*"Sampling theory deals with inductive inference which is the process by which we draw a conclusion about some measure of population based on a sample value."*

**– W. A. Spur and C. P. Bonini**

# 7

# નિદર્શન પદ્ધતિઓ
# (Sampling Methods)

**વિષયવસ્તુ :**


**7.1 સમષ્ટિ અને નિદર્શ : અર્થ**

**7.2 સમષ્ટિ તપાસ અને નિદર્શ તપાસ**

**7.3 નિદર્શનની જરૂરિયાત**

**7.4 આદર્શ નિદર્શનાં લક્ષણો**

**7.5 નિદર્શનું કદ નક્કી કરવા માટેના મુદ્દા**

**7.6 નિદર્શન પદ્ધતિઓ :**

7.6.1 સરળ યાદચ્છિક નિદર્શન

7.6.1.1 અર્થ

7.6.1.2 લોટરીની રીત

7.6.1.3 યાદચ્છિક સંખ્યાઓના કોષ્ટકની રીત

7.6.1.4 લાભ અને ગેરલાભ

7.6.2 સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શન

7.6.2.1 અર્થ

7.6.2.2 લાભ અને ગેરલાભ

7.6.3 પદિક નિદર્શન

7.6.3.1 અર્થ

7.6.3.2 લાભ અને ગેરલાભ

## 7.1 સમષ્ટિ અને નિદર્શ (Population and Sample)

**અર્થ :**

અભ્યાસ હેઠળ આવતી તમામ વસ્તુઓ કે એકમોના સમૂહને **સમષ્ટિ (Population)** કહેવામાં આવે છે. સમષ્ટિમાંથી અમુક ચોક્કસ ધોરણ કે પદ્ધતિથી પસંદ કરેલા સમષ્ટિના ભાગને **નિદર્શ (Sample)** કહેવામાં આવે છે.

ધારો કે આપણે ગુજરાત બોર્ડના ધોરણ 12માં અભ્યાસ કરતાં વિદ્યાર્થીઓની બુદ્ધિમત્તાના આંકનું સ્તર જાણવા માંગતા હોઈએ તો ગુજરાત બોર્ડના 12મા ધોરણના બધા જ વિદ્યાર્થીઓનો સમૂહ એ સમષ્ટિ થઈ કહેવાય. જો ગુજરાત બોર્ડના ધોરણ 12ના આ બધા વિદ્યાર્થીઓમાંથી કોઈ ચોક્કસ આધારે 1000 વિદ્યાર્થીઓ પસંદ કરવામાં આવે, તો આ 1000 વિદ્યાર્થીઓનો સમૂહ એ આપણો **નિદર્શ** કહેવાય. આપણે રોજબરોજના જીવનમાં પણ નિદર્શની પસંદગી કરતાં હોઈએ છીએ. કોઈ દુકાનદાર પાસેથી આપણે શાકભાજી કે ફળ ખરીદવા જઈએ તો આપણે પહેલાં તેની પાસે રહેલાં શાકભાજી કે ફળના સમગ્ર જથ્થામાંથી કેટલાંકની પસંદગી કરી તેને ચકાસીએ છીએ. અહીં, દુકાનદાર પાસે શાકભાજી કે ફળનો કુલ જથ્થો છે તે સમષ્ટિ છે અને તેમાંથી પસંદ કરેલાં કેટલાંક શાકભાજી કે ફળ એ નિદર્શ છે.

સમષ્ટિમાંથી નિદર્શની પસંદગી પુરવણી સહિત (with replacement) અથવા પુરવણીરહિત (without replacement) પ્રકારે થઈ શકે છે. સમષ્ટિમાંથી નિદર્શ પસંદ કરતી વખતે જો નિદર્શના દરેક એકમની પસંદગી, તેની અગાઉ પસંદ થયેલ એકમને સમષ્ટિમાં પાછો મૂકી એટલે કે પરત કરીને કરવામાં આવે તો આવા નિદર્શને **પુરવણી સહિતનું નિદર્શ** કહેવાય. જ્યારે સમષ્ટિમાંથી નિદર્શ પસંદ કરતી વખત જો નિદર્શના દરેક એકમની પસંદગી, તેની અગાઉ પસંદ થયેલ એકમને સમષ્ટિમાં પાછો મૂક્યા વગર એટલે કે પરત કર્યા સિવાય કરવામાં આવે, તો આવા નિદર્શને **પુરવણીરહિતનું નિદર્શ** કહેવાય. તે જ પ્રમાણે જો સમષ્ટિમાંથી નિદર્શના એકમો એક સાથે લેવામાં આવે તો તે પુરવણીરહિતનું નિદર્શ થાય.

## 7.2 સમષ્ટિ તપાસ અને નિદર્શ તપાસ (Population Inquiry and Sample Inquiry)

અભ્યાસ હેઠળ આવતી સમષ્ટિના અભ્યાસ માટે બે રીતે માહિતી એકઠી કરી શકાય છે. જે રીતમાં સમષ્ટિના બધા એકમોની માહિતી એકત્ર કરવામાં આવે તેને **સમષ્ટિ તપાસ (Population Inquiry or Census Inquiry)** કહે છે.

આપણા ભારત દેશમાં દર દસ વર્ષે થતી વસતી-ગણતરી એ સમષ્ટિ તપાસનું ઉદાહરણ છે. ધારો કે કોઈ શાળાના ધોરણ 11 અને 12ના વિદ્યાર્થીઓના ગુણને લગતાં અભ્યાસમાં ધોરણ 11 અને 12ના બધા વિદ્યાર્થીઓના ગુણની માહિતી એકત્ર કરવામાં આવે તો તે સમષ્ટિ તપાસ થઈ કહેવાય. તે જ રીતે કોઈ એક ચૂંટણી દરમિયાન પડેલા તમામ મતની ચકાસણી પણ સમષ્ટિ તપાસનું ઉદાહરણ છે.

જે રીતમાં સમષ્ટિમાંથી પસંદ કરેલ નિદર્શના એકમોની તપાસ કરી માહિતી એકત્ર કરવામાં આવે તેને **નિદર્શ તપાસ (Sample Inquiry or Sample Survey)** કહે છે. કોઈ એક કૉલેજના વિદ્યાર્થીઓની નાણાં-ખર્ચ કરવાની આદત કે ટેવ વિશેનો અભ્યાસ કરવો હોય અને જો આપણે તે કૉલેજના કેટલાક વિદ્યાર્થીઓની નાણાં-ખર્ચ કરવાની આદત વિશે કોઈ આધારે માહિતી એકત્ર કરીએ તો તે નિદર્શ તપાસનું ઉદાહરણ છે. કોઈ વ્યક્તિનું બ્લડગ્રૂપ જાણવા માટે શરીરમાં રહેલા લોહીમાંથી એક ટીપું લેવામાં આવે છે. આ લોહીનાં ટીપાંની તપાસ કરવી એ પણ નિદર્શ તપાસનું ઉદાહરણ છે.

સમષ્ટિમાંથી નિદર્શ પસંદ કરવાની પ્રક્રિયાને **નિદર્શન (Sampling)** કહેવામાં આવે છે.

## 7.3 નિદર્શનની જરૂરિયાત (Need of sampling)

વાસ્તવિક જીવનમાં આપણે નિદર્શનનો ઉપયોગ કરતા હોઈએ છીએ. એક ફેક્ટરીનું ગુણવત્તા-નિયંત્રણ ખાતું ઉત્પાદિત એકમોની ગુણવત્તા ચકાસવા કુલ ઉત્પાદિત એકમોમાંથી યાદચ્છિક રીતે અમુક ચોક્કસ એકમો પસંદ કરે છે. ફેક્ટરીનું કુલ ઉત્પાદન સમષ્ટિ ગણાય અને તેમાંથી પસંદ કરેલા અમુક એકમો નિદર્શ ગણાય. કુલ ઉત્પાદનમાંથી પસંદ કરવામાં આવતા અમુક એકમોની પ્રક્રિયાને નિદર્શન કહેવાય છે. ડેરીમાં વ્યક્તિ દ્વારા લાવવામાં આવતા દૂધમાંથી ચરબીનું પ્રમાણ જાણવા થોડું દૂધ પસંદ કરવાની પ્રક્રિયા, કોઈ એક રોગનું કારણ જાણવા આ રોગથી પીડાતા થોડા દર્દીઓના લોહીની તપાસ વગેરે નિદર્શનનાં અન્ય ઉદાહરણો છે.

નિદર્શન નીચેની પરિસ્થિતિઓમાં અનિવાર્ય છે :

- સમષ્ટિમાં એકમોની સંખ્યા ખૂબ મોટી હોય.
- સમષ્ટિના એકમો ભૌગોલિક દૃષ્ટિએ વિશાળ વિસ્તારમાં ફેલાયેલા હોય.
- એકમોનો નાશ થતો હોય એટલે કે તપાસ દરમિયાન એકમ નાશ પામતો હોય.
  દા.ત., ઇલેક્ટ્રિક બલ્બના આયુષ્યની તપાસ.
- તપાસ હાથ ધરવા માટે જરૂરી સંસાધનો જેવાં કે સમય, નાણાકીય જોગવાઈ, નિષ્ણાત અન્વેષકોની ઉપલબ્ધિ મર્યાદિત હોય.

સામાન્ય રીતે સમષ્ટિ તપાસ કાયદાકીય અને બંધારણીય જોગવાઈ હેઠળ તથા કેટલાંક વહીવટી કારણોસર કરવામાં આવે છે. કેટલીક પરિસ્થિતિઓમાં સમષ્ટિ તપાસ યોજવી શક્ય હોય તો પણ નિદર્શ તપાસને પ્રાધાન્ય આપવામાં આવે છે, કારણ કે સમષ્ટિ તપાસમાં વધારે સમય જોઈએ, ખર્ચ વધુ થાય અને વધુ માનવશક્તિની જરૂર પડે છે. વધુમાં સમષ્ટિ તપાસમાં એકમોની તપાસ હાથ ધરવાનું કાર્ય ગહન અને વ્યાપક હોવાથી તપાસમાં એકમોની માહિતી મેળવવામાં ત્રુટિઓ પ્રવેશે છે.

