

# वर्गीकरण तथा सारणीयन (Classification and Tabulation)

## Classification (वर्गीकरण) :-

वर्गीकरण वह क्रिया है जिसमें संकलित समूहों को उनकी अलग-अलग विशेषताओं व गुणों के आधार पर विभाजित किया जाता है।

अर्थात् सांख्यिकी में समूहों को विभिन्न वर्गों में बाँटने की क्रिया को वर्गीकरण (Classification) कहते हैं।

वर्गीकरण के मुख्य लक्षण

## (Main features of Classification)

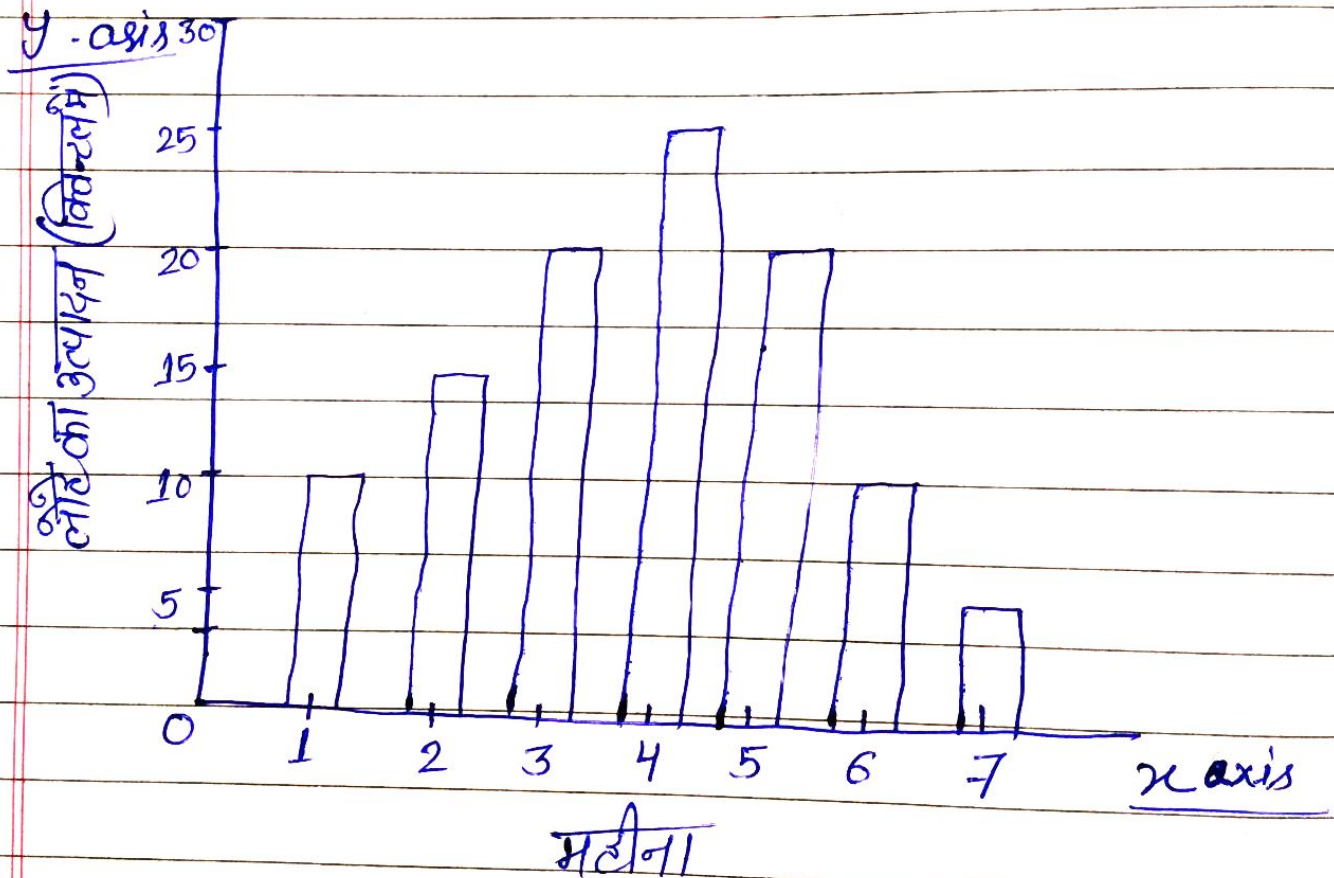
वर्गीकरण के मुख्य लक्षण निम्नलिखित हैं :-

