુ વર્ષનો ભાવ સૂચક આંક (Price Index Number) કહેવામાં આવે છે. તેને સંકેતમાં I વડે દર્શાવવામાં આવે છે. આમ,

ઘઉં અને ચોખાના ચાલુ વર્ષના ભાવનો સૂચક આંક $= \frac{\text{ઘઉંનો ભાવ સાપેક્ષ} + \text{ચોખાનો ભાવ સાપેક્ષ}}{\text{વસ્તુઓની સંખ્યા}} \times 100$

$$= \frac{1.25 + 1.15}{2} \times 100$$

$$= 120$$

તેથી ઘઉં અને ચોખાનો ચાલુ વર્ષના ભાવનો સૂચક આંક $I = 120$. આમ, ઘઉં અને ચોખાના ભાવ સૂચક આંક $I = 120$ પરથી વર્ષ 2015ના તે ભાવની તુલનાએ વર્ષ 2016માં બંને વસ્તુઓના ભાવમાં સમગ્ર રીતે 20 ટકાનો વધારો થયો છે. સૂચક આંક ગુણોત્તર પર આધારિત સાપેક્ષ માપ છે. આ જ રીતે બેથી વધુ જુદા જુદા ચલની કિંમતોમાં થતા ફેરફારોને ભેગા કરી ફેરફારોનું સમગ્રતાનું માપ સાપેક્ષ રીતથી મેળવી શકાય છે. આપણે સમૂહનાં સામાન્ય સૂચક આંકને નીચે મુજબ વ્યાખ્યાયિત કરી શકીએ.

''કોઈ પણ એક કે તેથી વધુ વસ્તુઓની આપેલ (ચાલુ) સમયની ચલની કિંમતોમાં કોઈ ચોક્કસ (આધાર) સમયની તે વસ્તુઓની ચલ કિંમતોના સાપેક્ષમાં થતા ટકાવારી ફેરફારની સરેરાશને સમૂહનો **સામાન્ય સૂચક આંક** કહેવામાં આવે છે.''

સમૂહનો સામાન્ય સૂચક આંક $I = \frac{\Sigma\left[\frac{p_{1i}}{p_{0i}}\right]}{n} \times 100$

જ્યાં, સમૂહનો સામાન્ય સૂચક આંક I = ચાલુ સમયની સરખામણીના સમયની સાપેક્ષમાં મેળવેલ સૂચક આંક

p_{1i} = ચાલુ સમય માટે ચલ i ની કિંમત $(i = 1, 2, 3, ..., n)$

p_{0i} = સરખામણીના સમય માટે ચલ i ની કિંમત $(i = 1, 2, 3, ..., n)$

n = ચલની કિંમતોની સંખ્યા

અહીં આપેલ n વસ્તુના સમૂહનો સામાન્ય સૂચક આંક Iની વ્યાખ્યામાં સાદી સરેરાશ કે સાદા મધ્યકનો ઉપયોગ કર્યો છે. પરંતુ સામાન્ય સૂચક આંક Iની વ્યાખ્યામાં ભારિત મધ્યક અથવા ગુણોત્તર મધ્યકનો ઉપયોગ પણ કરી શકાય. આ અંગે ચર્ચા આ પ્રકરણમાં હવે પછી કરીશું.

વ્યવહારમાં ભાવ સૂચક આંક મેળવવા ઘણીબધી પરસ્પર સંબંધિત વસ્તુઓનો સમાવેશ કરી તેના ભાવ અંગેની માહિતી મેળવવી પડે છે. દા.ત., ખોરાકની ચીજવસ્તુઓના સમૂહમાં ઘઉં, ચોખા, કઠોળ, દાળ, તેલ, ઘી, ગોળ, મરી-મસાલા, શાકભાજીની વસ્તુઓ વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. આમ, ખાદ્યાન્નનો ભાવ સૂચક આંક એ સંબંધ ધરાવતી જુદી-જુદી વસ્તુના ભાવમાં થતા સાપેક્ષ ફેરફારો કે ભાવ સાપેક્ષ સાથે સંકળાયેલ આંક છે.

હવે, જો આવી પરસ્પર સંબંધિત n વસ્તુઓનો સમૂહ લઈએ તો આ સમૂહમાં આવેલી પ્રત્યેક વસ્તુ માટેના ભાવમાં થતાં સાપેક્ષ ફેરફાર માટેનો આંક શોધી સમગ્ર રીતે રજૂ કરતા મેળવેલ સરેરાશ માપને તે સમૂહ માટેના ભાવનો સૂચક આંક કહેવામાં આવે છે. સૂત્રમાં દર્શાવવું હોય તો તેને નીચે મુજબ લખી શકાય :

સમૂહના ભાવનો સૂચક આંક $\mathrm{I} = \frac{\Sigma\left[\frac{p_{1i}}{p_{0i}}\right]}{n} \times 100$

જ્યાં, p_{1i} = ચાલુ સમય માટે ચીજવસ્તુ i નો ભાવ $(i = 1, 2, 3, ..., n)$

p_{0i} = આધાર સમય માટે ચીજવસ્તુ i નો ભાવ $(i = 1, 2, 3, ..., n)$

n = ચીજવસ્તુઓની સંખ્યા

હવે, જો આવી પરસ્પર સંબંધિત n વસ્તુઓનો સમૂહ લઈએ તો આ સમૂહમાં આવેલી પ્રત્યેક વસ્તુ માટેનો જથ્થામાં થતા સાપેક્ષ ફેરફાર માટેનો આંક શોધી સમગ્ર રીતે રજૂ કરતા મેળવેલ સરેરાશ માપને તે સમૂહ માટેનો જથ્થા સૂચક આંક કહેવામાં આવે છે.

નોંધ : ઉત્પાદન, આયાત, નિકાસ, બેરોજગારી, ઔદ્યોગિક પેદાશ જેવા સૂચક આંક ઉપરના સૂત્રથી મેળવી શકાય છે.

1.2 સૂચક આંકનાં લક્ષણો

સૂચક આંકની વ્યાખ્યા પરથી તેનાં કેટલાંક લક્ષણો જે અલગ તરી આવે છે તે નીચે પ્રમાણે છે.

(1) સૂચક આંક એક સાપેક્ષ માપ હોવાથી તે એકમથી મુક્ત છે.

(2) જુદા જુદા એકમોવાળી ચલરાશિની કિંમતમાં થતા ફેરફારો સૂચક આંક દ્વારા સરખાવી શકાય છે. તેથી સૂચક આંક તુલનાત્મક માપ છે.

(3) સૂચક આંક ટકાવારી ફેરફાર દર્શાવતું એક સાપેક્ષ માપ છે.

(4) સૂચક આંક એક વિશિષ્ટ સરેરાશ માપ છે. તે સરેરાશનાં બધાં લક્ષણો ધરાવે છે.

(5) સૂચક આંકથી બે જુદા જુદા સમયની પરિસ્થિતિઓની ગુણોત્તર દ્વારા પ્રમાણિત (આધાર) સમય સાથે સરખામણી કરવામાં આવે છે.

1.3 સૂચક આંકના ઉપયોગ

સૂચક આંક વિશે સામાન્ય ખ્યાલ એવો છે કે, સૂચક આંક માત્ર ચલરાશિની કિંમત તેમજ ભાવસપાટીની સામાન્ય વધઘટનું માપ શોધવા માટે વપરાય છે. પરંતુ હવે, તેનો ઉપયોગ ભાવસપાટીમાં થતી વધઘટના અભ્યાસ પૂરતો સીમિત રહ્યો નથી અત્યારના પરિવર્તનશીલ યુગમાં સૂચક આંકનો ઉપયોગ વિવિધ ક્ષેત્રમાં થતો જોવા મળે છે. સૂચક આંક નિર્દિષ્ટ આર્થિક, રાજકીય, સામાજિક કે ઔદ્યોગિક પ્રવૃત્તિમાં થતા ફેરફારોનો અભ્યાસ કરવાનું ઉપયોગી આંકડાશાસ્ત્રીય સાધન છે. દેશની આર્થિક અને ઔદ્યોગિક પરિસ્થિતિમાં થતા ફેરફારોનો તુલનાત્મક અભ્યાસ કરી સૂચક આંક દેશના આર્થિક વિકાસની યોજનામાં મહત્ત્વનું માર્ગદર્શન પૂરું પાડે છે. સૂચક આંકના કેટલાક ઉપયોગ નીચે પ્રમાણે છે :

(1) વ્યાપારી પરિસ્થિતિના સૂચક આંક : આ સૂચક આંક દેશના ધંધા અને વેપારની આર્થિક અને વ્યાપારી પ્રવૃત્તિઓની સામાન્ય પરિસ્થિતિનો અભ્યાસ કરવા માટે ઉપયોગી માર્ગદર્શન પૂરું પાડે છે.

(2) જથ્થાબંધ ભાવનો સૂચક આંક : આ સૂચક આંક દેશની સામાન્ય ભાવસપાટીમાં થતા ફેરફારો માપે છે. આ સૂચક આંક સરકાર, ઉત્પાદકો તથા વેપારીઓને નીતિવિષયક નિર્ણયો જેવા કે અર્થતંત્રમાં વસ્તુઓની માંગ અને પુરવઠો, ભવિષ્યની કિંમતોનું અનુમાન કરવા, તથા ભવિષ્યની યોજનાના ઘડતર માટે ઉપયોગી નીવડે છે. આ સૂચક આંકની મદદથી ભાવસપાટીમાં થતા ફેરફારોના અભ્યાસ દ્વારા ભારતીય રિઝર્વ બૅન્ક ફુગાવાને નિયંત્રણમાં રાખવા જરૂરી પગલાં લેવા માટે ઉપયોગમાં લે છે. ફુગાવાનો દર નીચે પ્રમાણે શોધવામાં આવે છે. જેમાં જથ્થાબંધ ભાવનો સૂચક આંક ઉપયોગી છે. આમ,

$$\text{ફુગાવાનો દર} = \frac{\left(\begin{array}{c}\text{ચાલુ વર્ષનો જથ્થાબંધ ભાવનો}\\ \text{સૂચક આંક}\end{array}\right) - \left(\begin{array}{c}\text{અગાઉના વર્ષનો જથ્થાબંધ ભાવનો}\\ \text{સૂચક આંક}\end{array}\right)}{\text{અગાઉના વર્ષનો જથ્થાબંધ ભાવનો સૂચક આંક}} \times 100$$

(3) જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક : આ સૂચક આંક જુદા જુદા સ્તરના લોકોના જીવનનિર્વાહ ખર્ચમાં થતા ફેરફારોનો અભ્યાસ કરવા ઉપયોગી છે. આ સૂચક આંક નાણાંની ખરીદશક્તિ નક્કી કરવા, કર્મચારીઓના પગાર, મોંઘવારી ભથ્થાં, બોનસ, વાસ્તવિક વેતનની ગણતરી કરવા તથા સરકારને કરનીતિના ઘડતરમાં મદદરૂપ થાય છે.

(4) માનવવિકાસનો સૂચક આંક : આ સૂચક આંક માનવવિકાસની કક્ષા, જીવનધોરણ, અપેક્ષિત આયુષ્ય અને શિક્ષણ સ્તર નક્કી કરવામાં ઉપયોગી છે અને તે પરથી માનવીય શક્તિઓના વિકાસ માટે જાણકારી મળે છે.

(5) રાષ્ટ્રીય આવકનો સૂચક આંક : આ સૂચક આંક દેશની આર્થિક પરિસ્થિતિનું મૂલ્યાંકન કરવામાં તેમજ સરકારને પંચવર્ષીય યોજનાઓનાં લક્ષ્યાંકો નક્કી કરવા માટે ઉપયોગી થાય છે. દેશની રાષ્ટ્રીય આવકમાં થતા ફેરફારોનો અભ્યાસ કરી દેશની રાષ્ટ્રીય આવક, ઉત્પાદન અને માથાદીઠ આવક વગેરે વધારવા માટેનાં સૂચનો પણ આ સૂચક આંકની મદદથી કરી શકાય છે.

(6) ઔદ્યોગિક ઉત્પાદનનો સૂચક આંક : આ સૂચક આંક જુદા જુદા સમયે ઔદ્યોગિક અને હુન્નર ક્ષેત્રના ઉત્પાદનમાં થતા ફેરફારોના અભ્યાસ માટે ખૂબ જ ઉપયોગી છે. તેમજ દેશનો વિકાસદર વધારવા, ઔદ્યોગિક અને વ્યાપારી પ્રવૃત્તિઓનું આયોજન કરવા માટે આ સૂચક આંક મદદરૂપ થાય છે.

(7) કૃષિ-પેદાશનો સૂચક આંક : આ સૂચક આંક કૃષિ-પેદાશના ભાવમાં થતા ફેરફારોનો અભ્યાસ કરવા ઉપયોગી છે. આ સૂચક આંકના ઉપયોગથી સરકાર કૃષિ-નીતિઓનું આયોજન કરે છે. તેમજ ખેડૂતોને તેમના ઉત્પાદનના યોગ્ય ટેકારૂપ ભાવ મળી રહે તેવી નીતિ-ઘડતરમાં આ સૂચક આંક મદદરૂપ થાય છે.

(8) આયાત-નિકાસનો સૂચક આંક : આ સૂચક આંક આયાત-નિકાસ નીતિ, હૂંડિયામણના દર, વિદેશી હૂંડિયામણની જરૂરિયાત અને માલ પર જકાતના દર નક્કી કરવામાં તથા જરૂરી સૂચનો કરવા માટે ઉપયોગી છે.

(9) ધંધા-રોજગારનો સૂચક આંક : આ સૂચક આંક દેશમાં પ્રવર્તતી રોજગારી, બેરોજગારી વિશેનો ખ્યાલ આપે છે અને તે પરથી બેરોજગારીના પ્રશ્નો જાણી માનવશક્તિનું આયોજન કરી શકાય છે.

(10) મૂડીરોકાણનો સૂચક આંક : આ સૂચક આંકથી શૅર-સ્ટૉક, ડિબેન્ચર, સરકારી જામીનગીરીઓ વગેરેના ભાવમાં થતી વધઘટ અને મૂડી રોકાણની ગતિશીલતાનો અભ્યાસ થઈ શકે છે. તેમજ શૅર-સ્ટૉકના ભાવોના વલણનું અનુમાન કરી શકાય છે.

(11) કાચા માલનો સૂચક આંક : આ સૂચક આંક વેપારીઓ, ઉદ્યોગપતિઓ, અર્થશાસ્ત્રીઓ વગેરેને ઉત્પાદન-વેચાણ નીતિઓમાં જરૂરી માર્ગદર્શન પૂરું પાડે છે.

જેમ બૅરોમિટર હવામાન, હવાનું દબાણ, વાવાઝોડું અને વરસાદની આગાહી કરવામાં ઉપયોગી બને છે. તેમ સૂચક આંક દેશની સમગ્ર આર્થિક પ્રવૃત્તિ, વ્યાપારી અને સામાજિક પ્રવૃત્તિઓમાં થતા ફેરફારો માપવાનું તથા તેમનો તુલનાત્મક અભ્યાસ કરવાનું એક આવશ્યક સાધન છે. તેથી સૂચક આંકને દેશના અર્થતંત્રનું બૅરોમિટર કહે છે.

1.4 આધાર વર્ષ (Base Year)

સૂચક આંકની રચનામાં કોઈ ચલની વર્તમાન સમયની કિંમતને કોઈ નિશ્ચિત સમયની (સામાન્ય રીતે ભૂતકાળના) ચલની કિંમત સાથે સરખાવામાં આવે છે. તે નિશ્ચિત સમય કે વર્ષને આધાર વર્ષ કહે છે. ભૂતકાળનું નિશ્ચિત વર્ષ, અગાઉનું વર્ષ અથવા તે પહેલાંનું વર્ષ હોઈ શકે. જે સમય કે વર્ષની કિંમતને આધાર વર્ષ કે સમયની કિંમત સાથે સરખાવવાની હોય તે વર્ષને ચાલુ અથવા પ્રવર્તમાન વર્ષ (Current Year) કે સમય કહેવામાં આવે છે. દા.ત., વર્ષ 2016ના સમયની કોઈ એક વસ્તુની કિંમતની સરખામણી વર્ષ 2015ના સમયની તે જ વસ્તુની કિંમત સાથે કરવાની હોય, તો વર્ષ 2015ને આધાર વર્ષ અને વર્ષ 2016ને ચાલુ વર્ષ કહેવાય.

જે વર્ષને આધાર વર્ષ તરીકે પસંદ કરવામાં આવે તે વર્ષ પ્રામાણ્ય કે સામાન્ય હોવું જોઈએ. તે વર્ષ અતિવૃષ્ટિ, અનાવૃષ્ટિ, ધરતીકંપ જેવી કુદરતી આફતો, યુદ્ધ, બળવો, હુલ્લડ, હડતાલ-આંદોલન જેવી અસામાન્ય માનવસર્જિત ઘટનાઓ, રાજકીય ઘટનાઓ, આર્થિક ઉથલ-પાથલ કે અન્ય આકસ્મિક ઘટનાઓથી મુક્ત હોવું જોઈએ. વળી આધાર વર્ષ લાંબા ભૂતકાળનું વર્ષ ન હોય તે જરૂરી છે. જો અસામાન્ય પરિસ્થિતિવાળું વર્ષ આધાર વર્ષ તરીકે પસંદ કરાયું હોય અને ચલની કિંમત અસાધારણ રીતે ઊંચી કે નીચી હોય તો સૂચક આંકનાં પરિણામો ગેરમાર્ગે દોરશે અને તેનાથી વર્તમાન પરિસ્થિતિની સાચી સ્થિતિ જાણી શકાતી નથી. આમ, સૂચક આંકની રચના માટે આધાર વર્ષની પસંદગી કાળજીપૂર્વક કરવી જરૂરી છે.