નિદર્શનનો મુખ્ય ઉદ્દેશ સમષ્ટિમાંથી પસંદ કરેલા નિદર્શના અભ્યાસ પરથી સમષ્ટિની ખાસિયતો વિશે તારણો મેળવવાનો હોય છે. નિદર્શ એકમો પરથી મળતાં સંખ્યાત્મક પરિણામોને આધારે મેળવેલાં વિવિધ માપ જેવાં કે મધ્યક, પ્રમાણિત વિચલન વગેરેને **નિદર્શ આગણકો (Sample Statistics)** કહેવાય છે, જ્યારે સમષ્ટિ માટેનાં આ બધાં માપોને **પ્રાચલો (Parameters)** કહેવાય છે.

## 7.4 આદર્શ નિદર્શનાં લક્ષણો (Characteristics of an Ideal sample)

સમષ્ટિમાંથી પસંદ થયેલ નિદર્શ પરથી સમષ્ટિવિષયક માહિતીનાં તારણો મેળવવા માટે નિદર્શ તપાસનો ઉપયોગ થાય છે. આમ, સમષ્ટિમાંથી પસંદ થયેલ નિદર્શ સમષ્ટિ વિશેની માહિતી મેળવવામાં મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે. તેથી નિદર્શની પસંદગી યોગ્ય રીતે થાય તે ખૂબ જ જરૂરી છે. જે નિદર્શ નીચે જણાવેલા ગુણધર્મો ધરાવતો હોય તે નિદર્શને **આદર્શ નિદર્શ (Ideal Sample)** કહી શકાય.

(1) તે સમષ્ટિનું પ્રતિનિધિત્વ ધરાવતું હોવું જોઈએ એટલે કે સમષ્ટિનાં બધાં જ લક્ષણોનો સમાવેશ નિદર્શમાં થયેલ હોવો જોઈએ.

(2) તેની પસંદગી યાદચ્છિક રીતે થવી જોઈએ એટલે કે તેની પસંદગીમાં સમષ્ટિના કોઈ પણ એકમ માટે પક્ષપાત કે પૂર્વગ્રહ ન હોવો જોઈએ.

(3) નિદર્શન દરમિયાન અભ્યાસને અસર કરતાં પરિબળોમાં કોઈ ખાસ મોટા ફેરફારો થયેલા ન હોવા જોઈએ.

(4) નિદર્શના એકમોની પસંદગી નિરપેક્ષ (સ્વતંત્ર) રીતે થયેલી હોવી જોઈએ, એટલે કે નિદર્શના એક એકમની પસંદગીને બીજા એકમની પસંદગી સાથે કોઈ સંબંધ ન હોવો જોઈએ.

(5) નિદર્શના એકમોની સંખ્યા (એટલે કે નિદર્શનું કદ) યોગ્ય પ્રમાણમાં અને યોગ્ય રીતે નક્કી થયેલું હોવું જોઈએ.

## 7.5 નિદર્શનું કદ નક્કી કરતી વખતે ધ્યાનમાં રાખવા માટેના મુદ્દા

## (Points to be considered while determining the sample size)

સમષ્ટિમાંથી નિદર્શમાં પસંદ કરવામાં આવતા એકમોની સંખ્યા એટલે **નિદર્શનું કદ (Sample size)**. નિદર્શનું કદ નક્કી કરવા માટે નીચેના મુદ્દાઓ ધ્યાનમાં રાખવા જરૂરી છે :

(1) સમષ્ટિનું કદ અને અભ્યાસનો વ્યાપ

(2) સમષ્ટિની વિષમાંગતા એટલે કે સમષ્ટિના એકમોના ચલ લક્ષણની કિંમતોમાં રહેલું ચલન

(3) સમય, નાણાકીય સાધનો અને નિષ્ણાત તજજ્ઞોની ઉપલબ્ધતા

(4) નિદર્શ પરિણામોની ચોકસાઈનું અપેક્ષિત ધોરણ

**સમજૂતી માટે વધારાની માહિતી**

જો સમષ્ટિનું કદ ખૂબ મોટું હોય, સમષ્ટિના એકમોમાં વિષમાંગતાનું પ્રમાણ વધુ હોય અને ચોકસાઈનું અપેક્ષિત ધોરણ ઊંચું હોય, તો સંસાધનોની મર્યાદામાં રહી મોટા કદનું નિદર્શ પસંદ કરવામાં આવે છે.

## 7.6 નિદર્શન પદ્ધતિઓ (Sampling Methods)

સમષ્ટિમાંથી નિદર્શ પસંદ કરવાની રીતને **નિદર્શન પદ્ધતિ** કહેવાય છે. વ્યવહારમાં વિવિધ નિદર્શન પદ્ધતિઓમાંથી એક કે વધુ પદ્ધતિઓ વપરાય છે. કઈ નિદર્શન પદ્ધતિની પસંદગી કરવી એ સમષ્ટિના પ્રકાર અને નિદર્શનના હેતુને આધારે નક્કી કરવામાં આવે છે.

નિદર્શનની વિવિધ પદ્ધતિઓ છે તેમાંથી આપણે માત્ર નીચેની પદ્ધતિઓનો અભ્યાસ કરીશું :

(1) સરળ યાદચ્છિક નિદર્શન (2) સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શન (3) પદિક નિદર્શન.

### 7.6.1 સરળ યાદચ્છિક નિદર્શન (Simple Random Sampling)

#### 7.6.1.1 અર્થ (Meaning)

નિદર્શનના હેતુસર આ પદ્ધતિમાં સમષ્ટિને વિવિધ અવલોકનોના એક જ સમૂહ તરીકે લેવામાં આવે છે. જે નિદર્શનમાં બધા જ એકમોની પસંદગી નિરપેક્ષ રીતે થાય અને જેમાં સમષ્ટિના પ્રત્યેક એકમને નિદર્શમાં પસંદ થવાની સમાન તક આપવામાં આવે તેને સરળ યાદચ્છિક નિદર્શન (Simple Random Sampling) કહે છે. જ્યારે સમષ્ટિ લગભગ સમાંગ (Homogeneous) હોય એટલે કે સમષ્ટિનાં અવલોકનો લગભગ સરખા ગુણધર્મો ધરાવે ત્યારે સરળ યાદચ્છિક નિદર્શન પદ્ધતિ પરથી મેળવેલાં પરિણામો વિશ્વસનીય હોય છે.

જો સમષ્ટિમાંથી એક પછી એક એકમની પસંદગી કરવામાં આવે અને કોઈ પણ એકમની પસંદગી કરતાં પહેલાં અગાઉ પસંદ થયેલ એકમ સમષ્ટિમાં પાછો મૂકવામાં આવે, તો તેવા નિદર્શનને પુરવણી સહિતનું સરળ યાદચ્છિક નિદર્શન કહેવાય અને જો અગાઉ પસંદ થયેલ એકમ પછીના એકમની પસંદગી પહેલાં પાછો મૂકવામાં ન આવે, તો તેને પુરવણીરહિતનું યાદચ્છિક નિદર્શન કહેવાય.

સરળ યાદચ્છિક નિદર્શનમાં સામાન્ય રીતે યાદચ્છિક નિદર્શ મેળવવા માટે નીચેની બે પદ્ધતિઓનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે :

(a) લોટરીની રીત (b) યાદચ્છિક સંખ્યાઓના કોષ્ટકની રીત.

#### 7.6.1.2 લોટરીની રીત (Method of Lottery)

સમષ્ટિમાંથી યાદચ્છિક નિદર્શ લેવાની આ એક ખૂબ જ સરળ અને પ્રચલિત રીત છે. આ રીતમાં સમષ્ટિના એકમોને ઓળખ માટે 1, 2, 3... એ પ્રમાણે ક્રમ આપવામાં આવે છે અને દરેક ક્રમની નાની અને સરખી ચિઠ્ઠી બનાવવામાં આવે છે. (એકસરખી ચિઠ્ઠી એટલે રંગ, કદ અને આકારમાં સમાન, જેથી ચિઠ્ઠીની પસંદગીમાં કોઈ પક્ષપાત કે પૂર્વગ્રહ થાય નહિ.) બધી ચિઠ્ઠીઓને વાળીને એક વાસણ કે ડબ્બામાં મૂકવામાં આવે છે. ત્યાર બાદ જેટલા એકમોનો નિદર્શ લેવાનો હોય તેટલી વાળેલી ચિઠ્ઠીઓ વાસણ કે ડબ્બામાંથી યાદચ્છિક રીતે ઉપાડવામાં આવે છે અને ઉપાડેલી ચિઠ્ઠીઓમાં જે ક્રમો આવે તે ક્રમોના એકમો સમષ્ટિમાંથી પસંદ કરવાથી મળતો નિદર્શ સરળ યાદચ્છિક નિદર્શ કહેવાય છે. આધુનિક સમયમાં ચિઠ્ઠીઓને બદલે યંત્રની મદદથી અંકો પસંદ કરીને પણ યાદચ્છિક નિદર્શ મેળવવામાં આવે છે.

### 7.6.1.3 યાદચ્છિક સંખ્યાઓના કોષ્ટકની રીત (Method of Random Numbers Table)

જ્યારે સમષ્ટિના એકમોની સંખ્યા ઘણી મોટી હોય ત્યારે લોટરીની રીતમાં ખૂબ સમય લાગે છે અને તે કંટાળાજનક બને છે. આવા સંજોગોમાં યાદચ્છિક સંખ્યાઓના તૈયાર કરેલાં કોષ્ટકોની મદદથી નિદર્શ લેવાનું કાર્ય સરળ બને છે. યાદચ્છિક સંખ્યાઓનાં કોષ્ટકો વૈજ્ઞાનિક ઢબે બનાવવામાં આવે છે. યાદચ્છિક સંખ્યાઓનાં કોષ્ટકો પૈકી નીચેનાં કોષ્ટકોનો ઉપયોગ વધુ પ્રચલિત છે :

(i) એલ. એચ. સી. ટીપેટનાં કોષ્ટકો (ii) ફિશર અને યેટ્સનાં કોષ્ટકો (iii) અમેરિકાની રેન્ડ કૉર્પોરેશન સંસ્થાનાં કોષ્ટકો.