- 1) वर्गीकरण के अन्तर्गत संकलित समूहों को विभिन्न वर्गों में बाँटा जाता है जिनका निर्धारण जाँच के उद्देश्य, क्षेत्र व स्वरूप पर निर्भर करता है। उदाहरण :- लिंग के आधार पर महिला व पुरुष दो वर्गों में बाँट सकते हैं। आयु के अनुसार व्यक्तियों को 0-4, 5-9, 10-14, 15-19 वर्ष आदि वर्गों में बाँट सकते हैं।
- 2) समानता एवं सजातीयता के आधार पर तथ्यों का विभाजन किया जाता है अर्थात् एक ही प्रकार की विशेषता वाले समूह एक ही वर्ग में रखे जाते हैं।
- 3) वर्गीकरण इस प्रकार करना चाहिए कि व्यक्तिगत इकाइयों की विभिन्नता में उनकी स्मृति स्पष्ट हो जाए।



उदाहरण :-  
 किसी फ़ैक्ट्री में लौहे का उत्पादन 7 महीने का रिकार्ड दिया गया है। इन समकों को एक उपयुक्त चित्र द्वारा प्रस्तुत कीजिए।

महीना	1	2	3	4	5	6	7
लौहे का उत्पादन (क्विन्टल में)	10	15	18	25	20	16	12



(ii) दण्ड चित्र (Bar Diagram) :-

दण्ड चित्र का प्रयोग तब - मूल्यों का संख्या कम होने पर की जाती है। सामान्यतः 10 से कम पदों के लिए दण्ड चित्र का प्रयोग किया जाता है। दण्डों के बीच समान अन्तर रखा जाता है और दण्डों की मोटाई समान रहती है।



१५) वर्गीकरण वास्तविक एवं काल्पनिक दो प्रकार का होता है। यदि तथ्यों को प्राकृतिक गुणों के आधार पर वर्गीकृत किया जाए तो वर्गीकरण वास्तविक होता है और यदि अनुसन्धानकर्ता की इच्छा पर वर्गीकरण हो तो काल्पनिक होता है।

वर्गीकरण के उद्देश्य या कार्य

(Objects or functions of Classification)

१) सरल व संक्षिप्त बनाना ~~(वर्गीकरण)~~ :-

वर्गीकरण का पहला व मुख्य उद्देश्य सांख्यिकीय सामग्री की जटिलता को दूर करके उसे सरल व संक्षिप्त रूप देना होता है। वर्गीकृत समूहों की समझना व याद करना आसान होता है।

२) तुलना में सहायक :-

वर्गीकरण करने से समूहों का तुलनात्मक अध्ययन सरल हो जाता है।

३) स्पष्टता व निश्चितता लाना :-

वर्गीकरण से सांख्यिकीय तथ्यों की समानता स्पष्ट हो जाती है जिससे वे समानता और असमानता के आधार पर कुछ वर्गों में बँट जाते हैं, जैसे - 'साक्षर', 'निरक्षर', 'विवाहित', 'अविवाहित' इत्यादि।



14) तर्कपूर्ण व्यवस्था प्रदान करना :-

वर्गीकरण एक तर्कसंगत प्रक्रिया है जिसके द्वारा समूहों की वैज्ञानिक एवं तर्कपूर्ण ढंग से प्रस्तुत किया जाता है।

उदाहरण :- विद्यार्थियों की संख्या को बिना किसी आधार पर लिखने की बजाय कक्षा, आयु या ऊंचाई के आधार पर लिखना तर्कपूर्ण व्यवस्था होगी।