આધાર વર્ષની પસંદગી બે રીતે કરી શકાય છે : (1) અચલ આધારની રીત (Fixed Base Method) (2) પરંપરિત આધારની રીત (Chain Base Method)

1.4.1 અચલ આધારની રીત :

આ રીતમાં સામાન્ય ઘટના કે પરિસ્થિતિવાળા સમય કે વર્ષને સ્થિર ગણી પ્રામાણ્ય વર્ષ કે આધાર વર્ષ તરીકે લેવામાં આવે છે પરંતુ અમુક વખતે પ્રામાણ્ય કે આધાર વર્ષ નક્કી કરવું મુશ્કેલ હોય છે. આ સંજોગોમાં અમુક વર્ષોની સરેરાશ કિંમતને આધાર વર્ષની ચલ કિંમત તરીકે લેવામાં આવે છે. આધાર વર્ષની ચલ કિંમત સાથે વર્તમાન સમયની ચલ કિંમત સરખાવી સૂચક આંક મેળવવામાં આવે છે. આધાર વર્ષ ઘણા દૂરના ભૂતકાળનું વર્ષ ન બને તે માટે અમુક સમયાંતરે આધાર વર્ષ બદલવું જોઈએ. આમ, અચલ આધારની રીતથી સૂચક આંક નીચેના સૂત્રથી મેળવાય છે :

$$\text{સૂચક આંક } I = \frac{\text{ચાલુ વર્ષ (સમય)ની ચલ કિંમત}}{\text{આધાર વર્ષ (સમય)ની ચલ કિંમત}} \times 100$$

$$= \frac{p_1}{p_0} \times 100$$

જ્યાં, p_1 = ચાલુ વર્ષ (સમય)ની ચલ કિંમત

p_0 = આધાર વર્ષ (સમય)ની ચલ કિંમત

ઉદાહરણ 1 : કોઈ એક વિસ્તારમાં ઘઉંના જથ્થાબંધ ભાવની માહિતી નીચે પ્રમાણે છે. તે પરથી વર્ષ 2005ને આધાર વર્ષ તરીકે લઈ બાકીનાં વર્ષો માટે વસ્તુના ભાવના સૂચક આંક તૈયાર કરો. આ સૂચક આંક પરથી ઘઉંના વર્ષ 2013 ના ભાવમાં થયેલ ટકાવારી વધારો જણાવો.

વર્ષ	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ક્વિન્ટલ દીઠ ભાવ (₹)	1650	1690	1730	1750	1810	1850	1870	1900	1950

અહીં વર્ષ 2005ને આધાર વર્ષ તરીકે લેવાનું હોવાથી અચલ આધારની રીતે સૂચક આંક મેળવીશું. અહીં આધાર વર્ષ 2005ના ઘઉંના ભાવનો સૂચક આંક 100 લઈશું.

વર્ષ	**ઘઉંનો ક્વિન્ટલદીઠ ભાવ (₹)**	**સૂચક આંક** $= \frac{p_1}{p_0} \times 100$
2005	1650	$\frac{1650}{1650} \times 100 = 100$
2006	1690	$\frac{1690}{1650} \times 100 = 102.42$
2007	1730	$\frac{1730}{1650} \times 100 = 104.85$
2008	1750	$\frac{1750}{1650} \times 100 = 106.06$
2009	1810	$\frac{1810}{1650} \times 100 = 109.70$
2010	1850	$\frac{1850}{1650} \times 100 = 112.12$
2011	1870	$\frac{1870}{1650} \times 100 = 113.33$
2012	1900	$\frac{1900}{1650} \times 100 = 115.15$
2013	1950	$\frac{1950}{1650} \times 100 = 118.18$

વર્ષ 2013 માં ઘઉંના ભાવમાં વર્ષ 2005ના સાપેક્ષમાં થયેલ ટકાવારી વધારો (118.18 – 100) = 18.18 % જેટલો થયો છે તેમ કહેવાય.

ઉદાહરણ 2 : છ ખોરાકી વસ્તુઓનાં વર્ષ 2014 અને 2015માં એકમદીઠ ભાવ (₹) નીચેના કોષ્ટકમાં દર્શાવ્યા છે. 2014ના વર્ષને આધાર વર્ષ તરીકે લઈ ખોરાકી વસ્તુઓના ભાવનો સામાન્ય સૂચક આંક ગણો અને આ ખોરાકી વસ્તુઓના ભાવમાં સમગ્ર રીતે કેટલો વધારો થયો છે તે જણાવો.

વસ્તુ	**એકમ**	**વસ્તુના એકમદીઠ ભાવ (₹)**	
		વર્ષ 2014	**વર્ષ 2015**
બ્રેડ	પૅકેટ	25	28
ઇંડાં	ડઝન	30	35
ઘી	ટિન	375	380
દૂધ	લિટર	36	40
ચીઝ	કિલોગ્રામ	440	500
માખણ	કિલોગ્રામ	265	300

અહીં, આધાર વર્ષ તરીકે વર્ષ 2014 લઈને ચાલુ વર્ષ 2015 માટે વસ્તુઓના ભાવનો સામાન્ય સૂચક આંક મેળવવાનો છે. આધાર વર્ષના ભાવને p_0 અને ચાલુ વર્ષના ભાવને p_1 વડે દર્શાવી ભાવ સાપેક્ષ $\frac{p_1}{p_0}$ મેળવીશું. આ ગણતરી નીચેના કોષ્ટકમાં દર્શાવી છે.

વસ્તુ	**વસ્તુના ભાવ (₹)**		**ભાવ સાપેક્ષ** $= \frac{p_1}{p_0}$
	p_0	p_1	
બ્રેડ	25	28	$\frac{28}{25}$ = 1.1200
ઇંડાં	30	35	$\frac{35}{30}$ = 1.1666
ઘી	375	380	$\frac{380}{375}$ = 1.0133
દૂધ	36	40	$\frac{40}{36}$ = 1.1111
ચીઝ	440	500	$\frac{500}{440}$ = 1.1364
માખણ	265	300	$\frac{300}{265}$ = 1.1321
કુલ			**= 6.6795**

છ ખોરાકી વસ્તુઓના ભાવનો સામાન્ય સૂચક આંક $I = \frac{\Sigma\left[\frac{p_1}{p_0}\right]}{n} \times 100$

$$= \frac{6.6795}{6} \times 100$$

$$= 111.33$$

∴ ખોરાકી વસ્તુઓનો સામાન્ય ભાવ સૂચક આંક I = 111.33 મળે.

સૂચક આંક I ની કિંમત પરથી જોઈ શકાય કે, વર્ષ 2014ની સરખામણીમાં વર્ષ 2015 ના વર્ષમાં ખોરાકી વસ્તુઓના ભાવમાં સમગ્ર રીતે (111.33 – 100) = 11.33 % જેટલો વધારો થયો છે.

ઉદાહરણ 3 : એક ખાંડ ઉત્પાદક કંપનીના વર્ષ 2008 થી 2015 સુધીના ખાંડના ઉત્પાદનના આંકડા નીચે પ્રમાણે છે. આ માહિતી પરથી વર્ષ 2009, 2010 અને 2011ના સરેરાશ ઉત્પાદનને આધાર વર્ષનું ઉત્પાદન લઈ અચલ આધારની રીતે સૂચક આંક તૈયાર કરો.

વર્ષ	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ઉત્પાદન (હજાર ટન)	186	196	202	214	220	216	226	230

અહીં, વર્ષ 2009, 2010 અને 2011નું સરેરાશ ઉત્પાદન $= \frac{196 + 202 + 214}{3} = \frac{612}{3} = 204$

વર્ષ	ઉત્પાદન (હજાર ટન)	**અચલ આધારની રીતે સૂચક આંક** $= \frac{p_1}{p_0} \times 100$
2008	186	$\frac{186}{204} \times 100 = 91.18$
2009	196	$\frac{196}{204} \times 100 = 96.08$
2010	202	$\frac{202}{204} \times 100 = 99.02$
2011	214	$\frac{214}{204} \times 100 = 104.90$
2012	220	$\frac{220}{204} \times 100 = 107.84$
2013	216	$\frac{216}{204} \times 100 = 105.88$
2014	226	$\frac{226}{204} \times 100 = 110.78$
2015	230	$\frac{230}{204} \times 100 = 112.75$

અચલ આધારની રીતના ગુણ અને મર્યાદા

ગુણ : (1) આ રીતમાં આધાર વર્ષ અચળ હોવાથી જુદા જુદા સમયની ચલ કિંમતોમાં થતા સાપેક્ષ ફેરફારોની ગણતરીમાં અને સરખામણીમાં એકસૂત્રતા જળવાય છે.

(2) ચલની કિંમતોમાં થતા લાંબા ગાળાના ફેરફારોની સરખામણી માટે આ રીત ઉપયોગી છે.

(3) આ રીત સમજવામાં અને ગણતરીમાં સરળ છે.

મર્યાદા : (1) સમયના બદલાવ સાથે ગ્રાહકની રુચિ, ટેવ, ફેશન બદલાતી હોય છે અને તેથી ગ્રાહકના વપરાશની વસ્તુઓ બદલાય છે પરંતુ આ રીતમાં જેનો વપરાશ ઘટી ગયેલ હોય તેવી અગાઉ વપરાતી વસ્તુઓ દૂર કરી શકતી નથી.

(2) આધાર વર્ષ તરીકે સામાન્ય પરિસ્થિતિવાળું પ્રામાણ્ય વર્ષ મેળવવું હંમેશાં સંભવિત હોતું નથી. તેથી આધાર વર્ષની પસંદગીનું કાર્ય મુશ્કેલ છે. જો આધાર વર્ષની પસંદ યોગ્ય રીતે ન થાય તો સૂચક આંકની વિશ્વસનીયતા ઘટે છે.

(3) ચલની કિંમતમાં થતા ટૂંકા ગાળાના ફેરફારો સરખાવવા આ રીત અનુકૂળ નથી.

(4) પસંદગી પામેલ વસ્તુઓની ગુણવત્તામાં ફેરફાર થતા રહે છે. તેથી તેમના ભારમાં જરૂરી ફેરફાર કરવાનું આ પદ્ધતિમાં શક્ય નથી.

(5) બહુ જ લાંબા ભૂતકાળનું વર્ષ આધાર વર્ષ તરીકે લેવામાં આવ્યું હોય તો સરખામણી યોગ્ય ગણી શકાય નહિ.

1.4.2 પરંપરિત આધારની રીત :

આ રીતમાં કોઈ એક ચોક્કસ વર્ષ કે સમયને આધાર વર્ષ કે સમય ગણવામાં આવતું નથી. પરંતુ પ્રત્યેક વર્તમાન વર્ષ માટે તેના તરતના જ પુરોગામી (આગળના) વર્ષને આધાર વર્ષ તરીકે લેવામાં આવે છે. જેમકે, વર્ષ 2016ના સૂચક આંક માટે વર્ષ 2015ને આધાર વર્ષ ગણવામાં આવે છે. આ રીતમાં આધાર વર્ષ બદલાતું રહે છે. આમ, આધાર વર્ષ વારંવાર બદલાતું હોવાથી આ રીતને પરંપરિત આધારની રીત કહે છે. આ રીતમાં વર્તમાન પરિસ્થિતિને તેની નજીકના ભૂતકાળની પરિસ્થિતિ સાથે સરખાવામાં આવે છે. આ રીત મુજબ સૂચક આંક નીચેના સૂત્રથી મેળવાય છે :

$$\text{સૂચક આંક} = \frac{\text{ચાલુ વર્ષ (સમય)ની ચલ કિંમત}}{\text{અગાઉના વર્ષ (સમય)ની ચલ કિંમત}} \times 100$$

$$\therefore \quad I = \frac{p_1}{p_0} \times 100$$

ઉદાહરણ 4 : એક કંપનીના વર્ષ 2014ના દરેક બે મહિનાના અંતે શૅરના બંધ થતા ભાવ અંગેની માહિતી આપેલ છે. આ માહિતી પરથી પરંપરિત આધારે સૂચક આંક ગણો.

મહિના	જાન્યુઆરી	માર્ચ	મે	જુલાઈ	સપ્ટેમ્બર	નવેમ્બર
ભાવ (₹)	22	21.20	22	23	24.70	26.00

અહીં વર્ષ 2014ના જાન્યુઆરી મહિનાના અગાઉના મહિનાનો ભાવ આપેલ નથી. તેથી વર્ષ 2014ના જાન્યુઆરી માસનો સૂચક આંક 100 લઈશું. બાકીના મહિના માટે પરંપરિત રીત દ્વારા મળતા સૂચક આંક નીચેના કોષ્ટકમાં ગણી બતાવ્યા છે.

મહિનો	શૅરનો ભાવ (₹)	પરંપરિત આધારે સૂચક આંક $= \frac{\text{ચાલુ માસની ચલ કિંમત}}{\text{અગાઉના માસની ચલ કિંમત}} \times 100$
જાન્યુઆરી	22.00	= 100
માર્ચ	21.20	$\frac{21.20}{22.00} \times 100$ = 96.36
મે	22.00	$\frac{22.00}{21.20} \times 100$ = 103.77
જુલાઈ	23.00	$\frac{23.00}{22.00} \times 100$ = 104.55
સપ્ટેમ્બર	24.70	$\frac{24.70}{23.00} \times 100$ = 107.39
નવેમ્બર	26.00	$\frac{26.00}{24.70} \times 100$ = 105.26

પરંપરિત આધારની રીતના ગુણ અને મર્યાદા

ગુણ : (1) આ રીતમાં આધાર વર્ષની પસંદગીનો પ્રશ્ન ઉપસ્થિત થતો નથી કારણ કે જે-તે સમય માટે તેની અગાઉનું વર્ષ (સમય)ને આધાર વર્ષ (સમય) લેવાય છે.

(2) આ રીતમાં અગાઉના વર્ષ સાથે સરખામણી થતી હોવાથી ગ્રાહકોની રુચિ અને પસંદગી અનુસાર નવી વસ્તુઓનો સમાવેશ કરી શકાય છે. વપરાશ ઘટી ગયેલ હોય તેવી અગાઉ વપરાતી વસ્તુઓ દૂર કરી શકાય છે.

(3) પરંપરિત આધારની રીતમાં નજીકના ભૂતકાળના સમય સાથે વર્તમાન સમયની ચલ કિંમતની સરખામણી થતી હોવાથી આર્થિક, વેપાર અને વાણિજ્યક્ષેત્રે આ રીત ઉપયોગી છે.

મર્યાદા : (1) આ રીતમાં અગાઉના વર્ષને આધાર વર્ષ તરીકે લેવામાં આવતું હોવાથી ચલની કિંમતમાં થતા માત્ર ટૂંકા ગાળાના ફેરફારોની સરખામણી માટે અનુકૂળ છે. લાંબા ગાળાની સરખામણી માટે આ રીત બહુ ઉપયોગી બનતી નથી.

(2) આ રીતમાં કોઈ એક વર્ષ માટે સૂચક આંકની ગણતરીમાં ભૂલ થઈ હોય, તો તે પછીના વર્ષના સૂચક આંકના અર્થઘટનમાં ભૂલની અસર ચાલુ રહે છે.

(3) આ રીતથી મેળવેલ સૂચક આંકની ગણતરીમાં એકસૂત્રતા રહેતી નથી.

(4) કોઈ એકાદ વર્ષની માહિતી ઉપલબ્ધ ન હોય, તો તે પછીના વર્ષનો સૂચક આંક મેળવી શકાતો નથી.

ઉદાહરણ 5 : **એક ખાદ્ય તેલની મિલમાં વર્ષ 2008 થી 2015માં મગફળીની કરેલ ખરીદી અંગેની માહિતી નીચે મુજબ છે. તે પરથી વર્ષ 2008ને આધાર વર્ષ તરીકે લઈ અચલ આધારે, પરંપરિત આધારે અને વર્ષ 2010 અને 2011ની ખરીદીના સરેરાશ જથ્થાને આધાર વર્ષની ખરીદી તરીકે લઈ સૂચક આંક તૈયાર કરો.**

વર્ષ	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
મગફળીની ખરીદી (ટનમાં)	230	250	230	250	270	280	300	300

વર્ષ	જથ્થો મગફળીની ખરીદી (ટનમાં)	વર્ષ 2008ના આધાર અચલ આધારે સૂચક આંક $= \frac{\text{ચાલુ વર્ષની ચલ કિંમત}}{\text{આધાર વર્ષની ચલ કિંમત}} \times 100$	પરંપરિત આધારે સૂચક આંક $= \frac{\text{ચાલુ વર્ષની ચલ કિંમત}}{\text{અગાઉના વર્ષની ચલ કિંમત}} \times 100$	વર્ષ 2010 અને 2011ના જથ્થાની સરેરાશ $= \frac{230 + 250}{2} = 240$ ને આધાર વર્ષના જથ્થા તરીકે લઈ મેળવેલ સૂચક આંક
2008	230	= 100	= 100	$\frac{230}{240} \times 100 = 95.83$
2009	250	$\frac{250}{230} \times 100 = 108.70$	$\frac{250}{230} \times 100 = 108.70$	$\frac{250}{240} \times 100 = 104.17$
2010	230	$\frac{230}{230} \times 100 = 100$	$\frac{230}{250} \times 100 = 92.00$	$\frac{230}{240} \times 100 = 95.83$
2011	250	$\frac{250}{230} \times 100 = 108.70$	$\frac{250}{230} \times 100 = 108.70$	$\frac{250}{240} \times 100 = 104.17$
2012	270	$\frac{270}{230} \times 100 = 117.39$	$\frac{270}{250} \times 100 = 108$	$\frac{270}{240} \times 100 = 112.5$
2013	280	$\frac{280}{230} \times 100 = 121.74$	$\frac{280}{270} \times 100 = 103.70$	$\frac{280}{240} \times 100 = 116.67$
2014	300	$\frac{300}{230} \times 100 = 130.43$	$\frac{300}{280} \times 100 = 107.14$	$\frac{300}{240} \times 100 = 125$
2015	300	$\frac{300}{230} \times 100 = 130.43$	$\frac{300}{300} \times 100 = 100$	$\frac{300}{240} \times 100 = 125$

ઉદાહરણ 6 : એક ફ્લોર મિલમાં ત્રણ ધાન્ય ઘઉં, બાજરી અને ચણાના લોટનાં વર્ષ 2011 થી 2015 સુધીના વેચાણ અંગેની માહિતી નીચે મુજબ છે. આ માહિતી પરથી સાદી સરેરાશનો ઉપયોગ કરી (i) અચલ આધારની રીતે (આધાર વર્ષ 2011 લેતાં) અને (ii) પરંપરિત આધારની રીતે વેચાણના સામાન્ય સૂચક આંકની ગણતરી કરો.