જ્યારે યાદચ્છિક નિદર્શ લેવાનો હોય ત્યારે યાદચ્છિક સંખ્યાઓનાં કોષ્ટકની પુસ્તિકાનું કોઈ પણ પાનું યાદચ્છિક રીતે ખોલવામાં આવે છે અને તેમાંથી કોઈ પણ હાર અથવા સ્તંભ યાદચ્છિક રીતે પસંદ કરવામાં આવે છે. પસંદ થયેલ હાર અથવા સ્તંભમાંથી શરૂ કરી જે યાદચ્છિક સંખ્યાઓ મળે તે ક્રમના એકમો સમષ્ટિના કદ અનુસાર પસંદ કરી યાદચ્છિક નિદર્શ લેવામાં આવે છે.

યાદચ્છિક નિદર્શ મેળવવા માટે ટીપેટનાં કોષ્ટકોનો ઉપયોગ વધુ પ્રચલિત છે. યાદચ્છિક નિદર્શ લેવાનાં ઉદાહરણો માટે આપણે ટીપેટના કોષ્ટકનો ઉપયોગ કરીશું. નીચે ટીપેટના કોષ્ટકનો એક ભાગ કોષ્ટકના ઉદાહરણ સ્વરૂપે આપેલ છે :

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| (1) | 053 | 274 | 323 | 599 |
| (2) | 667 | 484 | 786 | 833 |
| (3) | 992 | 347 | 253 | 338 |
| (4) | 428 | 982 | 564 | 785 |
| (5) | 278 | 154 | 490 | 076 |
| (6) | 819 | 314 | 589 | 889 |
| (7) | 195 | 222 | 428 | 924 |
| (8) | 390 | 379 | 699 | 786 |
| (9) | 420 | 598 | 443 | 692 |
| (10) | 664 | 430 | 343 | 118 |
| (11) | 171 | 035 | 189 | 236 |
| (12) | 289 | 505 | 667 | 484 |
| (13) | 535 | 300 | 112 | 089 |
| (14) | 784 | 280 | 257 | 154 |
| (15) | 640 | 143 | 364 | 326 |

**ઉદાહરણ 1 : એક શાળાના ધોરણ 10ના વિદ્યાર્થીઓનો બુદ્ધિમત્તાનો આંક ચકાસવા માટે ધોરણ 10ના કુલ 70 વિદ્યાર્થીઓની સમષ્ટિમાંથી 10 વિદ્યાર્થીઓનો એક યાદચ્છિક નિદર્શ પુરવણીરહિત પ્રકારે મેળવો.**

સૌપ્રથમ શાળાના ધોરણ 10ના બધા વિદ્યાર્થીઓને 1થી 70 ક્રમ આપીશું.

અહીં સમષ્ટિનું કદ (N) = 70 છે જે બે અંકોની સંખ્યા છે, તેથી આપણે યાદચ્છિક સંખ્યાઓના પ્રથમ બે અંકો જ ધ્યાનમાં લઈશું. આપણે યાદચ્છિક સંખ્યાઓના કોષ્ટકની પુસ્તિકામાંથી કોઈ પણ પાનું યાદચ્છિક રીતે લઈ તેમાંથી કોઈ પણ હાર કે સ્તંભ લઈ નિદર્શ મેળવી શકીયે પરંતુ અહીં આપણે અગાઉ આપેલ યાદચ્છિક કોષ્ટકના નમૂનાનો ઉપયોગ કરીશું.

ધારો કે આપણે તે નમૂનાના કોષ્ટકની ત્રીજી હારથી શરૂ કરી ક્રમમાં વારાફરતી હાર જોઈ યાદૃચ્છિક નિદર્શ મેળવીએ. તે નમૂનાની યાદૃચ્છિક સંખ્યાઓના ફક્ત પ્રથમ બે અંકો જ ધ્યાનમાં લઈએ, તો તે નમૂનાનું કોષ્ટક નીચે મુજબ દર્શાવાય :

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **(3)** | 99 | 34 | 25 | 33 |
| **(4)** | 42 | 98 | 56 | 78 |
| **(5)** | 27 | 15 | 49 | 07 |
| **(6)** | 81 | 31 | 58 | 88 |
| **(7)** | 19 | 22 | 42 | 92 |
| **(8)** | 39 | 37 | 69 | 78 |
| **(9)** | 42 | 59 | 44 | 69 |
| **(10)** | 66 | 43 | 34 | 11 |
| **(11)** | 17 | 03 | 18 | 23 |
| **(12)** | 28 | 50 | 66 | 48 |
| **(13)** | 53 | 30 | 11 | 08 |
| **(14)** | 78 | 28 | 25 | 15 |
| **(15)** | 64 | 14 | 36 | 32 |

સમષ્ટિનું કદ 70 છે તેથી 70થી મોટી યાદૃચ્છિક સંખ્યાઓને આપણે અવગણીશું. પુરવણીરહિત પ્રકારે નિદર્શ મેળવવાનું હોઈ જે યાદૃચ્છિક સંખ્યા પુનરાવર્તિત થતી હોય તેને પણ અવગણીશું. આમ કરવાથી આપણને નીચે મુજબની યાદૃચ્છિક સંખ્યાઓ મળે છે :

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **(3)** | — | 34 | 25 | 33 |
| **(4)** | 42 | — | 56 | — |
| **(5)** | 27 | 15 | 49 | 07 |
| **(6)** | — | 31 | 58 | — |
| **(7)** | 19 | 22 | — | — |
| **(8)** | 39 | 37 | 69 | — |
| **(9)** | — | 59 | 44 | — |
| **(10)** | 66 | 43 | — | 11 |
| **(11)** | 17 | 03 | 18 | 23 |
| **(12)** | 28 | 50 | — | 48 |
| **(13)** | 53 | 30 | — | 08 |
| **(14)** | — | — | — | — |
| **(15)** | 64 | 14 | 36 | 32 |

આપણે 10 કદનો નિદર્શ લેવાનો હોઈ ઉપર્યુક્ત સંખ્યાઓમાંથી આપણે પ્રથમ દસ સંખ્યાઓ પસંદ કરીશું. આમ પસંદગી પામેલી યાદચ્છિક સંખ્યાઓ અનુક્રમે

34, 25, 33, 42, 56, 27, 15, 49, 7, 31 છે.

આમ ઉપર્યુક્ત ક્રમ ધરાવતા વિદ્યાર્થીઓ પસંદ કરી 10 વિદ્યાર્થીઓનો એક યાદચ્છિક નિદર્શ બુદ્ધિમત્તાનો આંક ચકાસવા માટે મળે છે.

**નોંધ :** યાદચ્છિક સંખ્યાઓના કોષ્ટકમાંથી પસંદ કરાતા યાદચ્છિક અંકો કોઈપણ હાર અથવા સ્તંભમાંથી ગમે તે સ્થાનથી પસંદ કરી શકાતા હોવાથી જુદી-જુદી વ્યક્તિઓ દ્વારા મેળવેલા યાદચ્છિક નિદર્શ જુદા-જુદા હોઈ શકે છે.

**ઉદાહરણ 2 : આવકવેરાની 5000 ફાઈલમાંથી વધુ ઝીણવટભરી તપાસ (scrutiny) માટે 7 ફાઈલનું પુરવણીરહિત પ્રકારે સરળ યાદચ્છિક નિદર્શ મેળવો.**

સૌપ્રથમ આપણે આવકવેરાની 5000 ફાઈલને 1થી 5000 ક્રમ આપીશું.

અહીં, સમષ્ટિનું કદ (N) = 5000 છે, જે ચાર અંકની સંખ્યા છે, નિદર્શ પસંદ કરવા માટે અગાઉ આપેલ યાદચ્છિક સંખ્યાઓના કોષ્ટકનો ઉપયોગ કરીશું.

ધારો કે આપણે તે કોષ્ટકની પ્રથમ હારથી શરૂ કરી વારાફરતી ક્રમમાં બધી હાર જોઈ યાદચ્છિક નિદર્શ મેળવીશું.

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| (1) | 053 | 274 | 323 | 599 |
| (2) | 667 | 484 | 786 | 833 |
| (3) | 992 | 347 | 253 | 338 |
| (4) | 428 | 982 | 564 | 785 |
| (5) | 278 | 154 | 490 | 076 |
| (6) | 819 | 314 | 589 | 889 |
| (7) | 195 | 222 | 428 | 924 |
| (8) | 390 | 379 | 699 | 786 |
| (9) | 420 | 598 | 443 | 692 |
| (10) | 664 | 430 | 343 | 118 |
| (11) | 171 | 035 | 189 | 236 |
| (12) | 289 | 505 | 667 | 484 |
| (13) | 535 | 300 | 112 | 089 |
| (14) | 784 | 280 | 257 | 154 |
| (15) | 640 | 143 | 364 | 326 |

સમષ્ટિનું કદ 5000 હોવાથી જે યાદચ્છિક સંખ્યાઓ 5000થી મોટી છે તે અવગણીશું તેમજ પુરવણીરહિતનો નિદર્શ લેવાનો હોઈ પુનરાવર્તિત થતી યાદચ્છિક સંખ્યા પણ અવગણીશું. N = 5000 છે, જે 4 અંકો ધરાવે છે. તેથી 4 અંકોવાળી યાદચ્છિક સંખ્યાઓ હોવી જોઈએ. પરંતુ અહીં અગાઉ આપેલા કોષ્ટકના દરેક સ્તંભમાં 3 અંકોની સંખ્યાઓ છે તેથી ઉપરના કોષ્ટકમાં દર્શાવ્યા મુજબ પ્રથમ સ્તંભની 3 અંકોની સાથે બીજા સ્તંભની સંખ્યાનો પ્રથમ અંક જોડી દઈ 4 અંકોની યાદચ્છિક સંખ્યાઓ ધ્યાનમાં લઈશું. 7 કદનો નિદર્શ લેવાનો હોઈ આપણે પ્રથમ 7 યાદચ્છિક સંખ્યાઓ પસંદ કરીશું. ઉપર મુજબ જોતા પસંદગી પામેલી 7 યાદચ્છિક સંખ્યાઓ નીચે મુજબ મળે :

0532, 4289, 2781, 1952, 3903, 4205, 1710

આમ, વધુ ઝીણવટભરી તપાસ માટે ઉપર્યુક્ત ક્રમ ધરાવતી 7 આવકવેરાની ફાઈલ નિદર્શમાં પસંદ થશે.