15) सारणीयन का आधार प्रस्तुत करना :-

वर्गीकरण की क्रिया सारणीयन व अन्य विश्लेषण क्रियाओं का आधार होती है।

वर्गीकरण एक अनिवार्य प्रक्रिया है इसके बिना संकलित समूहों का विश्लेषण व प्रस्तुतीकरण असम्भव सा होता है। बिना वर्गीकरण के न तो विशाल समूहों को समझा जा सकता है और न ही उनसे सही निष्कर्ष निकाले जा सकते हैं अतः सांख्यिकी में वर्गीकरण का महत्वपूर्ण स्थान है।



## वर्गीकरण की विधियाँ (Methods of Classification)

- (i) वर्णनात्मक (Descriptive)  
(ii) अंकात्मक या संख्यात्मक (Numerical)

### (i) वर्णनात्मक (Descriptive) :-

ऐसे तथ्य जिनका अंकात्मक माप या प्रत्यक्ष माप संभव नहीं होता, उन्हें 'गुण' (Attributes) कहते हैं। जैसे :- ईमानदारी, साक्षरता, बेरोजगारी, सुन्दरता आदि।

### (ii) अंकात्मक या संख्यात्मक (Numerical) :-

ऐसे तथ्य जिनका प्रत्यक्ष प्रत्यक्ष माप संभव है उसे अंकात्मक तथ्य या 'चर मूल्य' (Variables) कहते हैं। उदाहरण - लंबाई, चौड़ाई, आयु, आय इत्यादि।

## संख्यात्मक वर्गीकरण की पारिभाषिक शब्दावली :-

### (i) वर्ग-सीमाएँ (Class limits) :-

जिन दो सीमाओं से वर्ग बनता है, उन्हें वर्ग सीमाएँ कहते हैं। वर्गान्तर की पहली सीमा को निचली सीमा (Lower limit)  $L_1$  तथा दूसरी सीमा को ऊपरी सीमा (Upper limit)  $L_2$  कहते हैं। उदाहरण: 0-10 वर्गान्तर में "0" निचली सीमा और 10 ऊपरी सीमा होगी।



(ii) खुले सिरे वाला वर्ग अन्तराल (Open ended Class - intervals)

इसमें पहले वर्ग की निचली सीमा या अंतिम वर्ग की ऊपरी सीमा अनिश्चित होती है।

उम्र (वर्षों में)

पुरुषों की संख्या

5 वर्ष से कम

15

5-10

20

10-15

25

15-20

30

20-25

38

25-30

42

30 से अधिक

25

Total

195

(iii) वर्ग-विस्तार (Magnitude) या वर्ग-अंतराल (Class-interval)

वर्ग की ऊपरी सीमा और निचली सीमा के अन्तर को वर्ग-विस्तार या वर्ग-अंतराल कहते हैं।

Formula  $i = L_2 - L_1$

उदाहरण :- प्राप्तांक का वर्ग-अन्तराल  $i = 20 - 10 = 10$ , सभी वर्गों का अन्तराल 10 है। वर्ग-अन्तराल एक समान या भिन्न-भिन्न भी हो सकता है।



(iv) मध्य - मूल या मध्य - बिंदु (Mid-value or Mid-Point):

वर्ग के दोनों सीमाओं के मध्य स्थान को मध्य-मूल या मध्य - बिंदु कहते हैं, जो दोनों सीमाओं को जोड़कर 2 से भाग देने पर प्राप्त होता है।

जैसे :-

$$\text{वर्ग } 0-10 \text{ का मध्य-बिंदु} = \frac{0+10}{2}$$

$$= 5 \text{ होगा।}$$

$$\text{वर्ग } 10-20 \text{ का मध्य-बिंदु} = \frac{20+10}{2}$$

$$= 15 \text{ होगा।}$$

(v) वर्ग - आवृत्ति या बारम्बारता (Class Frequency) :-

किसी वर्ग की सीमाओं में आने वाले पदों की संख्या, उस वर्ग की वर्ग - आवृत्ति या बारम्बारता कहलाती है।