વર્ષ → / ધાન્યનો લોટ	વેચાણ (લાખ ₹)				
	2011	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
ઘઉંનો લોટ	40	46	50	56	64
બાજરીનો લોટ	20	30	36	42	54
ચણાનો લોટ	50	64	80	96	112

(i) અચલ આધારની રીત :

$$\text{અચલ આધારે સૂચક આંક } I = \frac{\text{ચાલુ વર્ષ (સમય)ની ચલ કિંમત}}{\text{આધાર વર્ષ (સમય)ની ચલ કિંમત}} \times 100$$

વર્ષ / ધાન્યનો લોટ	2011	2012	2013	2014	2015
ઘઉંનો લોટ	100	$\frac{46}{40} \times 100 = 115$	$\frac{50}{40} \times 100 = 125$	$\frac{56}{40} \times 100 = 140$	$\frac{64}{40} \times 100 = 160$
બાજરીનો લોટ	100	$\frac{30}{20} \times 100 = 150$	$\frac{36}{20} \times 100 = 180$	$\frac{42}{20} \times 100 = 210$	$\frac{54}{20} \times 100 = 270$
ચણાનો લોટ	100	$\frac{64}{50} \times 100 = 128$	$\frac{80}{50} \times 100 = 160$	$\frac{96}{50} \times 100 = 192$	$\frac{112}{50} \times 100 = 224$
સરવાળો	300	393	465	542	654
વેચાણનો સામાન્ય સૂચક આંક $= \frac{\text{સરવાળો}}{3}$	$\frac{300}{3} = 100$	$\frac{393}{3} = 131$	$\frac{465}{3} = 155$	$\frac{542}{3} = 180.67$	$\frac{654}{3} = 218$

(ii) પરંપરિત આધારની રીતે વેચાણના સામાન્ય સૂચક આંક :

$$\text{પરંપરિત આધારે સૂચક આંક } I = \frac{\text{ચાલુ વર્ષ (સમય)ની ચલ કિંમત}}{\text{અગાઉના વર્ષ (સમય)ની ચલ કિંમત}} \times 100$$

વર્ષ / ધાન્યનો લોટ	2011	2012	2013	2014	2015
ઘઉંનો લોટ	100	$\frac{46}{40} \times 100 = 115$	$\frac{50}{46} \times 100 = 108.70$	$\frac{56}{50} \times 100 = 112$	$\frac{64}{56} \times 100 = 114.29$
બાજરીનો લોટ	100	$\frac{30}{20} \times 100 = 150$	$\frac{36}{30} \times 100 = 120$	$\frac{42}{36} \times 100 = 116.67$	$\frac{54}{42} \times 100 = 128.57$
ચણાનો લોટ	100	$\frac{64}{50} \times 100 = 128$	$\frac{80}{64} \times 100 = 125$	$\frac{96}{80} \times 100 = 120$	$\frac{112}{96} \times 100 = 116.67$
સરવાળો	300	393	353.7	348.67	359.53
વેચાણનો સામાન્ય સૂચક આંક $= \frac{\text{સરવાળો}}{3}$	$\frac{300}{3} = 100$	$\frac{393}{3} = 131$	$\frac{353.7}{3} = 117.90$	$\frac{348.67}{3} = 116.22$	$\frac{359.53}{3} = 119.84$

ઉદાહરણ 7 : એક શહેરમાં થયેલ ગુના વિશેની નીચેની માહિતી પ્રાપ્ત છે. તે પરથી વર્ષ 2010 ને આધાર વર્ષ તરીકે ગણી અચલ આધારની રીતે સામાન્ય સૂચક આંક શોધો.

ગુનાનો પ્રકાર \ વર્ષ	2007	2008	2009	2010
ખૂન	110	128	134	129
બળજબરી અને બળાત્કાર	30	45	40	48
લૂંટ	610	720	770	830
મિલકતની ચોરી	2450	2630	2910	2890

અચલ આધારે સૂચક આંક $I = \frac{\text{ચાલુ વર્ષ (સમય)ની ચલ કિંમત}}{\text{આધારના વર્ષ (સમય)ની ચલ કિંમત}} \times 100$

ગુનાનો પ્રકાર \ વર્ષ	2007	2008	2009	2010
ખૂન	$\frac{110}{129} \times 100 = 85.27$	$\frac{128}{129} \times 100 = 99.22$	$\frac{134}{129} \times 100 = 103.88$	$\frac{129}{129} \times 100 = 100$
બળજબરી અને બળાત્કાર	$\frac{30}{48} \times 100 = 62.5$	$\frac{45}{48} \times 100 = 93.75$	$\frac{40}{48} \times 100 = 83.33$	$\frac{48}{48} \times 100 = 100$
લૂંટ	$\frac{610}{830} \times 100 = 73.49$	$\frac{720}{830} \times 100 = 86.75$	$\frac{770}{830} \times 100 = 92.77$	$\frac{830}{830} \times 100 = 100$
મિલકતની ચોરી	$\frac{2450}{2890} \times 100 = 84.78$	$\frac{2630}{2890} \times 100 = 91.00$	$\frac{2910}{2890} \times 100 = 100.69$	$\frac{2890}{2890} \times 100 = 100$
સરવાળો	306.04	370.72	380.67	400
ગુનાનો સામાન્ય સૂચક આંક $= \frac{\text{સરવાળો}}{4}$	$\frac{306.04}{4}$ $= 76.51$	$\frac{370.72}{4}$ $= 92.68$	$\frac{380.67}{4}$ $= 95.17$	$\frac{400}{4}$ $= 100$

સ્વાધ્યાય 1.1

1. એક શહેરના કારખાનામાં કામ કરતા કામદારોના જૂથની વર્ષ 2008 થી 2015 દરમિયાન દૈનિક સરેરાશ વેતન અંગેની માહિતી નીચે મુજબ છે, તે પરથી (1) અચલ આધારની રીત (આધાર વર્ષ 2008 લેતાં) (2) પરંપરિત આધારની રીત અને (3) વર્ષ 2011 થી 2013ના દૈનિક સરેરાશ વેતનની સરેરાશને આધાર વર્ષના વેતન તરીકે લઈ અચલ આધારે સૂચક આંક ગણો.

વર્ષ	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
દૈનિક સરેરાશ વેતન (₹)	275	284	289	293	297	313	328	345

2. એક શહેરની ખાંડના છૂટક ભાવ અંગેની નીચેની માહિતી પરથી (1) વર્ષ 2008ને આધાર વર્ષ લઈ અચલ આધારની રીતે, (2) પરંપરિત આધારની રીતે અને (3) વર્ષ 2009 અને 2010ના ખાંડના ભાવની સરેરાશને આધાર વર્ષના ભાવ તરીકે લઈ ખાંડના ભાવના સૂચક આંક ગણો.

વર્ષ	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ખાંડનો ભાવ કિલોગ્રામ દીઠ (₹)	28	28.50	29.50	30	31	32	34	36

3. કોઈ એક શહેરના જથ્થાબંધ બજારમાંથી ઘઉં, ચોખા અને ખાંડના વાર્ષિક સરેરાશ ભાવ અંગેની માહિતી નીચે મુજબ મળેલ છે. તે પરથી વર્ષ 2011ને આધાર વર્ષ તરીકે લઈ અચલ આધારે અને પરંપરિત આધારે ત્રણેય વસ્તુઓના ભાવનો સામાન્ય સૂચક આંક ગણો.

વર્ષ / વસ્તુ	2011	2012	2013	2014	2015
ઘઉં	18	18.50	18.90	19	19.50
ચોખા	30	36	38	38	39
ખાંડ	30	31	32	34	36

4. બળતણને લગતી પાંચ વસ્તુઓના વર્ષ 2012 અને વર્ષ 2014ના ભાવ **(₹)** નીચે મુજબ છે. વર્ષ 2012ને આધાર વર્ષ તરીકે લઈ બળતણની પાંચ વસ્તુઓના ભાવનો સામાન્ય સૂચક આંકની ગણતરી કરી અને બળતણની વસ્તુઓના ભાવમાં સમગ્ર રીતે કેટલો વધારો થયો છે તે જણાવો.

વસ્તુ	વીજળી	ગૅસ	દીવાસળી	કેરોસીન	લાકડું
એકમ	યુનિટ	સિલિન્ડર	પેટી	લિટર	કિલોગ્રામ
વર્ષ 2012નો ભાવ ₹	3	345	1.00	15	12
વર્ષ 2014નો ભાવ ₹	3.5	370	1.50	20	15

*

1.5 અચલ આધારમાંથી પરંપરિત આધારમાં અને પરંપરિત આધારમાંથી અચલ આધારમાં પરિવર્તન

સામાન્ય રીતે જ્યારે ચલની કિંમતોની મૂળ માહિતીને બદલે ફક્ત તેના પરથી અચલ આધારે કે પરંપરિત આધારે મેળવેલા સૂચક આંક જ પ્રાપ્ય હોય ત્યારે નીચેનાં કારણોસર આધાર પરિવર્તનની જરૂર પડે છે. જો ચલની કિંમતોમાં ટૂંકા ગાળામાં થતા ફેરફારો જાણવાની જરૂરિયાત ઊભી થાય તો અચલ આધારે મેળવેલા સૂચક આંક પરથી તે જાણવું મુશ્કેલ બને છે. તેથી અચલ આધારે મેળવેલા સૂચક આંકને પરંપરિત આધારના સૂચક આંકમાં ફેરવી તે પરથી ટૂંકા ગાળામાં થયેલ ફેરફારો વિશે જાણવું સરળ બને છે.

કેટલીક વખત ચલની કિંમતોની શ્રેણીમાં કોઈ પણ એક સમયે ચલની કિંમતની સરખામણી કોઈ બીજા સમયની કિંમત સાથે કરવી હોય અને ફક્ત તેમના પરંપરિત સૂચક આંક પ્રાપ્ય હોય તો તે શક્ય બનતું નથી. આવા સંજોગોમાં પરંપરિત આધારના સૂચક આંકને અચલ આધારના સૂચક આંકમાં ફેરવીએ તો તે સૂચક આંક પરથી ઉપર્યુક્ત સરખામણી શક્ય બને છે. તેથી આવા સંજોગોમાં પરંપરિત આધારના સૂચક આંકને અચલ આધારના સૂચક આંકમાં ફેરવવાની જરૂરિયાત ઊભી થાય છે. આ માટે નીચે મુજબ આધાર પરિવર્તન કરવામાં આવે છે :

અચલ આધારના સૂચક આંકનું પરંપરિત આધારના સૂચક આંકમાં પરિવર્તન : અચલ આધારના સૂચક આંકનું પરંપરિત આધારના સૂચક આંકમાં પરિવર્તન કરવાનું સૂત્ર નીચે મુજબ છે.

$$\text{પરંપરિત આધારે સૂચક આંક} = \frac{\text{ચાલુ વર્ષનો અચલ આધારે સૂચક આંક}}{\text{અગાઉના વર્ષનો અચલ આધારે સૂચક આંક}} \times 100$$

નોંધ : જો આધાર વર્ષનો ઉલ્લેખ કરવામાં આવ્યો ન હોય તો પ્રથમ વર્ષ માટેનો પરંપરિત સૂચક આંક 100 લઈશું. જો આધાર વર્ષનો ઉલ્લેખ કરવામાં આવ્યો હોય તો પ્રથમ વર્ષનો અચલ આધારનો સૂચક આંક જ પ્રથમ વર્ષના પરંપરિત આધારના સૂચક આંક તરીકે લઈશું.

ઉદાહરણ 8 : એક રાજ્યમાં હુન્નર ઉદ્યોગના ઉત્પાદનના નીચે આપેલ અચલ આધારની રીતે મેળવેલા સૂચક આંકનું પરંપરિત આધારના સૂચક આંકમાં પરિવર્તન કરો.

વર્ષ	2009	2010	2011	2012	2013	2014
અચલ આધાર સૂચક આંક	120	132	96	144	138	108

અહીં આધાર વર્ષનો ઉલ્લેખ કરવામાં આવેલ ન હોવાથી પ્રથમ વર્ષ માટે પરંપરિત આધારે સૂચક આંક 100 લઈશું.

$$\text{પરંપરિત આધારે સૂચક આંક} = \frac{\text{ચાલુ વર્ષનો અચલ આધારે સૂચક આંક}}{\text{અગાઉના વર્ષનો અચલ આધારે સૂચક આંક}} \times 100$$

વર્ષ	સૂચક આંક	પરંપરિત આધારના સૂચક આંક
2009	120	= 100
2010	132	$\frac{132}{120} \times 100$ = 110
2011	96	$\frac{96}{132} \times 100$ = 72.73
2012	144	$\frac{144}{96} \times 100$ = 150
2013	138	$\frac{138}{144} \times 100$ = 95.83
2014	108	$\frac{108}{138} \times 100$ = 78.26

ઉદાહરણ 9 : વર્ષ 2007-08ને આધારે ચીજવસ્તુઓના જથ્થાબંધ ભાવના સૂચક આંક નીચે મુજબ છે. તે પરથી પરંપરિત આધારે સૂચક આંક ગણો.

વર્ષ	2008-09	2009-10	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16
જથ્થાબંધ ભાવનો સૂચક આંક	126	130.8	143.3	156.1	167.6	177.6	181.2	177.2

અહીં આધાર વર્ષ 2007-08નો ઉલ્લેખ કરવામાં આવેલ છે. તેથી 2008-09ના વર્ષ માટેનો અચલ આધારે જે સૂચક આંક આપેલો હોય તેને જ પરંપરિત આધારના સૂચક આંક તરીકે લઈશું. તેથી પ્રથમ વર્ષનો પરંપરિત આધારે સૂચક આંક 126 થાય.

$$\text{પરંપરિત આધારે સૂચક આંક} = \frac{\text{ચાલુ વર્ષનો અચલ આધારે સૂચક આંક}}{\text{અગાઉના વર્ષનો અચલ આધારે સૂચક આંક}} \times 100$$

વર્ષ	ચીજવસ્તુનો જથ્થાબંધ ભાવનો સૂચક આંક	પરંપરિત આધારે સૂચક આંક
2008-09	126	= 126
2009-10	130.8	$\frac{130.8}{126} \times 100 = 103.81$
2010-11	143.3	$\frac{143.3}{130.8} \times 100 = 109.56$
2011-12	156.1	$\frac{156.1}{143.3} \times 100 = 108.93$
2012-13	167.6	$\frac{167.6}{156.1} \times 100 = 107.37$
2013-14	177.6	$\frac{177.6}{167.6} \times 100 = 105.97$
2014-15	181.2	$\frac{181.2}{177.6} \times 100 = 102.03$
2015-16	177.2	$\frac{177.6}{181.2} \times 100 = 97.79$

પરંપરિત આધારના સૂચક આંકનું અચલ આધારના સૂચક આંકમાં પરિવર્તન : જો વર્ષ અનુસાર પરંપરિત આધારના સૂચક આંક આપેલા હોય, તો તેના પરથી અચલ આધારના સૂચક આંક શોધી શકાય છે. અચલ આધારના સૂચક આંક મેળવવો હોય તો તે વર્ષના પરંપરિત આધારના સૂચક આંકને તેના અગાઉના વર્ષના અચલ આધારના સૂચક આંક વડે ગુણી 100 વડે ભાગવામાં આવે છે.

$$\text{આમ, ચાલુ વર્ષનો અચલ આધારનો સૂચક આંક} = \frac{\left(\text{ચાલુ વર્ષનો પરંપરિત આધારે સૂચક આંક}\right) \times \left(\text{ચાલુ વર્ષના અગાઉના વર્ષનો અચલ આધારે સૂચક આંક}\right)}{100}$$

હવે આ રીત ઉદાહરણ દ્વારા સમજીએ.

ઉદાહરણ 10 : વર્ષ **2008-09** થી **2015-16** સુધીના ખાદ્ય ચીજવસ્તુઓના ભાવના પરંપરિત આધારે મેળવાયેલ સૂચક આંક નીચે પ્રમાણે છે, તે પરથી અચલ આધારે સૂચક આંક ગણો. (આધાર વર્ષ **2007-08** લો.)

વર્ષ	2008 – 09	2009 – 10	2010 – 11	2011 – 12	2012 – 13	2013 – 14	2014 – 15	2015 – 16
ખાદ્ય ચીજ વસ્તુનો સૂચક આંક	134.8	115.28	115.57	107.29	109.91	112.80	106.24	102.48

અહીં વર્ષ 2007-08ના આધાર વર્ષ લેવાનું છે. તેથી વર્ષ 2008-09 માટે અચલ આધારે સૂચક આંક બદલાશે નહિ.

$$\text{ચાલુ વર્ષનો અચલ આધારનો સૂચક આંક} = \frac{\left(\begin{array}{c}\text{ચાલુ વર્ષનો પરંપરિત આધારે}\\ \text{સૂચક આંક}\end{array}\right) \times \left(\begin{array}{c}\text{ચાલુ વર્ષના અગાઉના વર્ષનો}\\ \text{અચલ આધારે સૂચક આંક}\end{array}\right)}{100}$$

વર્ષ	ખાદ્ય ચીજવસ્તુનો સૂચક આંક	અચલ આધારે સૂચક આંક
2008-09	134.8	= 134.8
2009-10	115.28	$\frac{115.28 \times 134.8}{100}$ = 155.40
2010-11	115.57	$\frac{115.57 \times 155.40}{100}$ = 179.60
2011-12	107.29	$\frac{107.29 \times 179.60}{100}$ = 192.69
2012-13	109.91	$\frac{109.91 \times 192.69}{100}$ = 211.79
2013-14	112.80	$\frac{112.80 \times 211.79}{100}$ = 238.9
2014-15	106.24	$\frac{106.24 \times 238.9}{100}$ = 253.81
2015-16	102.48	$\frac{102.48 \times 253.81}{100}$ = 260.10

સ્વાધ્યાય 1.2

1. એક રાજ્યનાં વર્ષ 2008 થી 2014 સુધીના કૃષિ-ઉત્પાદનના પરંપરિત આધારે મેળવેલ સૂચક આંક નીચે મુજબ છે. તે પરથી અચલ આધારે સૂચક આંક ગણો. (આધાર વર્ષ 2007 લો.)

