

समंकों का वर्गीकरण तथा सारणीयन

किसी अनुसन्धान या विश्लेषण के लिए समंकों का संग्रह किया जाता है यदि इन समंकों के प्रारंभिक रूप को देखें तो यह एक बड़े ढेर के रूप में होते हैं जिन्हें देख कर कोई निष्कर्ष नहीं निकाला जा सकता है। जैसे किसी कक्षा के 200 छात्रों के किसी विषय में अंकों का समंक हमारे पास हो तो हम इस समंक से तबतक कोई निष्कर्ष नहीं निकाल सकते जब तक ये किसी व्यवस्थित रूप में न हों। अतः समंकों को व्यवस्थित कर उन्हें अर्थयुक्त बनाने के लिए जो प्रक्रिया समंकों के साथ अपने जाती है वह वर्गीकरण और सारणीयन कहलाती है अर्थात् समंकों का वर्गीकरण और सारणीयन समंकों को अधिक व्यवस्थित, अर्थपूर्ण और वैज्ञानिक स्वरूप देने की प्रक्रिया है।

वर्गीकरण

समंकों का वर्गीकरण वह सांख्यिकीय विधि जिसके अनुसार समंकों को उनकी समानता या असमानता के आधार पर विभिन्न वर्गों में विभाजित किया जाता है। समंकों को किसी अनुसन्धान या विश्लेषण के लिए उनके विशाल आकार को कम करना, बोधगम्य बनाने की क्रिया को वर्गीकरण कहा जाता है।

समंक दो तरह के होते हैं एक मात्रात्मक समंक दूसरा गुणात्मक समंक इसी आधार पर वर्गीकरण भी मात्रात्मक वर्गीकरण तथा गुणात्मक वर्गीकरण होता है।

1. मात्रात्मक या परिमाणात्मक वर्गीकरण -जिन समंकों की माप(गुण या विशेषता की) मात्रा या संख्या में की जा सकती है परिमाणात्मक समंक कहलाते हैं जैसे-वजन, आय, ऊंचाई, इत्यादि। जब समंकों को गुण की मात्र के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है तो वर्गीकरण को मात्रात्मक वर्गीकरण कहा जाता है। इस वर्गीकरण में समंकों को उनके विशेषता या आकार के आधार पर कुछ वर्गों में बाँट दिया जाता है। उदाहरण के लिये एक परीक्षा में सम्मिलित 40 छात्रों के 50 अंकों के परीक्षा में प्राप्तांक निम्न हैं-

20,23,40,25,22,30,42,45,28,24,
,41,26,30,41,37,28,25,45,29,21,
20,45,30,28,42,30,26,27,37,41,
39,28,35,45,39,41,26,22,25,33.

समंकों का यह रूप किसी भी निष्कर्ष को प्राप्त करने के लिए कठिन प्रतीत हो रहा होगा | यदि इन प्राप्तांकों को आरोही या अवरोही क्रम में व्यवस्थित कर दिया जाये तो

20,20,21,22,22,23,24,25,25,25, 26,26,26,27,28,28,28,28,29,30 30,30,30,33,35,37,37,39,39,40, 41,41,41,41,42,42,45,45,45,45
--

अब इस व्यवस्थित समंक को देखने से यह स्पष्ट है कि निम्नतम प्राप्तांक 20 तथा अधिकतम प्राप्तांक 45 है, अधिकतम और निम्नतम का अंतर दोगुने से ज्यादा का है | 50 % से ज्यादा अंक पाने वाले 75% हैं इसी प्रकार से कई तुलनात्मक जानकारी इस सारणी को देखने से मिल जाती है इसी तरह से अवरोही क्रम में रखने से भी जानकारी मिलती है | लेकिन सारणीयन की यह विधि भी बहुत सरल नहीं है या समंक बहुत ज्यादा हों तो यह विधि कारगर नहीं होगी | इसी कारण अधिक समंक होने पर आवृत्ति सारणी के रूप में प्रदर्शित कर विश्लेषण किया जाता है |

अब हम ऊपर के ही उदाहरण को आवृत्ति सारणी के रूप में व्यक्त करते हैं | आवृत्ति सारणी बनाने के लिए कौन सा प्राप्तांक कितनी बार आया है यह ज्ञात करना होता है | नीचे दिए गये आवृत्ति वितरण ऊपर आरोही क्रम जैसी जानकारी आसानी से प्राप्त होने लगती है जैसे सबसे कम और अधिक प्राप्तांक पाने वाले छात्रों की संख्या क्रमशः 2 और 4 है | सबसे अधिक 28,30,41,45 प्राप्तांक 4-4 छात्रों ने पाया है इत्यादि |

सारणी वर्गीकरण के इस रूप से आवृत्तियों का कोई निश्चित क्रम नहीं इस कारण इनका औसत, विचरण आदि का विश्लेषण कठिन होता है | साथ ही यह 19 समंकों के रूप में दिखता जो बहुत संक्षिप्त नहीं है |

प्राप्तांक	छात्रों की आवृत्ति
20	2
21	1
22	2
23	1
24	1
25	3
26	3
27	1
28	4
29	1
30	4
33	1
35	1
37	2
39	2
40	1
41	4
42	2
45	4
	कुल N=40