प्राप्तिक

छात्रों की संख्या बारम्बारता

0-20

10

20-40

20

40-60

30

60-80

25

80-100

15

Total

100



उदाहरण :- 0-20 वर्ग की आवृत्ति 10 है, 20-40 की आवृत्ति 20 है, 80-100 वर्ग की आवृत्ति 15 है। आवृत्ति को हम  $f$  द्वारा दर्शाते हैं।

वर्गान्तर बनाने की विधियाँ :-

वर्गान्तरों के अनुसार समकों के वर्गीकरण की दो विधियाँ हैं :-

- (a) अपवर्जी विधि (Exclusive Method)
- (b) समावेशी विधि (Inclusive Method)

(a) अपवर्जी विधि (Exclusive Method) :-

इस विधि में एक वर्ग की ऊपरी सीमा उससे अगले वर्ग की निचली सीमा होती है।

उदाहरण :- वर्ग (उम्र)      10-15      15-20      20-25      25-30

(b) समावेशी विधि (Inclusive Method) :-

इस विधि में निम्न सीमा और उच्च सीमा दोनों को उसी वर्ग में सम्मिलित कर लिया जाता है, इसलिए इसमें कोई भी संख्या दो श्रेणी में देखने में नहीं आती है।

जैसे :-

उम्र वर्षों में वर्ग      0-4      5-9      10-19      20-24      25-29



अपवर्गी तथा समावेशी विधि में अंतर :-

अपवर्गी तथा समावेशी विधि में निम्नलिखित अंतर हैं।

### अपवर्गी विधि

- (i) इस विधि में एक वर्ग की ऊपरी सीमा उससे अगले वर्ग की निचली सीमा के बराबर होती है।
- (ii) इस विधि में वर्गों में निरन्तरता (Continuity) पायी जाती है।
- (iii) वर्ग की ऊपरी सीमा के बराबर मूल्य की इकाई उस वर्ग में शामिल नहीं की जाती, बल्कि उससे अगले वर्गान्तर में शामिल की जाती है।
- (iv) सांख्यिकी माप की गणना के लिए इस विधि में वर्गान्तरों में संशोधन करने की कोई आवश्यकता नहीं होती।

### समावेशी विधि

- (i) इस विधि में इन दोनों सीमाओं में अंतर होता है और यह अंतर अधिकतर 1 का होता है।
- (ii) इस विधि में वर्गों में (Dis-Continuity) पायी जाती है।
- (iii) वर्गों की ऊपरी सीमा के बराबर मूल्य की इकाई का भी, उसी वर्ग में समावेश होता है।
- (iv) सांख्यिकी माप की गणना के लिए (जैसे :- बहुलक तथा मध्यका की गणना) उनमें संशोधन करना जरूरी होता है।



## संचयी आवृत्ति (Cumulative frequency) :-

जब आवृत्तियों को अलग-अलग नहीं देकर संचयी रूप में लिखा जाता है, तो इसे संचयी आवृत्ति कहते हैं। इसमें केवल एक ही सीमा लिखी जाती है। जब आवृत्ति ऊपरी सीमा के आधार पर लिखी जाती है, तब उस अवस्था में "से कम" (below या less than) शब्द का प्रयोग किया जाता है। जब निचली सीमा के आधार पर लिखा जाता है, तब "से अधिक" (above या more than) शब्द लिखा जाता है।

### उच्च सीमा के आधार पर तालिका

साधारण श्रेणियाँ		संचयी श्रेणियाँ	
उम्र (वर्षों में)	आवृत्ति	उम्र (वर्षों में)	संचयी आवृत्ति
0-5	18	5 से कम	18
5-10	14	10 से कम	$(18+14) = 32$
10-15	16	15 से कम	$(32+16) = 48$
15-20	18	20 से कम	$(48+18) = 66$
20-25	25	25 "	$(66+25) = 91$
25-30	41	30 "	$(91+41) = 132$
30-35	35	35 "	$(132+35) = 167$
35-40	33	40 "	$(167+33) = 200$
Total	200		