વર્ષ	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
કૃષિ -ઉત્પાદનનો સૂચક આંક	100	110	95	108	120	106	110

2. વર્ષ 2007-08ને આધાર વર્ષ તરીકે લઈ નીચે આપેલ યંત્ર અને યંત્ર-સામગ્રીના જથ્થાબંધ ભાવના અચલ આધારના સૂચક આંક પરથી પરંપરિત આધારના સૂચક આંક મેળવો.

વર્ષ	2008 – 09	2009 – 10	2010 – 11	2011 – 12	2012 – 13	2013 – 14	2014 – 15
યંત્ર અને યંત્ર-સામગ્રીનો સૂચક આંક	117.4	118	121.3	125.1	128.4	131.6	134.6

3. અમદાવાદના ઔદ્યોગિક કામદાર માટે વર્ષ 2015ના જાન્યુઆરી માસથી ઑક્ટોબર માસના ખોરાકના અચલ આધારે સૂચક આંક નીચે મુજબ આપેલ છે. તે પરથી પરંપરિત આધારે સૂચક આંક ગણો.

માસ	જાન્યુઆરી	ફેબ્રુઆરી	માર્ચ	એપ્રિલ	મે	જુન	જુલાઈ	ઑગસ્ટ	સપ્ટેમ્બર	ઑક્ટોબર
ખોરાકનો સૂચક આંક	271	270	268	268	278	283	283	293	293	299

4. વર્ષ 2010 થી 2015 સુધીના કોઈ એક પ્રકારના સ્કૂટરના વેચાણના પરંપરિત આધારે મેળવેલ સૂચક આંક નીચે મુજબ છે. તે પરથી અચલ આધારે સૂચક આંક ગણો.

વર્ષ	2010	2011	2012	2013	2014	2015
વેચાણનો સૂચક આંક	110	112	109	108	105	111

*

1.6 સૂચક આંકની ગણતરી માટેનાં વિશિષ્ટ સૂત્રો

આપણે, કોઈ વસ્તુની ચલરાશિની કિંમત કે વસ્તુઓના સમૂહની ચલરાશિની કિંમતોમાં થતા ફેરફારોનો અભ્યાસ કરવા માટે સૂચક આંકનો ઉપયોગ થાય છે તે જોયું. સૂચક આંકની રચનામાં સાદી સરેરાશ વપરાય છે અને દરેક વસ્તુને એક સરખું મહત્ત્વ આપવામાં આવે છે પરંતુ વ્યવહારમાં સામાન્ય રીતે દરેક વસ્તુનું મહત્ત્વ સરખું હોતું નથી. જેમકે અનાજની ચીજવસ્તુઓને જે મહત્ત્વ આપવામાં આવે છે, તેટલું મહત્ત્વ શાકભાજી, કઠોળ કે ખાદ્યતેલને આપવામાં આવતું નથી. તેથી જે વસ્તુનું જેટલું મહત્ત્વ હોય તે મુજબ તેના ભાવને ભાર આપવામાં આવે, તો ખોરાકી વસ્તુનો સૂચક આંક વાસ્તવિક અને અર્થપૂર્ણ બને.

જુદા જુદા પ્રકારના સૂચક આંકની રચનામાં સમાવેલ વસ્તુઓના ભાર નક્કી કરવામાં આવે છે. સૂચક આંકની રચનામાં વસ્તુઓના ભાર સામાન્ય રીતે તેમના વપરાશના જથ્થાના આધારે નક્કી કરવામાં આવે છે. આ બાબતને ધ્યાનમાં લઈ સૂચક આંકની રચનામાં ભાર પસંદ કરવાની જુદી જુદી રીતોને આધારે સૂચક આંકની ગણતરી માટે કેટલાંક જુદા જુદા સૂત્રો છે. હવે તેનો અભ્યાસ કરીશું.

ભારિત સરેરાશની રીત : ધારો કે ઘઉં, ચોખા અને કઠોળ વસ્તુનો સમૂહ (અથવા વસ્તુઓ) પૈકી i માં સમૂહ માટેનો સૂચક આંક I_i હોય અને અનુરૂપ ભાર W_i હોય, તો આ સમૂહોનો સામાન્ય સૂચક આંક નીચેના સૂત્રની મદદથી મેળવી શકીએ.

સામાન્ય સૂચક આંક $I = \frac{\Sigma I_i W_i}{\Sigma W_i} = \frac{\Sigma IW}{\Sigma W}$

નોંધ : ગણતરીની સરળતા ખાતર હવે પછી આ સૂત્રમાં આપણે અનુગ (Suffix) 'i' ને અવગણીશું.

દા.ત., જો આ સમૂહોના સૂચક આંક અનુક્રમે 120, 150 અને 300 હોય અને તેમને અનુરૂપ ભાર અનુક્રમે 3, 2 અને 1 હોય, તો વસ્તુના સમૂહોનો સામાન્ય સૂચક આંક $I = \frac{\Sigma IW}{\Sigma W}$

$$= \frac{120 \times 3 + 150 \times 2 + 300 \times 1}{3 + 2 + 1}$$

$$= \frac{360 + 300 + 300}{6}$$

$$= \frac{960}{6}$$

$$= 160$$

લાસ્પેયરનું સૂત્ર

સૂચક આંક શોધવાની આ પદ્ધતિ લાસ્પેયર દ્વારા આપવામાં આવેલ છે. સૂચક આંક શોધવાની આ એક અગત્યની પદ્ધતિ છે. આ પદ્ધતિમાં વસ્તુઓના આધાર વર્ષના ભાવને p_0 અને જથ્થાને q_0 વડે દર્શાવવામાં આવે છે તથા વસ્તુઓના ચાલુ વર્ષના ભાવને p_1 વડે દર્શાવવામાં આવે છે. ભાવ સાપેક્ષ $\frac{p_1}{p_0}$ ને ખર્ચ $p_0 q_0$ જેટલો ભાર આપવામાં આવે છે. આ રીતે મેળવતા ભારિત સરેરાશના સૂત્રને **લાસ્પેયરના સૂચક આંક**નું સૂત્ર કહેવામાં આવે છે, જેને સંકેતમાં I_L વડે દર્શાવાય છે. લાસ્પેયરનું સૂત્ર નીચે મુજબ છે :

લાસ્પેયરનો સૂચક આંક $$I_L = \frac{\Sigma\left[\frac{p_1}{p_0}\right] \times p_0 q_0}{\Sigma p_0 q_0} \times 100$$

$$= \frac{\Sigma \frac{p_1}{p_0} \times p_0 q_0}{\Sigma p_0 q_0} \times 100$$

$$\therefore \quad I_L = \frac{\Sigma p_1 q_0}{\Sigma p_0 q_0} \times 100$$

પાશેનું સૂત્ર

આ પદ્ધતિ પાશે નામના અર્થશાસ્ત્રીએ આપેલ છે. જો p_0 ને આધાર વર્ષનો ભાવ, p_1 ને ચાલુ વર્ષનો ભાવ અને q_1 ને ચાલુ વર્ષનો જથ્થો કહીએ, તો ભાવ સાપેક્ષ $\frac{p_1}{p_0}$ ને ખર્ચ $p_0 q_1$ જેટલો ભાર આપવામાં આવે છે. આ રીતે મેળવાતા ભારિત સરેરાશના સૂત્રને **પાશેના સૂચક આંક**નું સૂત્ર કહેવામાં આવે છે, જેને સંકેતમાં I_P વડે દર્શાવાય છે.

પાશેના સૂચક આંકનું સૂત્ર નીચે મુજબ છે :

પાશેનો સૂચક આંક $$I_P = \frac{\Sigma\left[\frac{p_1}{p_0}\right] \times p_0 q_1}{\Sigma p_0 q_1} \times 100$$

$$= \frac{\Sigma \frac{p_1}{p_0} \times p_0 q_1}{\Sigma p_0 q_1} \times 100$$

$$\therefore \quad I_P = \frac{\Sigma p_1 q_1}{\Sigma p_0 q_1} \times 100$$

ફિશરનું સૂત્ર

લાસ્પેયર અને પાશેની પદ્ધતિમાં અનુક્રમે આધાર વર્ષ અને ચાલુ વર્ષના જથ્થાને ભારની ગણતરીમાં ધ્યાનમાં લેવામાં આવે છે. પ્રો. ઈરવિંગ ફિશરે બંને વર્ષના જથ્થાને ધ્યાન લઈ આ સૂચક આંકની રચના કરેલી છે. લાસ્પેયર અને પાશેના સૂચક આંકના ગુણોત્તર મધ્યકને **ફિશરનો સૂચક આંક** કહેવામાં આવે છે, જેને સંકેતમાં I_F વડે દર્શાવાય છે. ફિશરના સૂચક આંકનું સૂત્ર નીચે મુજબ છે :

ફિશરનો સૂચક આંક $I_F = \sqrt{I_L \times I_P}$ અથવા

ફિશરનો સૂચક આંક $I_F = \sqrt{\dfrac{\Sigma p_1 q_0}{\Sigma p_0 q_0} \times \dfrac{\Sigma p_1 q_1}{\Sigma p_0 q_1}} \times 100$

ફિશરના સૂચક આંકને નીચેનાં કારણોસર આદર્શ સૂચક આંક કહેવામાં આવે છે :

(1) સૂચક આંકની રચનામાં આધાર વર્ષ અને ચાલુ વર્ષ એમ બંને વર્ષના જથ્થાને ગણતરીમાં લેવામાં આવે છે.

(2) સૂચક આંકના અગત્યનાં બંને મૂળભૂત પરીક્ષણો સમય (કાલ) વિપર્યાસ અને પદ વિપર્યાસનું આ સૂચક આંક સમાધાન કરે છે.

(3) આ સૂચક આંકની ગણતરીમાં ગુણોત્તર મધ્યકનો ઉપયોગ થાય છે, જે સૂચક આંકની રચના માટે શ્રેષ્ઠ સરેરાશ છે.

(4) આ સૂચક આંક પક્ષપાતથી મુક્ત છે. કારણ કે તે લાસ્પેયર અને પાશેના સૂચક આંકમાં રહેલા દોષોને સમતુલિત કરે છે.

આમ, ફિશરનો સૂચક આંક આદર્શ સૂચક આંક છે.

ઉદાહરણ 11 : પાંચ જુદી-જુદી વસ્તુઓના ભાવ અને ભાર અંગેની નીચેની માહિતી પરથી વર્ષ 2011ને આધારે 2016નો સૂચક આંક ભારિત સરેરાશની રીતે ગણો.

વસ્તુ	ભાર	ભાવ (₹)	
		વર્ષ 2011	વર્ષ 2016
A	40	160	200
B	25	400	600
C	5	50	70
D	20	10	18
E	10	2	3

અહીં જુદી-જુદી વસ્તુના ભાર આપેલ છે. વર્ષ 2011ના ભાવને આધારે વર્ષ 2016ના ભાવ સાપેક્ષ મેળવી સામાન્ય સૂચક આંક ગણીશું.

વસ્તુ	ભાર W	ભાવ (₹)		$I = \frac{p_1}{p_0} \times 100$	IW
		p_0	p_1		
A	40	160	200	$\frac{200}{160} \times 100 = 125$	5000
B	25	400	600	$\frac{600}{400} \times 100 = 150$	3750
C	5	50	70	$\frac{70}{50} \times 100 = 140$	700
D	20	10	18	$\frac{18}{10} \times 100 = 180$	3600
E	10	2	3	$\frac{3}{2} \times 100 = 150$	1500
કુલ	**100**				**14,550**

વર્ષ 2016નો સૂચક આંક $I = \frac{\Sigma IW}{\Sigma W}$

$= \frac{14550}{100}$

$= 145.50$

આમ, આધાર વર્ષ 2011ની સરખામણીમાં વર્ષ 2016ના ભાવમાં (145.50 – 100) = 45.5 % જેટલો વધારો થયો છે તેમ કહેવાય.

ઉદાહરણ 12 : નીચે આપેલી ખાધા-ખોરાકીની ચીજવસ્તુઓના ભાવ અને વપરાશ અંગેની માહિતી પરથી વર્ષ 2015ને આધાર વર્ષ તરીકે લઈ, વર્ષ 2016 માટે લાસ્પેયર, પાશે અને ફિશરનો સૂચક આંક શોધો.

વસ્તુ	એકમ	વર્ષ 2016		વર્ષ 2015	
		ભાવ (₹)	જથ્થો	ભાવ (₹)	જથ્થો
ચોખા	કિલોગ્રામ	40	1.5 કિલોગ્રામ	39	1 કિલોગ્રામ
દૂધ	લિટર	44	10 લિટર	40	12 લિટર
બ્રેડ	કિલોગ્રામ	50	1.5 કિલોગ્રામ	45	2 કિલોગ્રામ
કેળાં	ડઝન	36	1.5 ડઝન	30	2 ડઝન

અહીં આધાર વર્ષનો ભાવ p_0 અને જથ્થો q_0, ચાલુ વર્ષના ભાવ p_1 અને જથ્થો q_1 તરીકે લઈશું.

વસ્તુ	**એકમ**	p_0	q_0	p_1	q_1	p_1q_0	p_0q_0	p_1q_1	p_0q_1
ચોખા	કિલોગ્રામ	39	1	40	1.5	40	39	60	58.5
દૂધ	લિટર	40	12	44	10	528	480	440	400
બ્રેડ	કિલોગ્રામ	45	2	50	1.5	100	90	75	67.5
કેળાં	ડઝન	30	2	36	1.5	72	60	54	45
કુલ						**740**	**669**	**629**	**571**

લાસ્પેયરનો સૂચક આંક $I_L = \frac{\Sigma p_1q_0}{\Sigma p_0q_0} \times 100$

$= \frac{740}{669} \times 100$

$= 110.6128$

$\simeq 110.61$

આમ, આધાર વર્ષ 2015ના સાપેક્ષમાં વર્ષ 2016ના કુલ ખર્ચમાં (110.61 – 100) = 10.61 % જેટલો ભાવ વધારો થયો છે.

પાશેનો સૂચક આંક $I_P = \frac{\Sigma p_1q_1}{\Sigma p_0q_1} \times 100$

$= \frac{629}{571} \times 100$

$= 110.1576$

$\simeq 110.16$

આમ, આધાર વર્ષ 2015ના સાપેક્ષમાં વર્ષ 2016ના કુલ ખર્ચમાં (110.16 – 100) = 10.16 % જેટલો ભાવ વધારો થયો છે.

ફિશરનો સૂચક આંક $I_F = \sqrt{I_L \times I_P}$

$= \sqrt{110.61 \times 110.16}$

$= 110.3847$

$\simeq 110.38$

આમ, આધાર વર્ષ 2015ના સાપેક્ષમાં વર્ષ 2016ના વર્ષના કુલ ખર્ચમાં (110.38 – 100) = 10.38 % જેટલો ભાવ વધારો થયો છે તેમ કહેવાય.

ઉદાહરણ 13 : નીચે આપેલી માહિતી પરથી 2015ને આધાર વર્ષ તરીકે લઈ વર્ષ 2016 માટે લાસ્પેયર, પાશે અને ફિશરનો સૂચક આંક ગણો.

વસ્તુ	એકમ	ભાવ (₹)		જથ્થો (વપરાશ)	
		વર્ષ 2015	વર્ષ 2016	વર્ષ 2015	વર્ષ 2016
A	20 કિલોગ્રામ	300	440	5 કિલોગ્રામ	8 કિલોગ્રામ
B	ક્વિન્ટલ	500	700	10 કિલોગ્રામ	15 કિલોગ્રામ
C	કિલોગ્રામ	60	75	1200 ગ્રામ	2000 ગ્રામ
D	મીટર	14.25	15	15 મીટર	25 મીટર
E	લિટર	32	36	18 લિટર	30 લિટર
F	ડઝન	30	36	8 નંગ	10 નંગ

અહીં, આધાર વર્ષ 2015 અને ચાલુ વર્ષ 2016 છે, તેથી વર્ષ 2015નો ભાવ p_0 અને જથ્થો q_0, વર્ષ 2016નો ભાવ p_1 અને જથ્થો q_1 લઈશું.

અહીં, વસ્તુ A માટે ભાવ પ્રતિ 20 કિગ્રાનો છે જ્યારે તેના જથ્થાનો એકમ કિગ્રા છે. વસ્તુ B માટે ભાવ પ્રતિ ક્વિન્ટલનો છે જ્યારે તેના જથ્થાનો એકમ કિલોગ્રામ છે. વસ્તુ Cનો ભાવ પ્રતિ કિગ્રા છે જ્યારે જથ્થાનો એકમ ગ્રામ છે. વસ્તુ Fનો ભાવ એક ડઝનનો છે જ્યારે જથ્થાનો એકમ નંગ છે. આ ચાર વસ્તુઓ માટે એકમ દીઠ ભાવની ગણતરી નીચે પ્રમાણે કરીશું.

વર્ષ 2015માં વસ્તુ Aનો ભાવ 20 કિગ્રા દીઠ ₹ 300 છે. તેથી તે ભાવ કિગ્રા દીઠ $= \frac{300}{20}$ = ₹ 15 મળે.

તે જ રીતે 2016માં વસ્તુ Aનો ભાવ કિગ્રા દીઠ $\frac{440}{20}$ = ₹ 22 મળે.

વસ્તુ B માટે ભાવ ક્વિન્ટલ દીઠ કરતા કિગ્રા દીઠમાં દર્શાવવાનું અનુકૂળ છે.

તેથી વર્ષ 2015ના કિગ્રા દીઠ ભાવ $= \frac{500}{100}$ = ₹ 5 અને વર્ષ 2016ના કિગ્રા દીઠ ભાવ $\frac{700}{100}$ = ₹ 7 મળે.