**ઉદાહરણ 3 : યાદચ્છિક સંખ્યાઓના કોષ્ટકમાંથી મેળવેલી ક્રમિક બે અંકોવાળી નીચેની 15 યાદચ્છિક સંખ્યાઓનો ઉપયોગ કરી 50 એકમો ધરાવતી એક સમષ્ટિમાંથી 5 કદનો નિદર્શ (i) પુરવણી સહિત (ii) પુરવણીરહિત પ્રકારે મેળવો.**

62, 25, 6, 60, 95, 55, 98, 11, 71, 25, 20, 45, 89, 27, 40

સૌપ્રથમ સમષ્ટિના 50 એકમોને આપણે 1 થી 50 ક્રમ આપીશું; સમષ્ટિનું કદ 50 હોવાથી 50 થી મોટી યાદચ્છિક સંખ્યા આપણે અવગણીશું. તેથી આપણને 25, 6, 11, 25, 20, 45, 27 અને 40 યાદચ્છિક સંખ્યાઓ મળશે.

(i) હવે પ્રથમ પુરવણી સહિત પ્રકારે નિદર્શ મેળવવાનો હોઈ આપણે પુનરાવર્તિત થતી યાદચ્છિક સંખ્યાઓને અવગણવાને બદલે તેને પણ ધ્યાનમાં લઈશું. નિદર્શનું કદ 5 હોવાથી આપણે 5 યાદચ્છિક સંખ્યાઓ પસંદ કરીશું. આમ પસંદગી પામેલ યાદચ્છિક સંખ્યાઓ 25, 6, 11, 25 અને 20 થશે.

(ii) હવે પુરવણીરહિત પ્રકારે નિદર્શ મેળવવાનો હોઈ આપણે પુનરાવર્તિત થતી યાદચ્છિક સંખ્યાઓને અવગણીશું. નિદર્શનું કદ 5 હોવાથી આપણે 5 યાદચ્છિક સંખ્યાઓ પસંદ કરીશું. આમ, પસંદગી પામેલ યાદચ્છિક સંખ્યાઓ 25, 6, 11, 20 અને 45 થશે. (અહીં 25 પુનરાવર્તિત થતી હોઈ આપણે તેને બીજી વખત લઈશું નહિ.)

#### 7.6.1.4 સરળ યાદચ્છિક નિદર્શન પદ્ધતિના લાભ તથા ગેરલાભ :

**લાભ :**

(1) આ પદ્ધતિમાં સમષ્ટિના દરેક એકમને પસંદ થવાની સમાન તક હોવાથી નિદર્શની પસંદગીમાં પૂર્વગ્રહ કે પક્ષપાતને કોઈ અવકાશ રહેતો નથી.

(2) યાદચ્છિક નિદર્શ સમષ્ટિનું યોગ્ય પ્રતિનિધિત્વ ધરાવે તેની શક્યતા વધારે હોય છે. જેમ જેમ નિદર્શનું કદ વધે તેમ તે સમષ્ટિનું વધુ યોગ્ય પ્રતિનિધિત્વ કરે છે.

(3) ઓછા ખર્ચ અને ઓછા સમયમાં સમષ્ટિનાં લક્ષણો વિશે વિશ્વસનીય માહિતી મેળવી શકાય છે.

**ગેરલાભ :**

(1) સમષ્ટિના બધા જ એકમોની યાદી જરૂરી છે, જો તે પ્રાપ્ય ન હોય તો આ પદ્ધતિ ઉપયોગમાં લઈ શકાતી નથી.

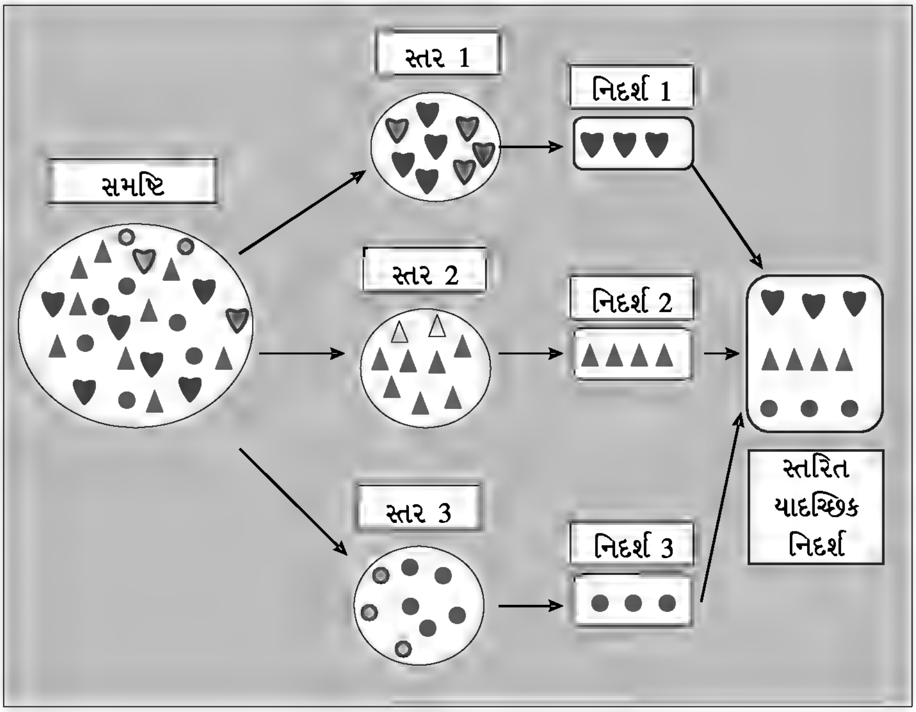
(2) જ્યારે સમષ્ટિનું કદ મોટું હોય ત્યારે ચિઠ્ઠી બનાવવાનું અથવા સમષ્ટિના એકમોને ક્રમ આપવાના કામમાં વધુ સમય લાગે છે અને તે કંટાળાજનક બને છે.

(3) જો નિદર્શનું કદ નાનું હોય અને સમષ્ટિ વિષમાંગ હોય, તો નિદર્શ સમષ્ટિનું યોગ્ય પ્રતિનિધિત્વ ધરાવતું નથી.

### 7.6.2 સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શન (Stratified Random Sampling) :

#### 7.6.2.1 અર્થ (Meaning) :

જ્યારે સમષ્ટિ વિષમાંગ (Heterogeneous) હોય એટલે કે સમષ્ટિના એકમોમાં વધુ પ્રમાણમાં ચલન હોય ત્યારે સરળ યાદચ્છિક નિદર્શન પદ્ધતિ કરતાં સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શન પદ્ધતિનો ઉપયોગ વધુ યોગ્ય રહે છે. આ પદ્ધતિમાં અભ્યાસ હેઠળના ચલનાં લક્ષણોને ધ્યાનમાં રાખી સૌપ્રથમ સમષ્ટિના એકમોને બે કે તેથી વધુ પરસ્પર નિવારક વિભાગોમાં વહેંચવામાં આવે છે. વિષમાંગ સમષ્ટિને લગભગ સમાંગ કહી શકાય તેવા વિભાગોમાં એવી રીતે વહેંચવામાં આવે છે કે જેથી સમષ્ટિનો કોઈ પણ એકમ એકથી વધુ વિભાગમાં સમાવિષ્ટ ન હોય. આ પ્રક્રિયાને સ્તરીકરણ (Stratification) કહે છે. આ રીતે મળતા વિભાગોને સ્તરો (Strata) કહેવાય છે. આ બધા જ સ્તરો એકબીજાથી જુદા હોય છે, પણ દરેક સ્તરના એકમો આંતરિક રીતે લગભગ સમાન ગુણધર્મો ધરાવતા હોય છે. હવે, દરેક સ્તર (Stratum)માંથી યાદચ્છિક રીતે નિદર્શ લઈને તે બધા જ નિદર્શનના એકમો ભેગા કરીને એક નિદર્શ મેળવવામાં આવે છે. જેને સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શ કહેવામાં આવે છે અને નિદર્શ પસંદ કરવાની આ પદ્ધતિને સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શન પદ્ધતિ (Stratified Random Sampling) કહે છે. પ્રત્યેક સ્તરમાંથી કેટલા એકમો પસંદ કરવા તે નક્કી કરવા માટે પ્રમાણસર ફાળવણી (Proportional Allocation), ઇષ્ટતમ ફાળવણી (Optimal Allocation), લઘુતમ ખર્ચ વગેરે રીતનો ઉપયોગ થઈ શકે છે.




એક કૉમર્સ કૉલેજના વિદ્યાર્થીઓની નાણાં-ખર્ચ કરવાની ટેવ વિશેનો અભ્યાસ કરવો હોય તો કૉલેજના વિદ્યાર્થીઓને વધુ આવક ધરાવતા, મધ્યમ આવક ધરાવતા અને ઓછી આવક ધરાવતાં એમ ત્રણ વિભાગો (સ્તરો)માં વહેંચવામાં આવે છે. આ ત્રણેય સ્તરોમાંથી ચોક્કસ સંખ્યામાં યાદચ્છિક નિદર્શ લેવામાં આવે છે અને ત્યાર બાદ આ ત્રણેય નિદર્શોના એકમો ભેગા કરી એક નિદર્શ મેળવાય છે. આ રીતે સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શ મળે છે. આ જ રીતે, એક ફેક્ટરીમાં ઉત્પાદિત એકમોની ગુણવત્તા ચકાસવી હોય તો ફેક્ટરીમાં કુલ ઉત્પાદિત એકમોને સવારની પાળીમાં ઉત્પાદિત અને રાત્રિની પાળીમાં ઉત્પાદિત એકમો એમ બે વિભાગો (સ્તરો)માં વહેંચવામાં આવે છે. આ બંને સ્તરોમાંથી ચોક્કસ સંખ્યામાં યાદચ્છિક નિદર્શ લેવામાં આવે છે અને ત્યાર બાદ આ બંને નિદર્શોના એકમો ભેગા કરી એક નિદર્શ મેળવાય છે. આ રીતે સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શ મળે છે.