## निम्न सीमा के आधार पर तालिका

शांभान्य श्रृंखला		संघयी श्रृंखला	
उम्र (वर्षों में)	आवृत्ति	उम्र (वर्षों में)	संघयी आवृत्ति
0-5	18	0 से अधिक	$(182+18) = 200$
5-10	14	5 से अधिक	$(168+14) = 182$
10-15	16	10 "	$(152+16) = 168$
15-20	18	15 "	$(134+18) = 152$
20-25	25	20 "	$(109+25) = 134$
25-30	41	25 "	$(68+41) = 109$
30-35	35	30 "	$(33+35) = 68$
35-40	33	35 "	33
Total	200		

\* सांख्यिकीय श्रेणियों को दो आधारों पर विभाजित किया जा सकता है।

- (1) गुण के आधार पर
- (2) बनावट के आधार पर

\* बनावट के आधार पर श्रेणियाँ

(i) व्यक्तिगत श्रेणी (तीन प्रकार के हैं)

(ii) खण्डित या विच्छिन्न श्रेणी (Discrete or discontinuous Series)

(iii) अखण्डित या अविच्छिन्न श्रेणी (Continuous Series)



(i) व्यक्तिगत श्रेणी (Individual Series) :-

इस श्रेणी में प्रत्येक पद स्वतंत्र होता है, अर्थात् प्रत्येक पद अलग से लिखा जाता है, किसी समूह या वर्ग में नहीं रखा जाता है।

उदाहरण :- गाणित में विद्यार्थियों का प्राप्तांक

विद्यार्थियों के नाम	प्राप्तांक
अमृता	85
नेहा	90
आशा	81
सीनम	82

(ii) खण्डित या विच्छिन्न श्रेणी (Discrete or discontinuous Series)

जब चर मूल्यों (Variables) को ऐसी इकाइयों में प्रकट किया जा सके, जो एक-दूसरे के से निश्चित अंतर पर हों, तो इसे हम खण्डित या विच्छिन्न श्रेणी कहते हैं।

इस श्रेणी की यह विशेषता है कि यह अविभाज्य होते हैं।

उदाहरण :- बच्चों की संख्या, रनों की संख्या इत्यादि।

बच्चों की संख्या	परिवारों की संख्या
0	15
1	25
2	30
3	120
4	90
5	80



### (iii) अखण्डित या अविच्छिन्न श्रेणी (Continuous Series):

इस श्रेणी में "निरन्तरता" या अविच्छिन्नता (Continuity) होती है। अर्थात् जहाँ एक वर्ग समाप्त होता है, वही से दूसरा वर्ग आरंभ होता है। अखण्डित श्रेणी की रचना सतत चरों (Continuous Variables) से की जाती है।

उम्र (वर्ष में)	विद्यार्थियों की संख्या
0 - 10	50
10 - 20	110
20 - 30	150
30 - 40	90

### सारणीयन (Tabulation) :-

संकों की स्तम्भों और पंक्तियों में क्रमबद्ध व्यवस्था को सारणीयन कहते हैं। इसके द्वारा स्फुट सामग्री को सरल, संक्षिप्त व समझने में सुविधाजनक बनाया जाता है। इसके परिणाम निकालने में सुविधा होती है।



## सारणीयन के उद्देश्य (Objectives of Tabulation) :-

- (a) यह समंकों को व्यवस्थित ढंग से प्रस्तुत करता है, जिससे उन्हें समझने में आसानी होता है।
- (b) सारणीयन में विशाल तथ्यों को थोड़े व संक्षिप्त रूप में व्यक्त किया जाता है, जिससे समय तथा स्थान की बचत होती है।
- (c) सारणीयन में समंकों की जटिलता समाप्त हो जाती है और इसके फलस्वरूप आवश्यक सूचनाएँ जल्दी या आसानी से समझ में आ जाती हैं।
- (d) सारणीयन के फलस्वरूप समंक भी आकर्षक लगने लगते हैं।
- (e) इससे अशुद्धियों की जाँच सरल हो जाती है।
- (f) इससे समंकों की तुलनात्मक अध्ययन सरल हो जाते हैं।
- (g) इससे समंकों के विश्लेषण में आसानी होती है। इससे मध्य, विचरण, विषमता, सह-संबंध आदि सांख्यिकीय मापों की गणना सरल हो जाती है।