વસ્તુ Cનો જથ્થાનો ભાવ કિગ્રા દીઠ છે. તેથી જથ્થાનો એકમ કિગ્રા દીઠમાં દર્શાવવાનું અનુકૂળ છે.

તેથી વર્ષ 2015માં જથ્થો $= \frac{1200}{1000} = 1.2$ કિગ્રા અને વર્ષ 2016માં જથ્થો $= \frac{2000}{1000} = 2$ કિગ્રા થાય.

વસ્તુ Fનો ભાવ ડઝનમાં દર્શાવેલ છે. જે ભાવ નંગ દીઠ દર્શાવવાનું અનુકૂળ છે તેથી વર્ષ 2015નો નંગ દીઠ ભાવ $= \frac{30}{12}$ = ₹ 2.5 અને વર્ષ 2016નો નંગ દીઠ ભાવ $\frac{36}{12}$ = ₹ 3 થશે.

હવે પછી સૂચક આંકની ગણતરી નીચે મુજબ કરીશું.

વસ્તુ	એકમ	વર્ષ 2015		વર્ષ 2016		p_1q_0	p_0q_0	p_1q_1	p_0q_1
		p_0	q_0	p_1	q_1				
A	કિગ્રા	15	5	22	8	110	75	176	120
B	કિગ્રા	5	10	7	15	70	50	105	75
C	કિગ્રા	60	1.2	75	2	90	72	150	120
D	મીટર	14.25	15	15	25	225	213.75	375	356.25
E	લિટર	32	18	36	30	648	576	1080	960
F	નંગ	2.5	8	3	10	24	20	30	25
કુલ						**1167**	**1006.75**	**1916**	**1656.25**

લાસ્પેયરનો સૂચક આંક $I_L = \frac{\Sigma p_1q_0}{\Sigma p_0q_0} \times 100$

$= \frac{1167}{1006.75} \times 100$

$= 115.9175$

$\simeq 115.92$

આમ, વર્ષ 2015ની સરખામણીમાં વર્ષ 2016 ના કુલ ખર્ચમાં (115.92 – 100) = 15.92 % જેટલો વધારો થયો છે તેમ કહેવાય.

પાશેનો સૂચક આંક $I_P = \frac{\Sigma p_1q_1}{\Sigma p_0q_1} \times 100$

$= \frac{1916}{1656.25} \times 100$

$= 115.6830$

$\simeq 115.68$

આમ, વર્ષ 2015ની સરખામણીમાં વર્ષ 2016ના કુલ ખર્ચમાં (115.68 – 100) = 15.68 % જેટલો વધારો થયો છે તેમ કહેવાય.

ફિશરનો સૂચક આંક $I_F = \sqrt{I_L \times I_P}$

$= \sqrt{115.92 \times 115.68}$

$= 115.7999$

$\simeq 115.80$

આમ, વર્ષ 2015ની સરખામણીમાં વર્ષ 2016ના કુલ ખર્ચમાં (115.80 – 100) = 15.8 % જેટલો વધારો થયો છે તેમ કહેવાય.

ઉદાહરણ 14 : નીચેની માહિતી પરથી વર્ષ 2015 માટે આદર્શ સૂચક આંક ગણો.

વસ્તુ	આધાર વર્ષ 2014		ચાલુ વર્ષ 2015	
	ભાવ (₹)	જથ્થો	ભાવ (₹)	જથ્થો
A	16	10	20	11
B	20	9	24	9
C	32	16	40	17

ફિશરના સૂચક આંકને આદર્શ સૂચક આંક ગણવામાં આવે છે તેથી અહીં ફિશરનો સૂચક આંક શોધીશું. આધાર વર્ષનો ભાવ p_0 અને જથ્થો q_0 તથા ચાલુ વર્ષનો ભાવ p_1 અને જથ્થો q_1 લઈશું.

વસ્તુ	p_0	q_0	p_1	q_1	p_1q_0	p_0q_0	p_1q_1	p_0q_1
A	16	10	20	11	200	160	220	176
B	20	9	24	9	216	180	216	180
C	32	16	40	17	640	512	680	544
કુલ					**1056**	**852**	**1116**	**900**

ફિશરનો સૂચક આંક $I_F = \sqrt{\frac{\Sigma p_1q_0}{\Sigma p_0q_0} \times \frac{\Sigma p_1q_1}{\Sigma p_0q_1}} \times 100$

$$= \sqrt{\frac{1056}{852} \times \frac{1116}{900}} \times 100$$

$$= \sqrt{1{\cdot}5369} \times 100$$

$$= 1.2397 \times 100$$

$$I_F = 123.97$$

આમ, આધાર વર્ષ 2014ના સાપેક્ષ ચાલુ વર્ષ 2015ના ખર્ચમાં (123.97 – 100) = 23.97 % જેટલો વધારો થયો છે તેમ કહેવાય.

ઉદાહરણ 15 : પાંચ ભિન્ન વસ્તુઓનાં વપરાશ અને કુલ ખર્ચ વિશે નીચે આપેલી માહિતી પરથી વર્ષ 2014ને આધાર વર્ષ તરીકે લઈ વર્ષ 2015 માટે ફિશરનો સૂચક આંક શોધો.

વસ્તુ	આધાર વર્ષ 2014		ચાલુ વર્ષ 2015	
	વપરાશ	કુલ ખર્ચ	વપરાશ	કુલ ખર્ચ
A	50 કિગ્રા	2500	60 કિગ્રા	4200
B	120 કિગ્રા	600	140 કિગ્રા	700
C	30 લિટર	330	20 લિટર	200
D	20 કિગ્રા	360	15 કિગ્રા	300
E	5 કિગ્રા	40	5 કિગ્રા	50

અહીં વસ્તુઓના વપરાશ અને કુલ ખર્ચ આપેલ છે.

વસ્તુનો કુલ ખર્ચ = (વસ્તુનો એકમ દીઠ ભાવ) × (વસ્તુના વપરાશનો જથ્થો)

વસ્તુનો એકમ દીઠ ભાવ = $\frac{\text{વસ્તુનો કુલ ખર્ચ}}{\text{વસ્તુના વપરાશનો જથ્થો}}$

ઉપરના સૂત્રનો ઉપયોગ કરી દરેક વસ્તુનો એકમ દીઠ ભાવ મેળવીશું.

વસ્તુ	આધાર વર્ષ 2014		ચાલુ વર્ષ 2015		p_1q_0	p_0q_0	p_1q_1	p_0q_1
	જથ્થો	$p_0 = \frac{\text{કુલ ખર્ચ}}{q_0}$	જથ્થો	$p_1 = \frac{\text{કુલ ખર્ચ}}{q_1}$				
	q_0	p_0	q_1	p_1				
A	50	$\frac{2500}{50} = 50$	60	$\frac{4200}{60} = 70$	3500	2500	4200	3000
B	120	$\frac{600}{120} = 5$	140	$\frac{700}{140} = 5$	600	600	700	700
C	30	$\frac{330}{30} = 11$	20	$\frac{200}{20} = 10$	300	330	200	220
D	20	$\frac{360}{20} = 18$	15	$\frac{300}{15} = 20$	400	360	300	270
E	5	$\frac{40}{5} = 8$	5	$\frac{50}{5} = 10$	50	40	50	40
કુલ					**4850**	**3830**	**5450**	**4230**

ફિશરનો સૂચક આંક $I_F = \sqrt{\frac{\Sigma p_1q_0}{\Sigma p_0q_0} \times \frac{\Sigma p_1q_1}{\Sigma p_0q_1}} \times 100$

$$= \sqrt{\frac{4850}{3830} \times \frac{5450}{4230}} \times 100$$

$$= \sqrt{1 \cdot 6315} \times 100$$

$$= 1.2773 \times 100$$

$$I_F \simeq 127.73$$

આમ, વર્ષ 2014ની સરખામણીમાં વર્ષ 2015ના કુલ ખર્ચમાં (127.73 – 100) = 27.73 % વધારો થયો છે તેમ કહેવાય.

ઉદાહરણ 16 : એક ઔદ્યોગિક વિસ્તારમાં ઔદ્યોગિક એકમમાં કામ કરતા અને આ જ વિસ્તારમાં રહેતા કર્મચારીઓને સ્વાસ્થ્યને નુકસાનકારક રાસાયણિક પ્રક્રિયાથી કેન્સરના રોગ થવાની શક્યતાને નિવારવા માટે આરોગ્ય વિભાગ દ્વારા વર્ષ 2003માં ઔદ્યોગિક એકમ માટે ચોક્કસ નીતિનો અમલ કરવામાં આવેલ છે. તે નીતિની અસર જાણવા માટે કરાયેલ તપાસમાં આ વિસ્તારની વર્ષ 2003 અને 2008 ની જુદી જુદી વય-જૂથમાં કેન્સરના રોગથી મૃત્યુ પામેલ વ્યક્તિઓની માહિતી નીચે મુજબ મળેલ છે. આ ઔદ્યોગિક વિસ્તારની વર્ષ 2003ની વસ્તીને ભાર તરીકે લઈ, ભારિત સરેરાશની રીતે કેન્સરથી થતા મૃત્યુનો સૂચક આંક ગણો અને તેનું અર્થઘટન કરો.

વય-જૂથ (વર્ષ)	વર્ષ 2003ની વસ્તી (હજારમાં)	વર્ષ 2003માં થયેલ મૃત્યુ	વર્ષ 2008માં થયેલ મૃત્યુ
< 5	10	200	65
5-15	8	145	100
15-40	48	610	480
40-60	38	350	225
> 60	14	550	465

અહીં જુદી જુદી વય-જૂથની વસ્તીને ભાર તરીકે લઈ વર્ષ 2003 અને વર્ષ 2008 માં કેન્સરના રોગથી મૃત્યુ પામેલ વ્યક્તિઓની મૃત્યુની સાપેક્ષ ટકાવારી મેળવી સામાન્ય સૂચક આંક મેળવીશું.

વય-જૂથ (વર્ષ)	વર્ષ 2003ની વસ્તી (હજારમાં) W	વર્ષ 2003માં થયેલ મૃત્યુ p_0	વર્ષ 2008માં થયેલ મૃત્યુ p_1	$I = \frac{p_1}{p_0} \times 100$	IW
< 5	10	200	65	$\frac{65}{200} \times 100 = 32.5$	325
5-15	8	145	100	$\frac{100}{145} \times 100 = 68.97$	551.76
15-40	48	610	480	$\frac{480}{610} \times 100 = 78.69$	3777.12
40-60	38	350	225	$\frac{225}{350} \times 100 = 64.29$	2443.02
> 60	14	550	465	$\frac{465}{550} \times 100 = 84.55$	1183.7
કુલ	**118**				**8280.6**

વર્ષ 2008નો સૂચક આંક $I = \frac{\Sigma IW}{\Sigma W}$

$$= \frac{8280.6}{118}$$

$$= 70.1745$$

$$\simeq 70.17$$

આમ, વર્ષ 2003ની સરખામણીમાં વર્ષ 2008માં કેન્સરના રોગથી થયેલ મૃત્યુમાં (100 – 70.17) = 29.83 % જેટલો ઘટાડો થયો છે તેમ કહેવાય.

સ્વાધ્યાય 1.3

1. એક ઇલેક્ટ્રોનિક્સ વસ્તુના ઉત્પાદનમાં વપરાતી છ જુદી જુદી વસ્તુઓ અંગેની માહિતી નીચે પ્રમાણે છે તે પરથી સૂચક આંક ગણો અને તેનું અર્થઘટન કરો.

વસ્તુઓ	*A*	*B*	*C*	*D*	*E*	*F*
ભાર	5	10	10	30	20	25
ભાવ સાપેક્ષ ટકાવારી	290	315	280	300	315	320

2. એક ફર્નિચરની બનાવટની વસ્તુના ઉત્પાદનમાં વપરાતી છ જુદી જુદી વસ્તુઓ અંગેની માહિતી નીચે પ્રમાણે છે તે પરથી વર્ષ 2014ના આધારે વર્ષ 2015નો સૂચક આંક ગણો અને તેનું અર્થઘટન કરો.

વસ્તુ	*A*	*B*	*C*	*D*	*E*	*F*
ભાર	17	15	22	16	12	18
વર્ષ 2014 ભાવ (₹)	30	20	50	32	40	16
વર્ષ 2015 ભાવ (₹)	24	24	70	40	48	24

3. નીચેની માહિતીને આધારે વર્ષ 2014ને આધાર વર્ષ લઈ વર્ષ 2015 માટે લાસ્પેયર, પાશે અને ફિશરનો સૂચક આંક ગણો.

વસ્તુ		ઘઉં	ચોખા	દાળ	તેલ	કાપડ	કેરોસીન
	એકમ	કિગ્રા	કિગ્રા	કિગ્રા	કિગ્રા	મીટર	લિટર
વર્ષ 2014	જથ્થો	20	10	10	6	15	18
	ભાવ (₹)	15	20	26.50	24.80	21.25	21
વર્ષ 2015	જથ્થો	30	15	15	8	25	30
	ભાવ (₹)	18	31.25	29.50	30	25	28.80

4. નીચેની માહિતીને આધારે વર્ષ 2014ને આધાર વર્ષ તરીકે લઈ વર્ષ 2015 માટે લાસ્પેયર, પાશે અને ફિશરનો સૂચક આંક ગણો.

વસ્તુ	એકમ	ભાવ (₹)		જથ્થો (વપરાશ)	
		વર્ષ 2014	વર્ષ 2015	વર્ષ 2014	વર્ષ 2015
A	20 કિગ્રા	80	120	5 કિગ્રા	7 કિગ્રા
B	કિગ્રા	20	24	2400 ગ્રામ	4000 ગ્રામ
C	ક્વિન્ટલ	2000	2800	10 કિગ્રા	15 કિગ્રા
D	ડઝન	48	72	30 નંગ	35 નંગ

5. નીચે આપેલી માહિતી પરથી વર્ષ 2015 માટેનો આદર્શ સૂચક આંક ગણો.

વસ્તુ	એકમ	આધાર વર્ષ 2014		ચાલુ વર્ષ 2015	
		ભાવ (₹)	જથ્થો	ભાવ (₹)	જથ્થો
A	20 કિગ્રા	120	10 કિગ્રા	280	15 કિગ્રા
B	5 ડઝન	120	3 ડઝન	140	48 નંગ
C	કિગ્રા	4	5000 ગ્રામ	8	4 કિગ્રા
D	5 લિટર	52	15 લિટર	58	20 લિટર

6. નીચે આપેલી માહિતી પરથી વર્ષ 2014ને આધાર વર્ષ તરીકે લઈ વર્ષ 2015નો પાશે અને ફિશરનો સૂચક આંક ગણો.

વસ્તુ		*A*	*B*	*C*	*D*	*E*
વર્ષ 2014	ભાવ (₹)	100	100	150	180	250
	કુલ ખર્ચ	400	500	600	1080	1000
વર્ષ 2015	ભાવ (₹)	120	120	160	200	300
	કુલ ખર્ચ	720	600	800	1000	1200

*

1.7 જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક (Cost of Living Index Number)

ભાવમાં થતી વધઘટને લીધે સમાજના જુદા જુદા વર્ગના લોકોના જીવનનિર્વાહ ખર્ચમાં થતા ફેરફારો માપવા અને તેનો અભ્યાસ કરવા માટે જીવનનિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકની રચના કરવામાં આવે છે. આમ, ‘‘સમાજના કોઈ એક વર્ગના લોકોના કોઈ એક સમયે જીવનનિર્વાહ ખર્ચમાં આધાર વર્ષ (સમય) ની સરખામણીમાં ચાલુ વર્ષે (સમયે) થતા સાપેક્ષ ટકાવારી ફેરફાર દર્શાવતા આંકને **જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક** કહેવામાં આવે છે.’’

જીવનનિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંક સમાજના જુદા જુદા વર્ગો અને પ્રદેશોના લોકો માટે અલગ અલગ તૈયાર કરવામાં આવે છે.

દા.ત., એક કુટુંબ દ્વારા વર્ષ 2012માં પોતાના જીવનનિર્વાહ પાછળ માસિક ₹ 15,000 ખર્ચવામાં આવે છે અને તે જ કુટુંબ તે પ્રકારની જીવનશૈલી ધરાવતું હોય તો વર્ષ 2014માં જીવનનિર્વાહ માટે માસિક ₹ 18,000 ખર્ચવામાં આવે છે. તો તેના જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક નીચે મુજબ મેળવી શકાય :

$$\text{જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક} = \frac{\text{ચાલુ વર્ષ (સમય)નું માસિક ખર્ચ}}{\text{આધાર વર્ષ (સમય)નું માસિક ખર્ચ}} \times 100$$

$$= \frac{18000}{15000} \times 100$$

$$= \frac{600}{5}$$

$$= 120$$

આમ, આધાર વર્ષ 2012ની સરખામણીમાં ચાલુ વર્ષ 2014ના માસિક ખર્ચમાં (120 – 100) = 20 % જેટલો વધારો થયો છે તેમ કહેવાય.

1.7.1 જીવનનિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકની રચના

જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક તૈયાર કરતી વખતે નીચેના મુદ્દાઓ ધ્યાનમાં રાખવા જોઈએ :

(1) હેતુ : કોઈ પણ સૂચક આંકની રચના કરતા પહેલાં તેના હેતુનું સ્પષ્ટીકરણ કરવું જોઈએ. સમાજના કયા વર્ગના લોકો માટે જીવનનિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકની રચના કરવાની છે તે નક્કી કરવું જોઈએ. કામદાર વર્ગ અને તવંગર વર્ગના લોકોની જરૂરિયાતો જુદી-જુદી હોય છે. દા.ત., અનાજનો ભાવવધારો તવંગર વર્ગના લોકોના જીવનનિર્વાહ ખર્ચ પર વધુ અસર કરતો નથી જ્યારે કામદાર વર્ગના લોકોના જીવનનિર્વાહ ખર્ચ પર વધુ અસર કરે છે. આથી જીવનનિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકની રચના માટેનો હેતુ સ્પષ્ટ કરવો જરૂરી છે.