ઉદાહરણ 4 : **કૉલેજમાં વિદ્યાર્થીઓને મળતી સવલતો અંગે પ્રતિભાવ જાણવા માટે કૉલેજના 1500 વિદ્યાર્થીઓમાંથી 1 % વિદ્યાર્થીઓનો સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શ પ્રમાણસર ફાળવણી કરી પુરવણીરહિત પ્રકારે પસંદ કરો. કૉલેજમાં પ્રથમ વર્ષમાં 600, બીજા વર્ષમાં 500 અને ત્રીજા વર્ષમાં 400 વિદ્યાર્થીઓ છે. નિદર્શન માટે નીચેની 40 ત્રણ અંકોવાળી યાદચ્છિક સંખ્યાઓનો ઉપયોગ કરો.**

158, 092, 411, 745, 009, 724, 674, 550, 716, 359, 419, 969, 200, 458,
384, 019, 676, 631, 390, 557, 299, 786, 706, 206, 729, 344, 543, 309,
227, 483, 741, 766, 027, 070, 648, 956, 238, 912, 480, 558.

**(પ્રથમ 14 યાદચ્છિક સંખ્યાઓ પ્રથમ વર્ષ માટે, પછીની 14 યાદચ્છિક સંખ્યાઓ બીજા વર્ષ માટે અને બાકી યાદચ્છિક સંખ્યાઓ ત્રીજા વર્ષ માટે ઉપયોગમાં લો.)**

સૌપ્રથમ કૉલેજના 1500 વિદ્યાર્થીઓને પ્રથમ વર્ષ, બીજા વર્ષ અને ત્રીજા વર્ષના વિદ્યાર્થીઓ એમ ત્રણ સ્તરોમાં વહેંચો. હવે 1 % વિદ્યાર્થીઓનો નિદર્શ પસંદ કરવા પ્રત્યેક સ્તરમાંથી 1 % વિદ્યાર્થીઓ પસંદ કરીશું. એટલે કે પ્રથમ વર્ષના 600 વિદ્યાર્થીઓમાંથી 1 % એટલે કે 6 બીજા વર્ષના 500 વિદ્યાર્થીઓમાંથી 1 % એટલે કે 5 અને ત્રીજા વર્ષના 400 વિદ્યાર્થીઓમાંથી 1 % એટલે કે 4 વિદ્યાર્થીઓ પસંદ કરીશું. આ પસંદગી સરળ યાદચ્છિક નિદર્શન પદ્ધતિ દ્વારા કરીશું.

**પ્રથમ વર્ષના 600 વિદ્યાર્થીઓમાંથી 6 વિદ્યાર્થીઓની પસંદગી :**

પ્રથમ વર્ષ માટે યાદચ્છિક સંખ્યાઓ : 158, 092, 411, 745, 009, 724, 674, 550, 716, 359, 419, 969, 200, 458.

સૌ પહેલા પ્રથમ વર્ષના 600 વિદ્યાર્થીઓને 1 થી 600 ક્રમ આપીશું. પ્રથમ વર્ષમાં 600 વિદ્યાર્થીઓ હોવાથી અને પુરવણી-રહિત પ્રકારે પસંદગી કરવાની હોઈ આપણે 600થી મોટી યાદચ્છિક સંખ્યાઓ અને પુનરાવર્તિત થતી યાદચ્છિક સંખ્યાઓ અવગણીશું. આપણે 6 કદનો યાદચ્છિક નિદર્શ લેવાનો હોઈ પ્રથમ 6 યાદચ્છિક સંખ્યાઓ પસંદ કરીશું. અહીં, પસંદગી પામેલ યાદચ્છિક સંખ્યાઓ 158, 092, 411, 009, 550, 359 છે. આમ, આ છ ક્રમ ધરાવતાં વિદ્યાર્થીઓ પ્રથમ વર્ષના યાદચ્છિક નિદર્શમાં પસંદ થાય.

**બીજા વર્ષના 500 વિદ્યાર્થીઓમાંથી 5 વિદ્યાર્થીઓની પસંદગી :**

બીજા વર્ષ માટે યાદચ્છિક સંખ્યાઓ : 384, 019, 676, 631, 390, 557, 299, 786, 706, 206, 729, 344, 543, 309

સૌ પહેલા બીજા વર્ષના 500 વિદ્યાર્થીઓને 1 થી 500 ક્રમ આપીશું. બીજા વર્ષમાં 500 વિદ્યાર્થીઓ હોવાથી અને પુરવણી-રહિત પ્રકારે પસંદગી કરવાની હોઈ આપણે 500 થી મોટી યાદચ્છિક સંખ્યાઓ અને પુનરાવર્તિત થતી યાદચ્છિક સંખ્યાઓ અવગણીશું. આપણે 5 કદનો યાદચ્છિક નિદર્શ લેવાનો હોઈ પ્રથમ 5 યાદચ્છિક સંખ્યાઓ પસંદ કરીશું. અહીં, પસંદગી પામેલ યાદચ્છિક સંખ્યાઓ 384, 019, 390, 299, 206 છે. આમ આ પાંચ ક્રમ ધરાવતા વિદ્યાર્થીઓ બીજા વર્ષના યાદચ્છિક નિદર્શમાં પસંદ થાય.

**ત્રીજા વર્ષના 400 વિદ્યાર્થીઓમાંથી 4 વિદ્યાર્થીઓની પસંદગી :**

ત્રીજા વર્ષ માટે યાદચ્છિક સંખ્યાઓ : 227, 483, 741, 766, 027, 070, 648, 956, 238, 912, 480, 558

સૌ પહેલા ત્રીજા વર્ષના 400 વિદ્યાર્થીઓને 1 થી 400 ક્રમ આપીશું. ત્રીજા વર્ષના 400 વિદ્યાર્થીઓ હોવાથી અને પુરવણી-રહિત પ્રકારે પસંદગી કરવાની હોઈ આપણે 400થી મોટી યાદચ્છિક સંખ્યાઓ અને પુનરાવર્તિત થતી યાદચ્છિક સંખ્યાઓ અવગણીશું. આપણે 4 કદનો યાદચ્છિક નિદર્શ લેવાનો હોઈ પ્રથમ 4 યાદચ્છિક સંખ્યાઓ પસંદ કરીશું. અહીં, પસંદગી પામેલ યાદચ્છિક સંખ્યાઓ 227, 027, 070, 238 છે. આમ, આ ચાર ક્રમ ધરાવતાં વિદ્યાર્થીઓ ત્રીજા વર્ષના યાદચ્છિક નિદર્શમાં પસંદ થાય.

પસંદ થયેલા પ્રથમ વર્ષના 6 વિદ્યાર્થીઓ, બીજા વર્ષના 5 વિદ્યાર્થીઓ અને ત્રીજા વર્ષના 4 વિદ્યાર્થીઓને ભેગા કરવાથી 15 વિદ્યાર્થીઓનો એક સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શ મળે છે.

**ઉદાહરણ 5 : એક શહેરના વિસ્તારના 30 છોકરાઓ અને 20 છોકરીઓમાંથી યાદચ્છિક રીતે પુરવણીરહિત પ્રકારે એની 7 વ્યક્તિઓના નિદર્શની મોબાઈલના વપરાશના અભ્યાસ માટે પસંદગી કરવાની છે. સ્તરિત નિદર્શન પદ્ધતિથી નિદર્શ મેળવો કે જેમાં 3 છોકરાઓ અને 4 છોકરીઓ હોવા જોઈએ.**

છોકરાઓ માટે યાદચ્છિક સંખ્યાઓ : 82, 95, 18, 96, 20, 84, 56, 11, 52, 03

છોકરીઓ માટે યાદચ્છિક સંખ્યાઓ : 04, 40, 34, 13, 72, 11, 50, 55, 08, 11, 76, 18

સૌપ્રથમ 50 વ્યક્તિઓને છોકરાઓ અને છોકરીઓ એમ બે વિભાગો (સ્તરો)માં વહેંચવામાં આવેલા છે. હવે, સરળ યાદચ્છિક નિદર્શન પદ્ધતિ દ્વારા આપણે 30 છોકરાઓમાંથી 3 અને 20 છોકરીઓમાંથી 4 છોકરીઓ પસંદ કરીશું.

**30 છોકરાઓમાંથી 3 કદના નિદર્શની પસંદગી :**

સૌપ્રથમ 30 છોકરાઓને 1 થી 30 ક્રમ આપીશું. અહીં 30 છોકરાઓ હોવાથી અને પુરવણીરહિત પ્રકારે પસંદગી કરવાની હોઈ 30 થી મોટી યાદચ્છિક સંખ્યાઓ અને પુનરાવર્તિત થતી યાદચ્છિક સંખ્યાઓ આપણે અવગણીશું. આપણે 3 કદનો નિદર્શ લેવાનો હોઈ પ્રથમ 3 યાદચ્છિક સંખ્યાઓ પસંદ કરીશું. અહીં પસંદગી પામેલ યાદચ્છિક સંખ્યાઓ 18, 20 અને 11 છે. આમ, આ ત્રણ ક્રમ ધરાવતા છોકરાઓ મોબાઈલના વપરાશના અભ્યાસ માટે પસંદ થાય.

**20 છોકરીઓમાંથી 4 કદના નિદર્શની પસંદગી :**

સૌપ્રથમ 20 છોકરીઓને 1 થી 20 ક્રમ આપીશું. અહીં 20 છોકરીઓ હોવાથી અને પુરવણીરહિત પ્રકારે પસંદગી કરવાની હોઈ 20થી મોટી યાદચ્છિક સંખ્યાઓ અને પુનરાવર્તિત થતી યાદચ્છિક સંખ્યાઓ આપણે અવગણીશું. આપણે 4 કદનો નિદર્શ લેવાનો હોઈ પ્રથમ 4 યાદચ્છિક સંખ્યાઓ પસંદ કરીશું. અહીં પસંદગી પામેલ યાદચ્છિક સંખ્યાઓ 04, 13, 11 અને 8 છે. આમ, આ ચાર ક્રમ ધરાવતી છોકરીઓ મોબાઇલના વપરાશના અભ્યાસ માટે પસંદ થાય.