## सारणीयन व वर्गीकरण में अंतर

### (Difference between tabulation and classification)

<u>सारणीयन (Tabulation)</u>	<u>वर्गीकरण (Classification)</u>
1) सारणीयन समंकों के वर्गीकरण के बाद की एक स्थिति है।	1) वर्गीकरण सारणीयन का आधार है।
2) सारणीयन समंकों के प्रस्तुतीकरण की एक प्रक्रिया है।	2) वर्गीकरण सांख्यिकी विश्लेषण की एक विधि है।



- (3) सारणीयन में समंकों को शीर्षक व उपशीर्षकों में रखा जाता है।
- (4) सारणीयन में व्युत्पन्न समंकों जैसे :- प्रतिशत, अनुपात आदि का भी प्रयोग करते हैं।
- (5) वर्गीकृत तथ्यों को खानों और पंक्तियों में प्रस्तुत किया जाता है। सारणीयन वर्गीकरण का एक यन्त्रात्मक पहलू है।
- (3) जबकि वर्गीकरण में समंकों को वर्गों व उपवर्गों में बांटा जाता है।
- (4) जबकि वर्गीकरण में नहीं।
- (5) समंकों को उनके समान व असमान गुणों के आधार पर विभिन्न वर्गों में बांटा जाता है।

चित्रों द्वारा समंकों का प्रस्तुतीकरण

### (Diagrammatic Presentation of Data)

सांख्यिकीय तथ्यों को दृष्टिगत विधियों द्वारा समंकों को सरल, शैचक व आकर्षक रूप में प्रदर्शन करना ही चित्रों द्वारा समंकों का प्रस्तुतीकरण कहलाता है। सांख्यिकी में समंकों को प्रदर्शित करने की दो विधियाँ हैं।

(i) समंकों का चित्रमय प्रदर्शन

### (Diagrammatic Presentation of data)

(ii) बिंदु-रेखीय प्रदर्शन (Graphic Presentation)



## चित्रों के प्रकार (Kinds of Diagrams) :-

सांख्यिकी में साधारणतः पाँच प्रकार के चित्रों का प्रयोग किया जाता है, जो निम्नलिखित हैं -

- 1) एकविमा चित्र (One Dimensional Diagram)
- 2) द्विविमा चित्र (Two Dimensional Diagram)
- 3) त्रिविमा चित्र (Three Dimensional Diagram)
- 4) मानचित्र (Cartogram or map Diagram)
- 5) चित्र - लेख (Pictogram)

### 1) एकविमा चित्र (One Dimensional Diagram) :-

उन चित्रों को एक विमा चित्र कहते हैं, जिनके बनाने में एक ही गुण का प्रयोग किया जाता है। इस प्रकार के चित्रों में चित्र समान रहती हैं और पदों के मूल्य का चित्र की लंबाई द्वारा प्रकट किया जाता है।

एकविमा चित्र दो प्रकार के होते हैं -

- (i) रेखा चित्र (Line diagram)
- (ii) दण्ड चित्र (Bar diagram)

(i) जब पदों के मूल्यों की संख्या अधिक होती है, तब रेखा चित्र का प्रयोग करते हैं। इसमें रेखाओं की लंबाई द्वारा मूल्यों की मात्रा को प्रकट किया जाता है। तथा सभी रेखाओं के बीच समान अन्तर रखा जाता है। रेखाएँ उदग्र तथा क्षैतिज दोनों प्रकार से हो सकते हैं।