(2) કૌટુંબિક અંદાજપત્ર તપાસ : જે વર્ગના લોકો માટે જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક તૈયાર કરવાનો હોય તે વર્ગનાં કુટુંબોમાંથી યાદચ્છિક રીતે અમુક કુટુંબોનો નિદર્શ મેળવવામાં આવે છે. નિદર્શમાં પસંદ થયેલાં કુટુંબોનાં બજેટનો અભ્યાસ કરવામાં આવે છે. તેઓ દ્વારા વપરાશ કરવામાં આવતી જુદી જુદી વસ્તુઓની યાદી, વપરાશનું પ્રમાણ, છૂટક ભાવની યાદી, વપરાશ માટે કરવામાં આવતું ખર્ચ અને ખરીદીના સ્થળ વગેરે અંગે માહિતી મેળવવામાં આવે છે. આ પ્રકારની તપાસને નિદર્શ કૌટુંબિક અંદાજપત્ર તપાસ કહેવામાં આવે છે.

આ તપાસની માહિતી પરથી નિદર્શમાં સમાયેલ કુટુંબની મળતી માહિતીને સામાન્ય રીતે નીચેના પાંચ વિભાગોમાં ગોઠવવામાં આવે છે : (a) ખોરાકની વસ્તુઓ (b) કપડાં (c) મકાનભાડું (d) બળતણ અને વીજળી અને (e) પરચૂરણ

આમ, નિદર્શ કૌટુંબિક અંદાજપત્ર તપાસ દ્વારા જીવનનિર્વાહ ખર્ચમાં અલગ-અલગ વસ્તુઓ કેટલી મહત્ત્વની છે તે જાણી શકાય છે. તેથી સૂચક આંકની રચનામાં પસંદ થયેલી દરેક વસ્તુને સમૂહમાં મહત્ત્વ અને દરેક સમૂહનું કુલ ખર્ચમાં કેટલું મહત્ત્વ છે તે નક્કી કરી શકાય છે.

(3) વસ્તુઓની ભાવપ્રાપ્તિ : જે વર્ગના લોકો માટે જીવન-નિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક મેળવવાનો હોય તે વર્ગના લોકો જે વિસ્તારમાં રહેતા હોય તે વિસ્તારમાંથી વસ્તુના છૂટક ભાવ મેળવવામાં આવે છે. આવા ભાવ શક્ય હોય ત્યાં સુધી પ્રમાણિત કે સરકાર માન્ય દુકાનોએથી મેળવવા જોઈએ. જ્યારે અલગ-અલગ દુકાનએથી જુદા જુદા સમયે જુદા જુદા ભાવ મળતા હોય ત્યારે તેની ભાવોની સરેરાશ ધ્યાનમાં લેવી જોઈએ.

(4) આધાર વર્ષ : આધાર વર્ષ તરીકે સામાન્ય વર્ષ પસંદ કરવામાં આવે છે. સામાન્ય વર્ષના છૂટક ભાવને આધાર વર્ષના ભાવ તરીકે લઈ પ્રત્યેક વસ્તુ માટે ભાવ સાપેક્ષ નીચે પ્રમાણે મેળવવામાં આવે છે :

ભાવ સાપેક્ષ $I = \frac{p_1}{p_0} \times 100$

જ્યાં, p_1 = ચાલુ વર્ષનો વસ્તુનો છૂટક ભાવ

p_0 = આધાર વર્ષનો વસ્તુનો છૂટક ભાવ

(5) સરેરાશ : જુદી-જુદી વસ્તુઓના ભાવ સાપેક્ષ પરથી એક સામાન્ય ભાવ સાપેક્ષ મેળવવાનું જરૂરી છે. આ માટે યોગ્ય સરેરાશનો ઉપયોગ કરવો પડે છે. સૈદ્ધાંતિક રીતે ગુણોત્તર મધ્યક સૂચક આંક રચના માટે શ્રેષ્ઠ સરેરાશ છે. પરંતુ તેની ગણતરી અઘરી હોઈ વ્યવહારમાં સૂચક આંકની રચના માટે ભારિત સરેરાશ પ્રચલિત છે.

(6) ભાર : જીવનનિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકની રચના માટે પસંદ થયેલી જુદી-જુદી વસ્તુઓનું મહત્ત્વ એકસરખું હોતું નથી. તેથી વસ્તુઓના મહત્ત્વનાં પ્રમાણમાં જે આંક નક્કી કરવામાં આવે તેને ભાર કહેવામાં આવે છે. આવા ભાર બે પ્રકારના છે : (i) ગર્ભિત ભાર અને (ii) સ્પષ્ટ ભાર

(i) ગર્ભિત ભાર : ભાર આપવાની આ પરોક્ષ રીત છે. આ પદ્ધતિ મુજબ સૂચક આંકની રચનામાં કોઈ વસ્તુની જેટલી જાત પસંદ કરવામાં આવે તેટલો તેનો ભાર ગણાય છે. આ પ્રકારના ભારને સંખ્યામાં દર્શાવી શકાતો ન હોવાથી આ પદ્ધતિને ગર્ભિત ભારની પદ્ધતિ કહે છે.

(ii) સ્પષ્ટ ભાર : ભાર આપવાની આ પ્રત્યક્ષ રીત છે. વસ્તુના મહત્ત્વના પ્રમાણમાં તેનો ભાર સ્પષ્ટ રીતે સંખ્યામાં દર્શાવવામાં આવે છે. આ રીતમાં વસ્તુનો ભાર વસ્તુના વપરાશ, વેચાણ, ઉત્પાદન કે વસ્તુ પાછળ થતા ખર્ચનાં પ્રમાણમાં નક્કી કરવામાં આવે છે. આમ, વસ્તુઓને તેના મહત્ત્વના પ્રમાણમાં જે ભાર આપવામાં આવે તેને સ્પષ્ટ ભાર કહેવામાં

આવે છે. સ્પષ્ટ ભાર આપવાની બે પ્રચલિત રીતો નીચે પ્રમાણે છે.

(1) કુલ ખર્ચની રીત (2) કૌટુંબિક અંદાજપત્રની રીત

(1) કુલ ખર્ચની રીત : આ રીતમાં વસ્તુના વપરાયેલા જથ્થાનો ઉપયોગ કરીને આધાર વર્ષ અને ચાલુ વર્ષમાં પ્રત્યેક વસ્તુ માટેનો ખર્ચ મેળવી બંને વર્ષમાં બધી વસ્તુઓનું કુલ ખર્ચ શોધવામાં આવે છે. ચાલુ વર્ષના કુલ ખર્ચ અને આધાર વર્ષના કુલ ખર્ચના ટકાવારી ગુણોત્તરને કુલ ખર્ચની રીતથી મળતો સૂચક આંક કહેવાય છે.

ધારો કે p_0 = આધાર વર્ષનો ભાવ, q_0 = આધાર વર્ષનો જથ્થો,

p_1 = ચાલુ વર્ષનો ભાવ, q_1 = ચાલુ વર્ષનો જથ્થો છે.

ચાલુ તથા આધાર વર્ષનું કુલ ખર્ચ શોધવા માટે આધાર વર્ષના જથ્થાનો ઉપયોગ કરીએ તો,

Σp_1q_0 = ચાલુ વર્ષનું કુલ ખર્ચ અને Σp_0q_0 = આધાર વર્ષનું કુલ ખર્ચ થાય.

સૂચક આંક $\text{I} = \frac{\Sigma p_1q_0}{\Sigma p_0q_0} \times 100$ આ સૂત્ર લાસ્પેયરના સૂચક આંકનું સૂત્ર છે.

ચાલુ તથા આધાર વર્ષનું કુલ ખર્ચ શોધવા માટે ચાલુ વર્ષના જથ્થાનો ઉપયોગ કરીએ તો,

Σp_1q_1 = ચાલુ વર્ષનું કુલ ખર્ચ અને Σp_0q_1 = આધાર વર્ષનું કુલ ખર્ચ થાય.

સૂચક આંક $I = \frac{\Sigma p_1q_1}{\Sigma p_0q_1} \times 100$ આ સૂત્ર પાશેના સૂચક આંકનું સૂત્ર છે.

કૌટુંબિક અંદાજપત્રની રીત : આ રીતમાં સૌ પ્રથમ દરેક વસ્તુનો ભાવ સાપેક્ષ I મેળવવામાં આવે છે. અહીં $I = \frac{p_1}{p_0} \times 100$ છે. જ્યાં p_1 = ચાલુ વર્ષનો ભાવ અને p_0 = આધાર વર્ષનો ભાવ છે. ત્યાર બાદ દરેક વસ્તુનું આધાર વર્ષનું ખર્ચ p_0q_0 શોધી તેને ભાવ સાપેક્ષ I ના ભાર W તરીકે લેવામાં આવે છે. $W = p_0q_0$ લઈ ભારિત સરેરાશના ઉપયોગથી કૌટુંબિક બજેટની રીતથી મળતા સૂચક આંકનું સૂત્ર નીચે મુજબ છે :

$$\text{સૂચક આંક } I = \frac{\Sigma IW}{\Sigma W}$$

$$= \frac{\Sigma\left[\frac{p_1}{p_0} \times 100 \times p_0q_0\right]}{\Sigma p_0q_0}$$

$$= \frac{\Sigma p_1q_0}{\Sigma p_0q_0} \times 100$$

આમ, કૌટુંબિક બજેટની રીતે મેળવેલ સૂચક આંક હકીકતમાં લાસ્પેયરનો સૂચક આંક જ છે.

ઉદાહરણ 17 : જીવનનિર્વાહ ખર્ચની વસ્તુઓના જુદા જુદા સમૂહોના સૂચક આંક અને તેમના ભાર વિશેની નીચે જણાવેલ માહિતી પરથી કૌટુંબિક બજેટની રીતે જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક ગણો.

સમૂહ	ખોરાકી વસ્તુઓ	કાપડ	વીજળી-બળતણ	ઘરભાડું	પરચૂરણ
સૂચક આંક	281	177	178	210	242
ભાર	46	10	7	12	25

અહીં જુદા જુદા સમૂહના સૂચક આંક અને તેમના ભાર આપેલા છે. તેથી કૌટુંબિક બજેટની રીત એટલે કે ભારિત સરેરાશની રીતનો ઉપયોગ કરીશું.

સમૂહ	**સૂચક આંક *I***	**ભાર *W***	***IW***
ખોરાકી વસ્તુઓ	281	46	12,926
કાપડ	177	10	1770
વીજળી-બળતણ	178	7	1246
ઘર ભાડું	210	12	2520
પરચૂરણ	242	25	6050
કુલ		**100**	**24,512**

$$\text{સૂચક આંક } I = \frac{\Sigma IW}{\Sigma W}$$

$$= \frac{24512}{100}$$

$$= 245.12$$

આમ, આધાર વર્ષની સરખામણીમાં ચાલુ વર્ષના કુલ ખર્ચમાં (245.12 – 100) = 145.12 % જેટલો વધારો થયો છે તેમ કહેવાય.

ઉદાહરણ 18 : નીચેની માહિતી પરથી વર્ષ 2014ને આધારે વર્ષ 2015નો કુલ ખર્ચની રીતે તેમજ કૌટુંબિક અદાંજપત્રની રીતે જીવનનિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકની ગણતરી કરો.

વસ્તુ	ઘઉં	ચોખા	તુવેર દાળ	તેલ	કાપડ	કેરોસીન
એકમ	ક્વિન્ટલ	કિગ્રા	કિગ્રા	લિટર	મીટર	લિટર
વર્ષ 2014નો જથ્થો	35 કિગ્રા	25 કિગ્રા	20 કિગ્રા	10 લિટર	20 મીટર	15 લિટર
વર્ષ 2014નો ભાવ (₹)	1600	40	60	80	30	28
વર્ષ 2015નો ભાવ (₹)	1800	45	120	90	45	35

અહીં આધાર વર્ષ 2014 છે. તેથી p_0 = 2014નો ભાવ, q_0 = 2014નો જથ્થો અને p_1 = 2015ના વર્ષનો ભાવ લઈશું. ભાવ અને જથ્થાના એકમ દરેક વસ્તુ માટે સમાન કરીશું.

કુલ ખર્ચની રીત :

વસ્તુ	એકમ	વર્ષ 2014		વર્ષ 2015	p_1q_0	p_0q_0
		q_0	p_0	p_1		
ઘઉં	કિગ્રા	35	16	18	630	560
ચોખા	કિગ્રા	25	40	45	1125	1000
તુવેર દાળ	કિગ્રા	20	60	120	2400	1200
તેલ	લિટર	10	80	90	900	800
કાપડ	મીટર	20	30	45	900	600
કેરોસીન	લિટર	15	28	35	525	420
કુલ					**6480**	**4580**

કુલ ખર્ચની રીતે સૂચક આંક $= \frac{\Sigma p_1q_0}{\Sigma p_0q_0} \times 100$

$= \frac{6480}{4580} \times 100$

$= 141.4847$

$\simeq 141.48$

આમ, આધાર વર્ષ 2014ની સરખામણીમાં વર્ષ 2015ના કુલ ખર્ચમાં (141.48 – 100) = 41.48 % જેટલો વધારો થાય છે.

કૌટુંબિક અંદાજપત્રની રીત :

વસ્તુ	એકમ	વર્ષ 2014		વર્ષ 2015	$I = \frac{p_1}{p_0} \times 100$	$W = p_0q_0$	IW
		q_0	p_0	p_1			
ઘઉં	કિગ્રા	35	16	18	$\frac{18}{16} \times 100 = 112.5$	560	63,000
ચોખા	કિગ્રા	25	40	45	$\frac{45}{40} \times 100 = 112.5$	1000	1,12,500
તુવેર દાળ	કિગ્રા	20	60	120	$\frac{120}{60} \times 100 = 200$	1200	2,40,000
તેલ	લિટર	10	80	90	$\frac{90}{80} \times 100 = 112.5$	800	90,000
કાપડ	મીટર	20	30	45	$\frac{45}{30} \times 100 = 150$	600	90,000
કેરોસીન	લિટર	15	28	35	$\frac{35}{28} \times 100 = 125$	420	52,500
કુલ						**4580**	**6,48,000**

કૌટુંબિક અંદાજપત્રનો સૂચક આંક $= \frac{\Sigma IW}{\Sigma W}$

$= \frac{648000}{4580}$

$= 141.4847$

$\simeq 141.48$

નોંધ : અહીં આપણે જોઈ શકીએ છીએ કે, ચાલુ વર્ષનો કુલ ખર્ચની રીતે અને કૌટુંબિક અંદાજપત્રની રીતે મળતાં સૂચક આંક સમાન છે.

ઉદાહરણ 19 : એક શહેરના કામદાર વર્ગને લગતી માહિતી નીચે મુજબ છે. તે પરથી વર્ષ 2014 અને 2015નાં વર્ષો માટેના સામાન્ય સૂચક આંક શોધો. જો આ કામદારોના વર્ષ 2015ના વેતનમાં વર્ષ 2015માં 5 % વધારો કરવામાં આવે, તો તેમનું જીવનધોરણ ટકાવી રાખવા માટે આ વેતનનો વધારો પૂરતો છે ?

સમૂહ	ખોરાક	કપડાં	બળતણ અને વીજળી	ઘરભાડું	પરચૂરણ
ભાર	48	18	8	12	14
વર્ષ 2014ના સમૂહનો સૂચક આંક	210	220	210	200	210
વર્ષ 2015ના સમૂહનો સૂચક આંક	230	225	220	200	235

સમૂહ	**ભાર** W	**વર્ષ 2014ના સમૂહનો સૂચક આંક** I_1	**વર્ષ 2015ના સમૂહનો સૂચક આંક** I_2	I_1W	I_2W
ખોરાક	48	210	230	10,080	11,040
કપડાં	18	220	225	3960	4050
બળતણ અને વીજળી	8	210	220	1680	1760
ઘર ભાડું	12	200	200	2400	2400
પરચૂરણ	14	210	235	2940	3290
કુલ	**100**			**21,060**	**22,540**

વર્ષ 2014 માટેનો સૂચક આંક $= \frac{\Sigma I_1W}{\Sigma W} = \frac{21060}{100} = 210.60$

વર્ષ 2015 માટેનો સૂચક આંક $= \frac{\Sigma I_2W}{\Sigma W} = \frac{22540}{100} = 225.40$

આધાર વર્ષની સરખામણીએ વર્ષ 2014 કરતાં વર્ષ 2015 માં કામદારોના જીવનનિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકમાં $(225.40 - 210.60) = 14.80$ % જેટલો વધારો થયો છે.

આથી, વર્ષ 2014 ની સરખામણીએ 2015 ના જીવનનિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકમાં થતો ટકાવારી વધારો $\frac{14.80}{210.60} \times 100 = 7.03$

તેથી, વર્ષ 2014 ના વેતનમાં થયેલ 5 ટકાનો વેતન વધારો કામદારોનું જીવનધોરણ વર્ષ 2015 માં ટકાવી રાખવા પૂરતો નથી.

ઉદાહરણ 20 : મધ્યમ વર્ગનાં કુટુંબોની અંદાજપત્ર તપાસમાંથી નીચેની માહિતી મળે છે. વર્ષ 2014ના આધાર વર્ષની સાપેક્ષમાં વર્ષ 2015ના ચાલુ વર્ષના જીવનનિર્વાહ ખર્ચમાં કેટલો ફેરફાર થાય છે તે સૂચક આંક મેળવી જણાવો. જો 2014ના વર્ષ દરમિયાન કોઈ એક કુટુંબની ખર્ચપાત્ર સરેરાશ માસિક આવક ₹ 30,000 અને 2015ના વર્ષ દરમિયાન સરેરાશ ખર્ચપાત્ર માસિક આવક ₹ 35,000 હોય, તો કુટુંબને આધાર વર્ષની સરખામણીમાં જીવનધોરણ ટકાવી રાખવા માટે કૌટુંબિક અંદાજપત્રના સૂચક આંક મુજબ સરેરાશ ખર્ચપાત્ર માસિક આવક કેટલી વધારવી પડે ?