પસંદગી પામેલ ત્રણ છોકરાઓ અને ચાર છોકરીઓ ભેગા કરી 7 વ્યક્તિઓનો એક સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શ મળે છે.

**7.6.2.2 સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શ પદ્ધતિના લાભ તથા ગેરલાભ :**

**લાભ :**

(1) આ પદ્ધતિમાં પ્રત્યેક સ્તરમાંથી નિદર્શ પસંદ કરી સ્તરિત નિદર્શ મેળવવામાં આવે છે તેથી સમષ્ટિનું યોગ્ય પ્રતિનિધિત્વ નિદર્શમાં જળવાઈ રહે છે.

(2) સામાન્ય રીતે સમષ્ટિના પ્રાચલો માટે મેળવેલા આગણકોની ચોકસાઈ આ પદ્ધતિમાં વધે છે.

(3) આ નિદર્શન પદ્ધતિમાં દરેક સ્તર માટે પૂર્વ નિર્ધારિત ચોકસાઈનું ધોરણ જાળવવું શક્ય બને છે.

(4) આ પદ્ધતિમાં નિદર્શ લેવા માટેની વહીવટી સુગમતા વધે છે.

(5) જુદા જુદા સ્તર માટે નિદર્શની પસંદગી કરવા જુદા જુદા અન્વેષકોની નિયુક્તિ કરી શકાય છે.

**ગેરલાભ :**

(1) સમષ્ટિને સમાંગ સ્તરોમાં વહેંચવાનું કાર્ય ક્યારેક મુશ્કેલ હોય છે.

(2) જો સ્તરીકરણ યોગ્ય રીતે ન થયું હોય તો નિદર્શ તપાસમાંથી મળતાં પરિણામોની વિશ્વસનીયતા ઘટે છે.

(3) સરળ યાદચ્છિક નિદર્શન કરતાં સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શન પદ્ધતિ પરથી સમષ્ટિના પ્રાચલોનું આગણન (estimation) કરવાનું કાર્ય થોડું મુશ્કેલ છે.

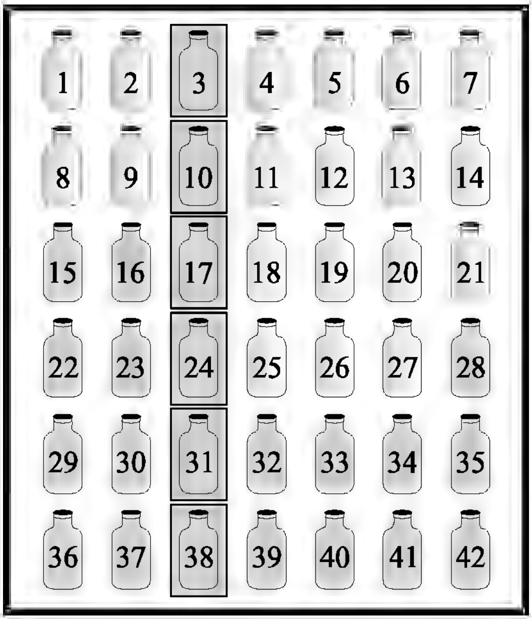
## 7.6.3 પદિક નિદર્શન (Systematic Sampling)

### 7.6.3.1 અર્થ (Meaning)

આ પદ્ધતિમાં નિદર્શમાં પસંદ થતો પ્રથમ એકમ યાદચ્છિક રીતે પસંદ કરવામાં આવે છે અને બાકીના એકમો આપોઆપ એકમોની યાદીની શ્રેણીમાંથી કોઈ ચોક્કસ અંતરે એક પછી એક પસંદ થાય છે. જ્યારે સમષ્ટિના બધા જ એકમો કોઈ ખાસ રીતે જેમકે વર્ણાનુસાર, સમયાનુસાર, ભૌગોલિક વગેરે રીતે ગોઠવાયેલા હોય અને તેની સંપૂર્ણ યાદી પ્રાપ્ય હોય ત્યારે આ પદ્ધતિ ઉપયોગમાં લેવી હિતાવહ છે.

ધારો કે સમષ્ટિના કુલ N એકમોને કોઈ ચોક્કસ રીતે ગોઠવી તેમને 1 થી N ક્રમ આપેલા છે. તેમાંથી આપણે $n$ કદનો નિદર્શ પસંદ કરવો છે કે જેથી $N = nk$ અથવા $k = N/n$ થાય. અહીં $k$ ને સામાન્ય રીતે નિદર્શન અંતરાલ (Sampling Interval) કહે છે. અહીં $k$ પૂર્ણાંક કિંમત ધારણ કરશે એવું ધારીશું. હવે આપણે પ્રથમ $k$ એકમોમાંથી યાદચ્છિક રીતે એક એકમ પસંદ કરીએ છીએ અને ત્યાર બાદ પસંદ થયેલા એકમથી દર $k$ મો એકમ પસંદ કરવામાં આવે છે. પસંદ થયેલા આ એકમોથી બનતા નિદર્શને પદિક નિદર્શ (Systematic Sample) કહે છે અને નિદર્શ લેવાની આ પદ્ધતિને પદિક નિદર્શન પદ્ધતિ કહે છે.

ધારો કે એક ફેક્ટરીમાં ઉત્પાદિત 42 પ્લાસ્ટિકની બોટલોમાંથી 6 બોટલો પસંદ કરવાની છે. સૌપ્રથમ ઉત્પાદિત 42 બોટલોને 1 થી 42 ક્રમ આપીશું. અહીં સમષ્ટિનું કદ (N) = 42 અને નિદર્શનું કદ (6) છે અને $k = N/n = 42/6 = 7$ થશે. તેથી પ્રથમ 7 બોટલોમાંથી યાદચ્છિક રીતે કોઈ એક બોટલ પસંદ કરવામાં આવે છે. ધારો કે ત્રીજા ક્રમની બોટલ યાદચ્છિક રીત પસંદ થાય છે. ત્યાર બાદ દર સાતમી ($k$મી) બોટલો એટલે કે 10મી, 17મી, 24મી, 31મી અને 38મી બોટલો નિદર્શમાં પસંદ થાય છે.




ધારો કે કોઈ એક અભ્યાસ માટે એક સોસાયટીનાં 120 ઘરમાંથી 10 ઘરનું પદિક નિદર્શ મેળવવું છે. અહીં ($k = \frac{120}{10} = 12$) થાય. તેથી 1 થી 12 ક્રમના ઘરમાંથી એક ઘર યાદચ્છિક રીતે પસંદ કરી ત્યાર બાદ દર 12મું ઘર પસંદ કરવામાં આવે છે. જો પ્રથમ 12 ઘરમાંથી યાદચ્છિક રીતે 8મા ક્રમનું ઘર પસંદ થાય, તો પદિક નિદર્શમાં નીચેના ક્રમવાળાં ઘર પસંદ થશે :

8, 20, 32, 44, 56, 68, 80, 92, 104, 116.

(હવે જો આ 120 ઘરમાં નિદર્શમાં પસંદ થયેલ પ્રત્યેક ઘર ખૂણા પરનું ઘર હોય તો પસંદગી પામેલ નિદર્શનમાં યાદચ્છિકતા જળવાય નહિ તેવું બની શકે.)

**સમજૂતી માટે વધારાની માહિતી**

જ્યારે $N \neq nk$ હોય ત્યારે નીચેના પૈકી કોઈ એક પ્રક્રિયાથી પદિક નિદર્શ મેળવવામાં આવે છે.

- જો નિદર્શમાં $(n + 1)$ એકમો હોય, તો એક એકમ નિદર્શમાંથી કાઢી નાખો.
- કેટલાક એકમો કાઢી નાખો જેથી $N = nk$ થાય.
- ચક્રિય પદિક નિદર્શન પદ્ધતિ
- નિદર્શન અંતરાલ $k$ અપૂર્ણાંક હોય, તો નજીકનો પૂર્ણાંક $k$ તરીકે લો.

**ઉદાહરણ 6 : એક બહુમાળી મકાનમાં 40 ફ્લૅટ છે. એક સાંસ્કૃતિક કાર્યક્રમમાં આ 40 ફ્લૅટમાંથી 5 ફ્લૅટ સુશોભન માટે પદિક નિદર્શન દ્વારા પસંદ કરવા છે, તો પદિક નિદર્શ કેવી રીતે પસંદ થાય તે સમજાવો.**

અહીં, કુલ ફ્લૅટ 40 તેથી $N = 40$ અને આપણે 5 ફ્લૅટ પસંદ કરવા છે તેથી $n = 5$. તેથી નિદર્શન અંતરાલ $k = N/n = 40/5 = 8$ થાય. તેથી પ્રથમ 8 ફ્લૅટમાંથી કોઈ એક ફ્લૅટ યાદચ્છિક રીતે લઈ ત્યાર બાદ દર 8મો ફ્લૅટ પસંદ કરવામાં આવશે. ધારો કે પ્રથમ 8 ફ્લૅટમાંથી 3 જો ફ્લૅટ પસંદ થાય, તો નીચેના ક્રમવાળા 5 ફ્લૅટ પદિક નિદર્શમાં પસંદ થશે :

3, 11, 19, 27, 35.

**ઉદાહરણ 7 : એક કાર સર્વિસ સ્ટેશનના માલિક પાસે તેની પાસે કારનું સમારકામ કરાવ્યું હોય તેવા 1000 કારમાલિકોની યાદી છે. કારનું સમારકામ સંતોષકારક થયું છે કે કેમ તે જાણવાની એક મોજણી માટે તે 50 કારમાલિકોને પસંદ કરવા માંગે છે. પદિક નિદર્શન દ્વારા કેવી રીતે 50 કારમાલિકોનો નિદર્શ પસંદ થશે તે સમજાવો.**

અહીં $N = 1000$ અને $n = 50$ હોવાથી $k = N/n = 1000/50 = 20$ થાય. સૌપ્રથમ 1 થી 20 ક્રમના કારમાલિકોમાંથી યાદચ્છિક રીતે કોઈ એક કારમાલિક પસંદ થશે અને ત્યાર બાદ દર 20મા ક્રમના કારમાલિકની પસંદગી થશે. ધારો કે 1 થી 20માંથી 11મા ક્રમના કારમાલિક પસંદ થાય, તો નીચેના ક્રમવાળા 50 કારમાલિકોની પદિક નિદર્શમાં પસંદગી થશે.