સમૂહ	ખોરાક	કપડાં	ભાડું	બળતણ	પરચૂરણ
ભાર	45	20	15	10	10
2015ના વર્ષના સમૂહના ખર્ચની ભાવ સાપેક્ષની ટકાવારી	130	150	120	160	120

અહીં, વર્ષ 2015નો ભાર W અને સમૂહના ખર્ચના ભાવ સાપેક્ષ I આપેલ છે. તેથી કૌટુંબિક અંદાજપત્રની રીતે સૂચક આંકની ગણતરી કરીશું.

સમૂહ	ખોરાક	કપડાં	ભાડું	બળતણ	પરચૂરણ	**કુલ**
ભાવ સાપેક્ષની ટકાવારી I	130	150	120	160	120	
ભાર W	45	20	15	10	10	**100**
IW	5850	3000	1800	1600	1200	**13,450**

કૌટુંબિક અંદાજપત્રની રીતે સૂચક આંક I $= \frac{\Sigma IW}{\Sigma W}$

$= \frac{13450}{100}$

$= 134.50$

અહીં, વર્ષ 2014ની સરખામણીમાં વર્ષ 2015ના જીવનનિર્વાહ ખર્ચમાં (134.50 – 100) = 34.50 % જેટલો વધારો થયો છે તેમ કહેવાય.

વર્ષ 2015ના કૌટુંબિક અંદાજપત્રના સૂચક આંક મુજબ ખરેખર આધાર વર્ષની સરખામણીમાં જીવનધોરણ ટકાવી રાખવા માટે

ખર્ચપાત્ર સરેરાશ માસિક આવક $= \frac{\text{ચાલુ વર્ષનો સૂચક આંક}}{\text{આધાર વર્ષનો સૂચક આંક}} \times$ આધાર વર્ષની આવક

$= \frac{134.50}{100} \times 30,000$

$=$ ₹ 40,350

કુટુંબને જીવનધોરણ ટકાવી રાખવા માટે વધારવી પડતી ખર્ચપાત્ર સરેરાશ આવક = ₹ 40,350 – ₹ 35,000

= ₹ 5350

1.7.2 જીવનનિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકના ઉપયોગો અને મર્યાદા

આ સૂચક આંક જુદા જુદા વર્ગના લોકોના જીવનનિર્વાહ ખર્ચમાં થતા ફેરફારોના અભ્યાસ પરથી તૈયાર કરવામાં આવે છે. આમ, જીવનનિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંક જુદા જુદા હેતુ માટે નીચે મુજબ ઉપયોગ કરવામાં આવે છે :

(1) જીવનનિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકની મદદથી જે-તે વર્ગના લોકોની નાણાંની ખરીદશક્તિમાં થતા ફેરફારો માપી શકાય છે. વેતન વધારા કરતાં વસ્તુનો ભાવવધારો તીવ્ર હોય, તો કમાનારનું વાસ્તવિક વેતન ઘટે અને પરિણામે તેની ખરીદશક્તિમાં ઘટાડો થાય છે. આમ, નાણાંની સાચી ખરીદશક્તિ અને વાસ્તવિક વેતન શોધવા જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક ઉપયોગી બને છે. નાણાંની ખરીદશક્તિ અને વાસ્તવિક વેતન નીચેનાં સૂત્રોથી મેળવી શકાય.

(i) નાણાંની ખરીદશક્તિ $= \frac{1}{\text{જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક}} \times 100$

(ii) વાસ્તવિક વેતન $= \frac{\text{વેતન}}{\text{જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક}} \times 100$

(2) જે તે વર્ગ માટે મેળવાયેલ જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક જે તે વર્ગના લોકોની વાસ્તવિક આર્થિક પરિસ્થિતિ જણાવે છે. આથી તે વર્ગના લોકોને ચૂકવાતું વેતન, મોંઘવારી ભથ્થા, બોનસ વગેરેમાં ફેરફાર સૂચવવા આ આંકનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

(3) આ સૂચક આંક વસ્તુના છૂટક ભાવોની લોકોના જીવનનિર્વાહ પર થતી અસરો માપે છે. તેથી સરકારને કઈ વસ્તુ પર આવશ્યક ધારા હેઠળ અંકુશ મૂકવો અને કઈ વસ્તુ મુક્ત વેપારમાં રાખવી તેનું માર્ગદર્શન આ પ્રકારના સૂચક આંક દ્વારા મળી રહે છે.

(4) જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક સરકારને કર નીતિ ઘડવામાં, ભાવ-નિયમન અને ભાડા-નિયમન જેવી બાબતમાં સામાન્ય નીતિ ઘડવામાં નિર્દેશક તરીકે મદદરૂપ થાય છે. ઉપરાંત કોઈ વસ્તુ પર કર નાંખવાથી તેની જુદા-જુદા વર્ગના લોકોના જીવનનિર્વાહ પર શી અસર થાય છે તે પણ જાણી શકાય છે અને તે અનુસાર કર નીતિનું આયોજન કરી શકાય છે.

(5) જુદા જુદા વર્ગના લોકોનું જીવનધોરણ ઊંચું લાવવા કયા પ્રકારની વિશિષ્ટ સગવડોની જરૂરિયાત છે તે નક્કી કરવા સરકારી સંસ્થાઓ અને જાહેર સંસ્થાઓ તેનો આધાર લઈ શકે છે.

જીવનનિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકની મર્યાદા :

(1) સમાજના બધા જ વર્ગો માટેનો એક સામાન્ય જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક રચી શકાતો નથી.

(2) કોઈ એક પ્રદેશના કોઈ એક વર્ગના લોકો માટે મેળવાયેલો જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક બીજા કોઈ પ્રદેશના તે જ વર્ગના લોકો માટે પણ બિનઉપયોગી નીવડે છે.

(3) જીવનનિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંક કોઈ વર્ગના ખર્ચમાં થતો સરેરાશ ટકાવારી ફેરફાર દર્શાવે છે. તેથી વ્યક્તિગત જીવનનિર્વાહ ખર્ચમાં થતા ફેરફાર માપી શકાતા નથી.

(4) જુદા જુદા વર્ગના લોકો માટે તેમજ જુદા જુદા પ્રદેશો માટે અલગ-અલગ સૂચક આંકની રચના કરવી પડે છે.

(5) એક જ વર્ગના લોકોના ખર્ચ તેમના કુટુંબના કદ, રહેણીકરણી, શોખ, ટેવ વગેરે પર આધારિત છે. એક જ વર્ગના બધાં કુટુંબોના ખર્ચનું પ્રમાણ એકસરખું હોતું નથી.

(6) તેની ગણતરીમાં આધાર વર્ષની સરખામણીએ ચાલુ વર્ષે કુટુંબની રહેણીકરણીમાં કોઈ ફેરફાર થતો નથી એવી ધારણા કરવામાં આવે છે. વાસ્તવમાં, સમય બદલાતાં લોકોના શોખ, ટેવ, પસંદગી વગેરે બદલાય છે. તેથી નિયમિત સમયને અંતરે કૌટુંબિક અંદાજપત્ર તપાસ કરી વસ્તુઓ અને તેના ભારમાં ફેરફાર કરવો જરૂરી છે.

સ્વાધ્યાય 1.4

1. મધ્યમ વર્ગનાં કુટુંબોની અંદાજપત્ર તપાસ પરથી નીચે મુજબ માહિતી મળે છે. તે પરથી વર્ષ 2013ના સાપેક્ષમાં વર્ષ 2015 ના જીવનનિર્વાહ ખર્ચમાં કેટલો ફેરફાર જણાય છે તે સૂચક આંક મેળવી જણાવો અને જો વર્ષ 2013 દરમિયાન કોઈ એક કુટુંબની ખર્ચપાત્ર સરેરાશ માસિક આવક ₹ 15,000 હોય તો વર્ષ 2015ના દરમિયાન જરૂરી ખર્ચપાત્ર સરેરાશ માસિક આવકનો અંદાજ મેળવો.

સમૂહ	ખોરાક	બળતણ-વીજળી	ભાડું	કપડાં	પરચૂરણ
ભાર	45	15	10	20	10
2013માં ખર્ચ (₹)	3000	1450	1500	600	1600
2015માં ખર્ચ (₹)	3900	1850	2400	900	1920

2. ખોરાકી ચીજોના ભાવ અને વપરાશની નીચેની માહિતી પરથી કૌટુંબિક અંદાજપત્રની રીતે વર્ષ 2014નો સૂચક આંક ગણો અને તેનું અર્થઘટન કરો.

વસ્તુ	**વર્ષ 2010**		**વર્ષ 2014**
	જથ્થો	**ભાવ (₹)**	**ભાવ (₹)**
ઘઉં	60	15	18
ચોખા	40	32	40
બાજરી	15	12	14
તુવેર દાળ	25	50	70

3. નીચેની માહિતી પરથી કુલ ખર્ચની રીતે વર્ષ 2015 માટેનો જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક ગણો.

વસ્તુ	*A*	*B*	*C*	*D*	*E*
એકમ	ક્વિન્ટલ	20 કિગ્રા	10 લિટર	ડઝન	મીટર
વર્ષ 2014નો જથ્થો	50 કિગ્રા	18 કિગ્રા	12 લિટર	20 નંગ	14 મીટર
વર્ષ 2014નો ભાવ (₹)	1200	340	30	15	12
વર્ષ 2015નો ભાવ (₹)	1700	380	40	24	16

4. નીચેની માહિતીને આધારે ઉત્પાદનનો સામાન્ય સૂચક આંક ગણો.

વસ્તુ	સુતરાઉ કાપડ	અનાજ	ખાંડ	પોલાદ	તાબું	સિમેન્ટ
ભાર	15	23	15	25	10	12
ઉત્પાદનનો સૂચક આંક	220	225	190	215	198	220

5. એક વિસ્તારના કામદાર વર્ગ માટે કાપડના સમૂહના ખર્ચની વીગતો નીચે પ્રમાણે છે, તે પરથી કુલ ખર્ચ અને કૌટુંબિક બજેટની રીતે કાપડના સમૂહનો સૂચક આંક ગણો.

વસ્તુ	સાડી	ધોતી	શર્ટિંગ	અન્ય
એકમ	નંગ	નંગ	મીટર	મીટર
વર્ષ 2010 જથ્થો	5	8	20	15
વર્ષ 2010 ભાવ (₹)	300	70	32.40	20.90
વર્ષ 2014 ભાવ (₹)	400	100	38	23.80

*

કેટલાંક ઉદાહરણો :

ઉદાહરણ 21 : પાંચ વસ્તુઓમાંથી ત્રણ વસ્તુઓ A, B અને C ના ભાવમાં વર્ષ 2010ના સાપેક્ષમાં વર્ષ 2015માં અનુક્રમે 90 %, 120 % અને 70 % જેટલો વધારો થયો છે. જ્યારે બે વસ્તુઓ D અને E ના ભાવમાં અનુક્રમે 2 % અને 5 % જેટલો ઘટાડો થયો છે. વસ્તુ A, વસ્તુ B કરતા ચાર ગણી મહત્ત્વની છે અને વસ્તુ C, વસ્તુ A કરતાં છ ગણી મહત્ત્વની છે. વસ્તુઓ D અને E નું મહત્ત્વ વસ્તુ B ના મહત્ત્વથી અઢી ગણું છે તો પાંચેય વસ્તુનો 2015ના વર્ષ માટેનો ભાવનો સામાન્ય સૂચક આંક ગણો.

અહીં, વસ્તુઓનાં ભાવમાં થયેલો ટકાવારી વધારો કે ઘટાડો આપવામાં આવ્યો છે. તેમજ વસ્તુઓના સાપેક્ષ મહત્ત્વ દર્શાવતા આંકને વસ્તુઓના ભાર W નક્કી કરે છે.

ધારો કે વસ્તુ B નું સાપેક્ષ મહત્ત્વ 1 છે.

તેથી વસ્તુ A નું મહત્ત્વ 4 થાય અને C નું મહત્ત્વ 24 થાય તેમજ વસ્તુઓ D અને E નાં મહત્ત્વ અનુક્રમે 2.5 અને 2.5 થાય.

ભાવના સામાન્ય સૂચક આંકની ગણતરી નીચે પ્રમાણે કરીશું :

વસ્તુ	**ટકાવારી વધારો (+) ઘટાડો (–)**	**સૂચક આંક I = (100 + વધારો) = (100 – ઘટાડો)**	**ભાર W**	**IW**
A	+ 90	100 + 90 = 190	4	760
B	+ 120	100 + 120 = 220	1	220
C	+ 70	100 + 70 = 170	24	4080
D	– 2	100 – 2 = 98	2.5	245
E	– 5	100 – 5 = 95	2.5	237.5
કુલ			**34**	**5542.5**

ભાવનો સામાન્ય સૂચક આંક $= \frac{\Sigma IW}{\Sigma W}$

$= \frac{5542.5}{34}$

$= 163.0147$

$\simeq 163.01$

આમ, આધાર વર્ષ 2014ની સરખામણીમાં ચાલુ વર્ષ 2015ના કુલ ખર્ચમાં (163.01 – 100) = 63.01 % જેટલો વધારો થયો છે તેમ કહેવાય.

ઉદાહરણ 22 : કોઈ એક વિસ્તારના કામદારોના સમૂહ માટે બળતણ-ખર્ચની વીગતો નીચે પ્રમાણે છે.

વસ્તુ	આધાર વર્ષ 2012		વર્ષ 2014
	જથ્થો	એકમ દીઠ ભાવ (₹)	એકમ દીઠ ભાવ (₹)
કોલસો	5 કિલોગ્રામ	25	30
કેરોસીન	20 લિટર	40	45
લાકડું	5 કિલોગ્રામ	22	25
દીવાસળી	10 પેટી	0.90	1

આ માહિતી પરથી બળતણ-ખર્ચના સમૂહનો સૂચક આંક તૈયાર કરો. જો ખોરાક, કાપડ, ઘરભાડું અને પરચૂરણ સમૂહ પાછળના ખર્ચ વર્ષ 2012 કરતાં વર્ષ 2014માં અનુક્રમે 3, 2.5, 4.5 અને 3.25 ગણા થયા હોય અને જો આ સમૂહો પાછળ કુલ ખર્ચના અનુક્રમે 42 %, 15 %, 10 % અને 12 % ખર્ચ થતા હોય તો કામદારોના જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક તૈયાર કરો.

સૌ પ્રથમ બળતણ ખર્ચની વીગતો પરથી બળતણ ખર્ચના સમૂહનો સૂચક આંક તૈયાર કરીશું. આધાર વર્ષ 2012 લઈશું અને કુલ ખર્ચની રીતનો ઉપયોગ કરી સૂચક આંક મેળવીશું.

નોંધ : અહીં ગણતરી માટે કૌટુંબિક અંદાજપત્રની રીતનો ઉપયોગ પણ કરી શકાય.

વસ્તુ	વર્ષ 2012		વર્ષ 2014	p_1q_0	p_0q_0
	q_0	p_0	p_1		
કોલસો	5	25	30	150	125
કેરોસીન	20	40	45	900	800
લાકડું	5	22	25	125	110
દીવાસળી	10	0.90	1	10	9
કુલ				**1185**	**1044**

બળતણ-ખર્ચના સમૂહનો સૂચક આંક $= \frac{\Sigma p_1q_0}{\Sigma p_0q_0} \times 100$

$$= \frac{1185}{1044} \times 100$$

$$= 113.5057$$

$$\simeq 113.51$$

હવે, ખોરાક, કાપડ, ઘરભાડું અને પરચૂરણ સમૂહના ખર્ચ અનુક્રમે 3, 2.5, 4.5 અને 3.25 ગણા થયા છે. આ ચાર સમૂહના સૂચક આંક અનુક્રમે $(3 \times 100) = 300$; $(2.5 \times 100) = 250$; $(4.5 \times 100) = 450$ અને $(3.25 \times 100) = 325$ થાય. વળી બળતણ ખર્ચના સમૂહનો સૂચક આંક 113.51 મળેલ છે. આ પાંચેય સમૂહોના સૂચક આંક પરથી જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક મેળવવા જુદા જુદા સમૂહો પાછળના ખર્ચની ટકાવારી ભાર તરીકે લઈશું.

અહીં ખોરાક, કાપડ, ઘરભાડું અને પરચૂરણ સમૂહના ખર્ચ અનુક્રમે કુલ ખર્ચના 42 %, 15 %, 10 % અને 12 % આપેલ છે. જે અનુક્રમે તેમના સૂચક આંકના ભાર W ગણવામાં આવશે. કુલ ખર્ચ 100 % હોય. તેથી બળતણ-ખર્ચના સૂચક આંક માટેનો ભાર $100 - (42 + 15 + 10 + 12) = 21$ % થાય.

હવે જીવનનિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકની ગણતરી નીચે પ્રમાણે કરીશું.

સમૂહ	ખોરાક	કાપડ	ઘર ભાડું	પરચૂરણ	બળતણ	**કુલ**
સૂચક આંક I	300	250	450	325	113.5	
ભાર W	42	15	10	12	21	**100**
IW	12,600	3750	4500	3900	2383.71	**27,133.71**

$$\text{જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક} = \frac{\Sigma IW}{\Sigma W}$$

$$= \frac{27133.71}{100}$$

$$= 271.3371$$

$$\simeq 271.34$$

આમ, આધાર વર્ષની સરખામણીમાં ચાલુ વર્ષના જીવનનિર્વાહ ખર્ચમાં $(271.34 - 100) = 171.34$ % જેટલો વધારો થયો છે તેમ કહેવાય.

ઉદાહરણ 23 : એક શહેરના કામદાર વર્ગના સરેરાશ માસિક વેતન અને જીવનનિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંક (આધાર વર્ષ 2001) અંગેની નીચેની માહિતી પરથી તેમના વાસ્તવિક વેતનની ગણતરી કરો. વર્ષ 2001ને આધાર વર્ષ ગણી વર્ષ 2015 માટે નાણાંની ખરીદશક્તિ શોધો અને આ પરિણામનું શું મહત્ત્વ છે તે જણાવો.