11, 31, 51, 71, ...., 991

**ઉદાહરણ 8 : એક સમષ્ટિમાં 12 એકમો છે. તેમાંથી 3 કદનાં શક્ય બધાં જ પદિક નિદર્શો મેળવો.**

અહીં N = 12 અને $n$ = 3 છે તેથી નિદર્શન અંતરાલ $k$ = N/$n$ = 12/3 = 4 થશે. સૌપ્રથમ 1 થી 4 માંથી કોઈ એક એકમ યાદચ્છિક રીતે પસંદ કરી ત્યાર બાદ દર 4થો એકમ પસંદ થશે. આમ, 4 શક્ય નિદર્શો મેળવી શકાય છે.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 9 | 10 | 11 | 12 |
| નિદર્શ ક્રમ | I | II | III | IV |

**આમ શક્ય નિદર્શો :**

નિદર્શ I : 1, 5, 9

નિદર્શ II : 2, 6, 10

નિદર્શ III : 3, 7, 11

નિદર્શ IV : 4, 8, 12

### 7.6.3.2 પદિક યાદચ્છિક નિદર્શન પદ્ધતિના લાભ તથા ગેરલાભ :

**લાભ :**

(1) નિદર્શની પસંદગી કોઈ પણ ભૂલ કર્યા વગર સહેલાઈથી થઈ શકે છે.

(2) નિદર્શમાં પસંદ થયેલા એકમો સમષ્ટિમાં એક સમાન રીતે ફેલાયેલા હોય છે.

(3) સરળ યાદચ્છિક નિદર્શન પદ્ધતિ અને સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શન પદ્ધતિ કરતાં આ પદ્ધતિ ઓછા સમયમાં અને ઓછા શ્રમથી પૂર્ણ કરી શકાય છે.

**ગેરલાભ :**

(1) સમષ્ટિના બધા જ એકમોની યાદી પ્રાપ્ય હોય તો જ આ પદ્ધતિનો ઉપયોગ થઈ શકે છે.

(2) સમષ્ટિના બધા એકમોને કોઈ ચોક્કસ આધારે ક્રમમાં ગોઠવવાનું કાર્ય ઘણી વખત સમય માંગી લે તેવું અને કંટાળાજનક થાય છે અને ક્યારેક શક્ય પણ નથી હોતું.

(3) પદિક નિદર્શ સંપૂર્ણપણે યાદચ્છિક નિદર્શ નથી.

(4) જો કોઈ છૂપા આવર્તનનો ગાળો અને નિદર્શન અંતરાલ સમરૂપ થઈ જાય, તો નિદર્શ પક્ષપાત કે પૂર્વગ્રહયુક્ત મળે છે.

**સારાંશ**

- અભ્યાસ હેઠળ આવતી તમામ વસ્તુઓ કે એકમોના સમૂહને સમષ્ટિ કહેવામાં આવે છે.
- સમષ્ટિમાંથી અમુક ચોક્કસ ધોરણ કે પદ્ધતિથી પસંદ કરેલા સમષ્ટિના ભાગને નિદર્શ કહેવામાં આવે છે.
- જે તપાસ સમષ્ટિના બધા એકમોની માહિતી એકત્ર કરવામાં આવે તેને સમષ્ટિ તપાસ કહે છે.
- જે તપાસ સમષ્ટિમાંથી પસંદ કરેલ નિદર્શના એકમોની તપાસ કરી માહિતી એકત્ર કરવામાં આવે તેને નિદર્શ તપાસ કહે છે.
- સમષ્ટિમાંથી નિદર્શ પસંદ કરવાની પ્રક્રિયાને નિદર્શન કહેવામાં આવે છે.
- નિદર્શ એકમો પરથી મળતાં સંખ્યાત્મક પરિણામોને આધારે મેળવેલાં વિવિધ માપ જેવાં કે મધ્યક, પ્રમાણિત વિચલન વગેરેને નિદર્શ આગણકો કહેવાય છે, જ્યારે સમષ્ટિનાં માટેનાં આ બધાં માપને પ્રાચલો કહેવાય છે.
- સમષ્ટિમાંથી નિદર્શ પસંદ કરવાની રીતને નિદર્શન પદ્ધતિ કહેવાય છે.
- જે નિદર્શનમાં બધા જ એકમોની પસંદગી નિરપેક્ષ રીતે થાય અને જેમાં સમષ્ટિના પ્રત્યેક એકમને નિદર્શમાં પસંદ થવાથી સમાન તક આપવામાં આવે તેને સરળ યાદચ્છિક નિદર્શન કહે છે.
- જ્યારે સમષ્ટિ વિષમાંગ હોય ત્યારે સરળ યાદચ્છિક નિદર્શન પદ્ધતિ કરતાં સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શન પદ્ધતિનો ઉપયોગ વધુ યોગ્ય છે.
- દરેક સ્તરમાંથી યાદચ્છિક નિદર્શ રીતે લઈને તે બધાં જ નિદર્શોના એકમો ભેગા કરીને એક નિદર્શ મેળવવામાં આવે તેને સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શ કહેવામાં આવે છે અને નિદર્શ પસંદ કરવાની આ પદ્ધતિને સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શન પદ્ધતિ કહે છે.
- પદિક નિદર્શ પદ્ધતિમાં પ્રથમ એકમ યાદચ્છિક રીતે પસંદ કરવામાં આવે અને બાકીના એકમો આપોઆપ એકમોની યાદીની શ્રેણીમાંથી કોઈ ચોક્કસ અંતરે એક પછી એક પસંદ થાય છે.

## સ્વાધ્યાય 7

### વિભાગ A

**નીચે આપેલ બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો માટે સાચા વિકલ્પની પસંદગી કરો :**

**1.** એક સમષ્ટિમાંથી પસંદ કરેલ નિદર્શમાં નીચેનામાંથી શાનો સમાવેશ થાય છે ?

(a) સમષ્ટિના બધા જ એકમો (b) સમષ્ટિના ફક્ત 50 % એકમો

(c) સમષ્ટિના ફક્ત 15 % એકમો (d) સમષ્ટિના કેટલાક એકમો

**2.** નીચેના પૈકી કયું વિધાન સાચું છે ?

(a) જે નિદર્શમાં એકમની પસંદગી કરતાં પહેલાં અગાઉ પસંદ થયેલ એકમ સમષ્ટિમાં પાછો મૂકવામાં આવે તેને પુરવણી- રહિત નિદર્શ કહે છે.

(b) જો તપાસ દરમિયાન એકમનો નાશ કરવો પડતો હોય, તો નિદર્શ તપાસ માત્ર જરૂરી નહિ પણ ફરજિયાત છે.

(c) કોઈ પણ નિદર્શન પદ્ધતિમાં નિદર્શનું કદ સમષ્ટિ પર આધારિત નથી.

(d) જો સમષ્ટિ સમાંગ હોય તો સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શન શ્રેષ્ઠ પદ્ધતિ છે.

**3.** નીચેના પૈકી કયું વિધાન સાચું છે ?

(a) સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શનમાં સમષ્ટિના બધા જ એકમોને નિદર્શમાં પસંદ થવાની સમાન તક હોય છે.

(b) સરળ યાદચ્છિક નિદર્શનમાં સમષ્ટિના બધા જ એકમોને નિદર્શમાં પસંદ થવાની સમાન તક હોય છે.

(c) કોઈ પણ નિદર્શન પદ્ધતિમાં નિદર્શનું કદ સમષ્ટિ પર આધારિત નથી.

(d) પદિક નિદર્શમાં સમષ્ટિના બધા જ એકમોને નિદર્શમાં પસંદ થવાની સમાન તક હોય છે.

**4.** પ્રાચલ અને આગણક અનુક્રમે કોના કોના લક્ષણ છે ?

(a) સમષ્ટિ અને નિદર્શ (b) નિદર્શ અને સમષ્ટિ (c) નિદર્શ અને નિદર્શ (d) સમષ્ટિ અને સમષ્ટિ

**5.** જો સમષ્ટિમાં છૂપા આવર્તન હોય તો કઈ નિદર્શન પદ્ધતિ પર તેની અસર સૌથી વધુ થાય છે ?

(a) સરળ યાદચ્છિક નિદર્શન (b) સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શન

(c) પદિક નિદર્શન (d) (b) અને (c) બંને

**6.** જો આપણે કોઈ સમષ્ટિ માટે સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શનનો ઉપયોગ કરતા હોઈએ અને સમષ્ટિને જુદાં જુદાં કદ ધરાવતાં સ્તરોમાં વહેંચેલી હોય, તો હવે તેમાંથી પ્રમાણસર ફાળવણીવાળા સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શની પસંદગી આપણે કેવી રીતે કરી શકીએ ?

(a) પ્રત્યેક સ્તરમાંથી સમાન કદનો નિદર્શ પસંદ કરો.

(b) પ્રત્યેક સ્તરમાંથી અસમાન કદનો નિદર્શ પસંદ કરો.

(c) સમષ્ટિના દરેક સ્તરના કદના પ્રમાણમાં તે સ્તરમાંથી નિદર્શના એકમો પસંદ કરો.

(d) આમાંથી એક પણ નહિ.

**7.** કોઈ મોલમાં પ્રવેશતા દરેક વાહનની સલામતી કારણોસર થતી ચકાસણી નીચેના પૈકી શાનું ઉદાહરણ છે ?

(a) સમષ્ટિ તપાસ (b) સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શન

(c) પદિક નિદર્શન (d) સરળ યાદચ્છિક નિદર્શન

## વિભાગ B

**નીચેનાં વિધાનો સાચાં છે કે ખોટાં તે જણાવો :**

1. જો સમષ્ટિમાંથી સમય, મૂલ્ય અથવા સ્થાનના સમાન અંતરે એકમો પસંદ કરવામાં આવે તો, તે નિદર્શન યોજનાને સ્તરિત નિદર્શન યોજના કહેવાય.
2. આગણક એ સમષ્ટિનું લક્ષણ છે.
3. સારા નિદર્શમાં નિદર્શના એકમો સમયના એક જ ગાળામાં પસંદ થયેલા હોવા જોઈએ.
4. જ્યારે સમષ્ટિના એકમોના ગુણધર્મો વચ્ચે વધુ અસમાનતા જોવા મળે ત્યારે સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શન ફાયદાકારક પદ્ધતિ છે.
5. સરળ યાદચ્છિક નિદર્શ પદ્ધતિમાં સમષ્ટિના દરેક એકમને નિદર્શમાં પસંદ થવાની સમાન તક હોય છે.
6. સમષ્ટિના એકમોને સમાંગ સમૂહોમાં વહેંચી તેમાંથી યાદચ્છિક નિદર્શો જે નિદર્શન પદ્ધતિમાં લેવામાં આવે છે તેને પદિક નિદર્શન કહે છે.
7. સમષ્ટિ તપાસમાં સમષ્ટિના દરેક એકમની તપાસ કરવામાં આવે છે.

**નીચેના પ્રશ્નોના એક વાક્યમાં જવાબ આપો :**

1. નિદર્શ માહિતી પરથી સમષ્ટિ વિશે અનુમાન કરવાની પદ્ધતિને શું કહેવાય ?
2. અનેક સમૂહોમાં વહેંચાયેલી સમષ્ટિમાં જ્યારે સમૂહની અંદર રહેલા એકમોમાં ઓછું ચલન અને જુદાં જુદાં સમૂહોનાં અવલોકનો વચ્ચે વધુ ચલન હોય ત્યારે કયા નિદર્શનનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ ?
3. જે નિદર્શનમાં સરખા અંતરે રહેલા એકમોની પસંદગી કરવામાં આવે છે તેને કયું નિદર્શન કહે છે ?
4. સૌથી વધુ પ્રચલિત યાદચ્છિક સંખ્યાનું કોષ્ટક કયું છે ?
5. કઈ તપાસમાં વધુ ભૂલો થાય છે ?
6. સમષ્ટિ તપાસ એટલે શું ?
7. પુરવણીરહિત નિદર્શન એટલે શું ?
8. સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શનનો ઉપયોગ કયા સંજોગોમાં વધુ યોગ્ય ગણાય છે ?
9. ક્યારે પદિક નિદર્શ પક્ષપાતપૂર્વકનું હોઈ શકે છે ?
10. વિષમાંગ સમષ્ટિની વ્યાખ્યા આપો.
11. નાશવંત નિદર્શનનું ઉદાહરણ આપો.
12. જો ત્રણ અંકો ધરાવતી યાદચ્છિક સંખ્યાઓ આપેલી હોય અને સમષ્ટિનું કદ બે અંકોમાં હોય તો નિદર્શ પસંદ કરવા યાદચ્છિક સંખ્યાઓનો ઉપયોગ કેવી રીતે થશે ?
13. જો બે અંકો ધરાવતી યાદચ્છિક સંખ્યાઓ આપેલી હોય અને સમષ્ટિનું કદ ત્રણ અંકોમાં હોય, તો નિદર્શ પસંદ કરવા યાદચ્છિક સંખ્યાઓનો ઉપયોગ કેવી રીતે થશે ?
14. સમષ્ટિના પ્રાચલની વ્યાખ્યા આપો.
15. નિદર્શ આગણકની વ્યાખ્યા આપો.

## વિભાગ C

**નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો :**

1. નિદર્શ તપાસ ક્યારે કરવામાં આવે છે ?
2. નિદર્શન એટલે શું ?
3. સરળ યાદચ્છિક નિદર્શ પસંદ કરવાની રીતો જણાવો.
4. વિવિધ નિદર્શન પદ્ધતિઓનાં નામ જણાવો.
5. સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શનમાં પ્રત્યેક સ્તરમાંથી નિદર્શ કઈ કઈ રીતે લેવામાં આવે છે તે જણાવો.
6. પદિક નિદર્શનમાં નિદર્શ અંતરાલનો અર્થ સમજાવો.
7. સ્તરીકરણ પ્રક્રિયા વિશે સમજાવો.
8. સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શનમાં સ્તરની વ્યાખ્યા આપો.

## વિભાગ D

**નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો :**

1. સમષ્ટિ તપાસ અને નિદર્શ તપાસ ઉદાહરણ આપી સમજાવો.
2. સમષ્ટિ તપાસ અને નિદર્શ તપાસ વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો.
3. આદર્શ નિદર્શનાં લક્ષણો જણાવો.
4. નિદર્શનું કદ નક્કી કરવા માટે ધ્યાનમાં રાખવાના મુદ્દાઓ જણાવો.
5. સરળ યાદચ્છિક નિદર્શનના લાભ જણાવો.
6. સરળ યાદચ્છિક નિદર્શન વિશે નોંધ લખો.
7. સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શન વિશે નોંધ લખો.
8. સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શના ગેરલાભ જણાવો.
9. પદિક નિદર્શન વિશે નોંધ લખો.
10. પદિક નિદર્શન લાભ જણાવો.
11. સામાન્ય રીતે વ્યવહારમાં સમષ્ટિ તપાસ શા માટે શક્ય નથી ?
12. નિદર્શ તપાસના લાભ જણાવો.
13. નીચેની યાદચ્છિક સંખ્યાઓનો ઉપયોગ કરી બૅન્કના 100 એ.ટી.એમ. (A.T.M.)માંથી 5 એ.ટી.એમ. (A.T.M.)નો પુરવણીરહિત પ્રકારે યાદચ્છિક નિદર્શ મેળવો :

    018, 502, 153, 096, 027, 007, 118, 245, 012, 054, 444, 211, 323, 428, 137.
14. એક વર્ગખંડમાં 70 વિદ્યાર્થીઓ ભણે છે. શિક્ષક કોઈ સાત પ્રવૃત્તિઓ માટે સાત વિદ્યાર્થીઓની પસંદગી કરવા માંગે છે. આ માટે નીચે આપેલ યાદચ્છિક સંખ્યાઓનો ઉપયોગ કરી પૂરવણી સહિતનો યાદચ્છિક નિદર્શ મેળવો.

    274, 323, 923, 599, 667, 320, 910, 484, 786, 253, 009, 885, 115.
15. નીચે ત્રણ અંકો ધરાવતી યાદચ્છિક સંખ્યાઓ આપેલી છે :

    170, 111, 352, 002, 563, 203, 405, 545, 111, 446, 776, 691, 816, 233, 616, 300, 250, 816, 010.

    આ યાદચ્છિક સંખ્યાઓનો ઉપયોગ કરી 350 કદની સમષ્ટિમાંથી 2 % કદનું પુરવણી સહિત અને પુરવણીરહિત પ્રકારે યાદચ્છિક નિદર્શ મેળવો :

16. એક કૉલેજના અધ્યાપકગણ વિશે અભિપ્રાય મેળવવા માટે તે કૉલેજના 600 વિદ્યાર્થીઓમાંથી 2 % વિદ્યાર્થીઓનો પુરવણીરહિત પ્રકારે નિદર્શ મેળવો. કૉલેજમાં પ્રથમ, દ્વિતીય અને તૃતીય એમ બધાં વર્ષમાં 200 વિદ્યાર્થીઓ ભણે છે.

નીચેની ત્રણ અંકોવાળી યાદચ્છિક સંખ્યાઓનો ઉપયોગ કરો :

પ્રથમ વર્ષ માટે : 158, 092, 411, 745, 009, 724, 674, 550, 716, 359, 419, 696, 200, 458

દ્વિતીય વર્ષ માટે : 384, 019, 679, 131, 390, 057, 299, 786, 006, 206, 729, 344, 543, 309

તૃતીય વર્ષ માટે : 227, 483, 741, 766, 027, 070, 648, 956, 198, 912, 200, 058, 696, 500

17. એક ગામમાં 30 નાના ખેડૂતો અને 20 મોટા ખેડૂતોમાંથી ખાતરનો વપરાશ જાણવા માટે 10 ખેડૂતોનો યાદચ્છિક નિદર્શ પસંદ કરો કે જેમાં 6 નાના ખેડૂતો અને 4 મોટા ખેડૂતો હોય.

નાના ખેડૂતો માટે યાદચ્છિક સંખ્યાઓ :

12, 95, 18, 96, 20, 84, 56, 11, 52, 03, 10, 45

મોટા ખેડૂતો માટે યાદચ્છિક સંખ્યાઓ :

04, 40, 34, 11, 72, 11, 50, 55, 08, 13, 76, 18.

18. એક આઇ.ટી. કંપનીના 60 કર્મચારીઓમાંથી ઘરે રહી કાર્ય કરવાના ખ્યાલ વિશે 5 કદનો પદિક નિદર્શ પસંદ કરવાનો છે. નિદર્શ કેવી રીતે પસંદ કરશો તે સમજાવો.

19. 20 કદની સમષ્ટિમાંથી 4 કદના શક્ય બધાં જ પદિક નિદર્શો મેળવો.

20. એક શાળાના શિક્ષકને ધોરણ 11ના 30 વિદ્યાર્થીમાંથી 10 વિદ્યાર્થીઓના ઘરકામની ચકાસણી કરવી છે. પદિક નિદર્શન પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરી કેટલાં શક્ય નિદર્શો મેળવી શકાય ?

W. G. Cochran
(1909 - 1980)

Prof. Cochran began his career at Rothamsted Research without a Ph.D., Cochran published 18 papers while at Rothamsted and attended the lectures of R.A. Fisher before leaving England for the United States. He was tasked with developing the graduate program in Statictics within the Mathematics Department. During this time, Cochran also worked on the advisory panel to the U.S. Census.

Later, he moved to Johns Hopkins University's Department of Biostatistics, where his work shifted from agricultural issues to medical applications of Statistics. While at Johns Hopkins, he wrote Sampling Techniques and Experimental Designs. From 1957 until his retirement in 1976, Cochran worked at Harvard. His last position was Professor Emeritus.

•