વર્ષ	2010	2011	2012	2013	2014	2015
સરેરાશ માસિક વેતન (₹)	15,000	15,600	16,200	17,000	18, 000	20,000
જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક	192	203	228	268	270	287

અહીં, વેતન અને જીવનનિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંક પરથી વાસ્તવિક વેતનની ગણતરી નીચે પ્રમાણે કરીશું.

$$\text{વાસ્તવિક વેતન} = \frac{\text{સરેરાશ માસિક વેતન}}{\text{જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક}} \times 100$$

વર્ષ	સરેરાશ માસિક વેતન (₹)	જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક	વાસ્તવિક વેતન (₹)
2010	15,000	192	$\frac{15000}{192} \times 100 = 7812.5$
2011	15,600	203	$\frac{15600}{203} \times 100 = 7684.73$
2012	16,200	228	$\frac{16200}{228} \times 100 = 7105.26$
2013	17,000	268	$\frac{17000}{268} \times 100 = 6343.28$
2014	18,000	270	$\frac{18000}{270} \times 100 = 6666.67$
2015	20,000	287	$\frac{20000}{287} \times 100 = 6968.64$

રૂપિયામાં નાણાંની ખરીદશક્તિ હંમેશાં આધાર વર્ષની સરખામણીએ ચાલુ વર્ષના જીવનનિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકનો વ્યસ્ત હોય છે.

$\therefore$ વર્ષ 2001ના આધાર વર્ષની સાપેક્ષમાં વર્ષ 2015માં નાણાંની ખરીદશક્તિ = $\frac{100}{287} = 0.3484 \simeq 0.35$ છે એમ કહેવાય. નાણાંનો એકમ રૂપિયો હોય, તો આધાર વર્ષ 2001ની સરખામણીમાં વર્ષ 2015ના રૂપિયાનું મૂલ્ય 35 પૈસા જેટલું થયું તેમ કહેવાય.

આમ, આ વર્ગના કામદાર આધાર વર્ષ 2001ના સરેરાશ માસિક વેતન કરતા વર્ષ 2015માં સરેરાશ માસિક વેતન રૂપિયામાં વધારે ધરાવે છે. પરંતુ ખરેખર આધાર વર્ષની સરખામણીમાં તેની ખર્ચપાત્ર આવક ₹ 6968.64 જેટલી કહી શકાય.

ઉદાહરણ 24 : નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

(1) વર્ષ 2014માં ઘઉંના ભાવ દર ક્વિન્ટલના ₹ 1600 અને વર્ષ 2015માં ભાવ દર ક્વિન્ટલના ₹ 1800 હતા. 2014ના વર્ષના આધારે 2015ના વર્ષના ઘઉંના ભાવનો સૂચક આંક શોધો અને તેનું અર્થઘટન કરો.

વર્ષ 2015ના ઘઉંના ભાવનો સૂચક આંક $I = \frac{p_1}{p_0} \times 100$

$= \frac{1800}{1600} \times 100$

$= 112.5$

આમ, વર્ષ 2014ની સરખામણીમાં વર્ષ 2015માં ઘઉંના ભાવમાં ક્વિન્ટલ દીઠ (112.5 – 100) = 12.5 % જેટલો વધારો થયો છે તેમ કહેવાય.

(2) લાસ્પેયરનો સૂચક આંક ફિશરના સૂચક આંકથી $\frac{8}{9}$ ગણો છે. જો ફિશરનો સૂચક આંક 180 હોય, તો પાશેનો સૂચક આંક શોધો.

અહીં, લાસ્પેયરનો સૂચક આંક ફિશરના સૂચક આંકથી $\frac{8}{9}$ ગણો છે.

$\therefore \; I_L = \frac{8}{9} \times I_F$

$\therefore\ I_L = \frac{8}{9} \times 180$

$I_L = 160$

હવે, $I_F = \sqrt{I_L \times I_P}$

$180 = \sqrt{160 \times I_P}$

$(180)^2 = 160 \times I_P$

$\therefore\ I_P = \frac{180 \times 180}{160} = 202.5$

(3) વર્ષ 2015માં કોઈ એક વસ્તુનું ઉત્પાદન આધાર વર્ષના ઉત્પાદનથી ત્રણ ગણું વધ્યું હોય, તો વર્ષ 2015ના ઉત્પાદનનો સૂચક આંક શોધો.

જો આધાર વર્ષના ઉત્પાદનનો સૂચક આંકને 100 લઈએ, અને વર્ષ 2015માં ઉત્પાદન ત્રણ ગણું વધ્યું છે.

વર્ષ 2015નો ઉત્પાદનનો સૂચક આંક = આધાર વર્ષનો સૂચક આંક + ચાલુ વર્ષમાં થયેલ સૂચક આંકનો વધારો

$= 100 + (3 \times 100)$

$= 100 + 300 = 400$

(4) જો $\Sigma p_1q_0 : \Sigma p_0q_0 = 3:2$ અને $\Sigma p_1q_1 : \Sigma p_0q_1 = 5:3$ હોય, તો I_L, I_P અને I_F શોધો.

$\frac{\Sigma p_1q_0}{\Sigma p_0q_0} = \frac{3}{2}$

$I_L = \frac{\Sigma p_1q_0}{\Sigma p_0q_0} \times 100$

$= \frac{3}{2} \times 100 = 150$

$\frac{\Sigma p_1q_1}{\Sigma p_0q_1} = \frac{5}{3}$

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

$= \frac{5}{3} \times 100 = 166.67$

$I_F = \sqrt{I_L \times I_P} = \sqrt{150 \times 166.67} = \sqrt{25000.5} = 158.12$

(5) જો 2014ના વર્ષ માટે મધ્યમ વર્ગના કુટુંબોની ખર્ચપાત્ર સરેરાશ માસિક આવક ₹ 14,400 હોય અને જો તે વર્ગનો વર્ષ 2014ના આધારે વર્ષ 2015નો જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક 115 હોય તો 2015ના વર્ષ માટે આ કુટુંબોની ખર્ચપાત્ર સરેરાશ માસિક આવકનું આગણન કરો.

અહીં, 2014ના આધાર વર્ષની સરખામણીમાં 2015ના વર્ષનો મધ્યમ વર્ગનાં કુટુંબોની ખર્ચપાત્ર સરેરાશ આવકનો સૂચક આંક 115 છે. તેથી આધાર વર્ષની સરખામણીએ સૂચક આંક (115 – 100) = 15 % વધારો થયો છે. આમ, મધ્યમ વર્ગનાં કુટુંબોની ખર્ચપાત્ર સરેરાશ આવકમાં 15 % વધારો થવો જોઈએ.

∴ કુટુંબોની સરેરાશ ખર્ચપાત્ર માસિક આવક $= 14400 + (14400 \times \frac{15}{100})$

$= 14400 + 2160 = 16560$

તેથી વર્ષ 2015માં કુટુંબની ખર્ચપાત્ર સરેરાશ માસિક આવક ₹ 16560 હોવી જોઈએ.

(6) જો ચાલુ વર્ષનો જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક આધાર વર્ષના સૂચક આંક 100 થી વધીને 180 થયો હોય અને કામદારની સરેરાશ આવક ₹ 6000 થી વધીને ₹ 9000 થઈ હોય, તો શું કામદારની ખરીદશક્તિ વધી છે, કે ઘટી ? કેટલી ?

અહીં, સૂચક આંક 100 થી વધીને 180 થાય છે એટલે કે તેમાં 80 % જેટલો વધારો થાય છે માટે આવકમાં પણ 80 % વધારો થવો જોઈએ.

સરેરાશ આવક $= 6000 + (6000 \times \frac{80}{100})$

$= 6000 + 4800 = ₹\ 10,800$

તેથી કામદારની સરેરાશ આવક ₹ 10,800 હોવી જોઈએ પરંતુ કામદારની સરેરાશ આવક વધી ₹ 9000 થઈ છે. તેથી કામદારની સરેરાશ આવકમાં સૂચક આંકના સંદર્ભે (10800 – 9000) = ₹ 1800નો ઘટાડો થયો છે. તેથી તેની ખરીદશક્તિમાં ઘટાડો થયો છે તેમ કહેવાય.

(7) વર્ષ 2015 અને વર્ષ 2016ના જથ્થાબંધ ભાવના સૂચક આંક અનુક્રમે 150.2 અને 165.7 મળ્યા છે. આ બંને વર્ષના સૂચક આંકનો ઉપયોગ કરી ફુગાવાનો દર શોધો.

અહીં વર્ષ 2015 નો સૂચક આંક 150.2 અને વર્ષ 2016 એટલે કે ચાલુ વર્ષનો સૂચક આંક 165.7 છે.

ફુગાવાના દરનું નીચેનું સૂત્ર વાપરીશું.

$$\text{ફુગાવાનો દર} = \frac{\left(\begin{matrix}\text{ચાલુ વર્ષનો જથ્થાબંધ ભાવનો}\\ \text{સૂચક આંક}\end{matrix}\right) - \left(\begin{matrix}\text{અગાઉના વર્ષનો જથ્થાબંધ ભાવનો}\\ \text{સૂચક આંક}\end{matrix}\right)}{\text{અગાઉના વર્ષનો જથ્થાબંધ ભાવનો સૂચક આંક}} \times 100$$

$$= \frac{165.7 - 150.2}{150.2} \times 100$$

$$= \frac{15.5}{150.2} \times 100$$

$$= 10.3196$$

$$\simeq 10.32$$

આમ, ફુગાવાનો દર 10.32 % છે.

(8) જો ત્રણ વસ્તુઓના ભાવ સાપેક્ષ આંકમાં થયેલ વધારો અનુક્રમે 250 %, 265 % અને 300 % છે અને જો આ વસ્તુઓના મહત્ત્વનું પ્રમાણ 8 : 7 : 5 હોય, તો ભાવનો સામાન્ય સૂચક આંક શોધો.

અહીં, સૂચક આંક (સાપેક્ષ ભાવ) I માં ટકાવારી વધારો અને સાપેક્ષ મહત્ત્વ W આપેલા છે.

સૂચક આંકની ગણતરી કરીએ

વસ્તુ	સૂચક આંક (I) (આધાર વર્ષનો સૂચક આંક + વધારો)	ભાર W	IW
A	100 + 250 = 350	8	2800
B	100 + 265 = 365	7	2555
C	100 + 300 = 400	5	2000
કુલ		**20**	**7355**

$$\text{સામાન્ય સૂચક આંક} = \frac{\Sigma IW}{\Sigma W} = \frac{7355}{20} = 367.75$$

સામાન્ય સૂચક આંક = 367.75

આમ, આધાર વર્ષની સરખામણીમાં ચાલુ વર્ષના વસ્તુઓના ભાવમાં (367.75 – 100) = 267.75 % જેટલો વધારો થયો છે.

સારાંશ

- કોઈ વસ્તુના ભાવ, ઉત્પાદન, માંગ, પુરવઠો, જથ્થો વગેરેને તે વસ્તુની ચલરાશિ કહે છે.
- ચલરાશિની કિંમતમાં બે ભિન્ન સમયે થતા ફેરફારોની સરખામણીની બે રીતો છે : (1) નિરપેક્ષ માપ (તફાવત)ની રીત અને (2) સાપેક્ષ માપ (ગુણોત્તર)ની રીત.
- કોઈ ચલરાશિના બે જુદા જુદા સમયના મૂલ્યમાં થતા ફેરફારના ગુણોત્તરને સાપેક્ષ ફેરફાર કહે છે.
- કોઈ વસ્તુના બે જુદા જુદા સમયના ભાવમાં થતા સાપેક્ષ ફેરફારને ટકાવારીમાં દર્શાવતા માપને ભાવનો સૂચક આંક કહે છે.
- કોઈ વસ્તુના બે જુદા જુદા સમયના જથ્થામાં થતા સાપેક્ષ ફેરફારને ટકાવારીમાં દર્શાવતા માપને જથ્થાનો સૂચક આંક કહે છે.
- કોઈ પણ એક કે તેથી વધુ વસ્તુઓની આપેલી સમયની ચલની કિંમતોમાં કોઈ ચોક્કસ (આધાર) સમયની તે વસ્તુઓની ચલ કિંમતોના સાપેક્ષમાં થતા ટકાવારી ફેરફારની સરેરાશને સમૂહનો સામાન્ય સૂચક આંક કહેવામાં આવે છે.
- જ્યારે કોઈ વસ્તુના ભાવમાં થતા ફેરફારોને ભૂતકાળના કોઈ નિશ્ચિત (ચોક્કસ) વર્ષના તે જ વસ્તુના ભાવ સાથે સરખાવવામાં આવે છે ત્યારે તે નિશ્ચિત વર્ષને આધાર વર્ષ કહે છે.
- વસ્તુના જે વર્ષના ભાવને તે વસ્તુના આધાર વર્ષના ભાવ સાથે સરખાવવાના હોય તે વર્ષને ચાલુ અથવા પ્રવર્તમાન વર્ષ કહેવામાં આવે છે.
- આધાર વર્ષની પસંદગીની બે રીતો : (1) અચલ આધારની રીત અને (2) પરંપરિત આધારની રીત
- વસ્તુઓના ભાવ સાપેક્ષ $\frac{p_1}{p_0}$ ને ખર્ચ p_0q_0 જેટલો ભાર આપવામાં આવે છે. આ રીતે મેળવાતા ભારિત સરેરાશના સૂત્રને લાસ્પેયરના સૂચક આંકનું સૂત્ર કહેવામાં આવે છે.
- વસ્તુઓના ભાવ સાપેક્ષ $\frac{p_1}{p_0}$ ને ખર્ચ p_0q_1 જેટલો ભાર આપવામાં આવે છે. આ રીતે મેળવાતા ભારિત સરેરાશના સૂત્રને પાશેના સૂચક આંકનું સૂત્ર કહેવામાં આવે છે.
- લાસ્પેયર અને પાશેના સૂચક આંકના ગુણોત્તર મધ્યકને ફિશરનો સૂચક આંક કહેવામાં આવે છે.
- સમાજના કોઈ એક વર્ગના લોકોના કોઈ એક સમયે જીવનનિર્વાહ ખર્ચમાં આધાર વર્ષ (સમય) ની સરખામણીમાં ચાલુ વર્ષે (સમયે) થતા સાપેક્ષ ટકાવારી ફેરફાર દર્શાવતા આંકને જીવનનિર્વાહ ખર્ચનો સૂચક આંક કહેવામાં આવે છે.
- જીવનનિર્વાહ ખર્ચના સૂચક આંકની રચનાના મુદ્દાઓ : હેતુ, કૌટુંબિક બજેટની તપાસ, વસ્તુઓની ભાવપ્રાપ્તિ, આધાર વર્ષની પસંદગી, સરેરાશની પસંદગી અને ભારની પસંદગી
- સૂચક આંકની રચનામાં પસંદ થયેલી વસ્તુઓના તેમના મહત્ત્વના પ્રમાણમાં જે આંક નક્કી કરવામાં આવે છે તેને વસ્તુનો ભાર કહેવામાં આવે છે.
- ભારના બે પ્રકાર છે : (i) ગર્ભિત ભાર (ii) સ્પષ્ટ ભાર
- ગર્ભિત ભાર : વસ્તુની પસંદગીમાં ભાર સમાયેલ હોય છે અને જે સંખ્યામાં દર્શાવી શકાય નહિ તેવા ભાર આપવાની આ પરોક્ષ રીતને ગર્ભિત ભાર કહે છે.
- સ્પષ્ટ ભાર : વસ્તુના મહત્ત્વના પ્રમાણમાં નક્કી થાય છે અને જે સંખ્યામાં દર્શાવી શકાય છે તેવા ભાર આપવામાં આવે તેને સ્પષ્ટ ભાર કહે છે.
- સ્પષ્ટ ભાર આપવાની બે રીત પ્રચલિત છે : (i) કુલ ખર્ચની રીત અને (ii) કૌટુંબિક અંદાજપત્રની રીત

સૂત્રોની યાદી :

(1) ભાવ સાપેક્ષ $= \dfrac{\text{ચાલુ વર્ષ (સમય)નો ભાવ}}{\text{આધાર વર્ષ (સમય)નો ભાવ}}$

$= \dfrac{p_1}{p_0}$

(2) જથ્થા સાપેક્ષ $= \dfrac{\text{ચાલુ વર્ષ (સમય)નો જથ્થો}}{\text{આધાર વર્ષ (સમય)નો જથ્થો}}$

$= \dfrac{q_1}{q_0}$

(3) સૂચક આંક $I = \dfrac{\text{ચાલુ વર્ષ (સમય)ની ચલ કિંમત}}{\text{આધાર વર્ષ (સમય)ની ચલ કિંમત}} \times 100$

$I = \dfrac{p_1}{p_0} \times 100$

(4) n વસ્તુઓનો ભાવ સાપેક્ષને આધારે સૂચક આંક $= \dfrac{\Sigma\left[\dfrac{p_1}{p_0}\right]}{n} \times 100$

(5) અચલ આધારની રીતે સૂચક આંક $= \dfrac{\text{ચાલુ વર્ષ (સમય)ની ચલ કિંમત}}{\text{આધાર વર્ષ (સમય)ની ચલ કિંમત}} \times 100$

$I = \dfrac{p_1}{p_0} \times 100$

(6) પરંપરિત આધારની રીતે સૂચક આંક $= \dfrac{\text{ચાલુ વર્ષ (સમય)ની ચલ કિંમત}}{\text{અગાઉના વર્ષ (સમય)ની ચલ કિંમત}} \times 100$

$I = \dfrac{p_1}{p_0} \times 100$

(7) અચલ આધારના સૂચક આંકનું પરંપરિત આધારના સૂચક આંકમાં પરિવર્તન :

પરંપરિત આધારે સૂચક આંક $= \dfrac{\text{ચાલુ વર્ષનો અચલ આધારે સૂચક આંક}}{\text{અગાઉના વર્ષનો અચલ આધારે સૂચક આંક}} \times 100$

(8) પરંપરિત આધારના સૂચક આંકનું અચલ આધારના સૂચક આંકમાં પરિવર્તન :

અચલ આધારે સૂચક આંક $= \dfrac{(\text{ચાલુ વર્ષનો પરંપરિત આધારે સૂચક આંક}) \times (\text{અગાઉના વર્ષનો અચલ આધારે સૂચક આંક})}{100}$