सारणी के वर्गीकरण के इस समस्या को दूर करने के लिए वर्गान्तरों की आवृत्ति सारणी के द्वारा समंकों को प्रस्तुत किया जाता है। इसमें प्राप्तांकों या आंकड़ों के परिसर को कई श्रेणियों में विभाजित कर लिया जाता है। इस परिसर के श्रेणियों को वर्गान्तर कहा जाता है। अब आंकड़ों को देखने से यह दीखता है कि प्राप्तांक 20 से 45 तक है तो पहले श्रेणी में उन छात्रों को रखते हैं जिनके प्राप्तांक 20 से 25 के बीच हैं इसी तरह दूसरी श्रेणी 25 से 30 फिर 30-35, 35-40, 40-45 और 45-50 की श्रेणी होगी।

अपवर्गी वर्गान्तर श्रेणी

वर्गान्तर	छात्रों की संख्या
20-25	7
25-30	12
30-35	5
35-40	5
40-45	7
45-50	4
	N=40

प्रत्येक वर्गान्तर में बायीं ओर के मान को वर्गान्तर की निम्न सीमा तथा दायें ओर के मान को वर्गान्तर की उच्च सीमा कहते हैं। इस वर्गान्तर की उच्च और निम्न सीमा के बीच अंतर को वर्गान्तर का आकार कहा जाता है। इन आंकड़ों को देखेंगे तो यह स्पष्ट है कि किसी भी वर्गान्तर में उच्च सीमा के बराबर के प्राप्तांकों नहीं रखते हैं जबकि निम्न सीमा के बराबर के प्राप्तांकों को उस वर्गान्तर में रखा जाता है चूँकि विभिन्न वर्गान्तरों में उच्च सीमा को सम्मिलित नहीं किया जाता इस कारण इसे अपवर्जी वर्गीकरण कहा जाता है। यदि वर्गान्तर की उच्च और निम्न सीमा दोनों को सम्मिलित किया जाए तो इस प्रकार के वर्गीकरण को समावेशी वर्गीकरण कहा जाता है।

समावेशी वर्गान्तर श्रेणी

वर्गान्तर	छात्रों की संख्या
20-24	7
25-29	12
30-34	5
35-39	5
40-44	7
45-49	4
	N=40

अब छात्रों के अंकों के वर्गीकरण से निम्न निष्कर्ष या व्याख्या कर सकते हैं -

- न्यूनतम और अधिकतम अंकों का परिसर
- अधिकतम आवृत्ति 25-30 या 25-29 के प्राप्तांकों के हैं।
- आवृत्तियों का मान उच्च वर्गान्तरों कि तरफ घटने लगता है।
- 25-40 के मध्य अधिक छात्र हैं अतः 32 के आस-पास औसत होना चाहिए।

इस प्रकार समंकों का परिमाणात्मक वर्गीकरण होता है जिससे उनके विश्लेषण में सरलता हो।

2. गुणात्मक वर्गीकरण - ऐसे समंकों जिनमें परिवर्तन तो होता है लेकिन उसकी मात्रात्मक माप संभव नहीं होता है जैसे शिक्षा, साक्षरता, चरित्र, वर्ण इत्यादि। इन गुणों में अंतर तो होता है लेकिन इसका

मात्रात्मक माप नहीं हो सकता है। इस प्रकार के वर्गीकरण में विभिन्न व्यक्तियों या वस्तुओं को उनमें पाए जाने वाले गुण के आधार पर बाँटा जाता है। गुणात्मक वर्गीकरण की दो विधियाँ हैं -

1. द्विगुणी वर्गीकरण - जब किसी गुण की उपस्थिति अथवा अनुपस्थिति के आधार पर वर्गीकरण किया जाए तो वर्गीकरण की यह प्रक्रिया द्विगुणी वर्गीकरण कहलाती है। जैसे किसी जनसँख्या में महिला और पुरुष या किसी कॉलेज में महिला एवं पुरुष शिक्षक नीचे एक द्विगुणी गुणात्मक वर्गीकरण का उदाहरण है -

संकाय	महिला शिक्षक	पुरुष शिक्षक	कुल
कला संकाय	10	12	22
विज्ञान संकाय	5	5	10
वाणिज्य संकाय	3	3	6

2. बहुगुणी वर्गीकरण-यदि किस समूहों के ढेर को एक से अधिक गुणों के आधार पर वर्गीकृत किया जाय तो यह बहुगुणी वर्गीकरण कहलाता है। यदि ऊपर के द्विगुणी उदाहरण को किसी अन्य गुण के आधार पर पुनः विभाजित कर दिया जाए तो जैसे नेट और बिना नेट के आधार पर महिला और पुरुष शिक्षकों का विभाजन -

संकाय	महिला शिक्षक		पुरुष शिक्षक		कुल	
	नेट	बिना नेट	नेट	बिना नेट	नेट	बिना नेट
कला संकाय	7	3	8	4	15	7
विज्ञान संकाय	4	1	2	3	6	4
वाणिज्य संकाय	2	1	3	0	5	1

इस प्रकार समंकों का वर्गीकरण किया जाता है जिससे समंकों का विश्लेषण सरलता से किया जा सके ।

सारणीयन

आंकड़ों को सारणी के रूप में प्रस्तुत करना सांख्यिकीय विश्लेषण का एक महत्वपूर्ण भाग है । सारणी से अभिप्राय आंकड़ों को पंक्ति और स्तंभों में क्रमबद्ध व्यवस्था से है जिससे समंकों की विशेषता और विविधताएँ उभर कर स्पष्ट रूप से सामने आयें । सारणी के रूप में व्यवस्थित आंकड़े न केवल विश्लेषण में सुविधाजनक होते हैं बल्कि मूल समंकों की जटिलता को भी कम करते हैं ।

सारणी के उद्देश्य-

- बिखरे समंक को संक्षिप्त रूप देना ।
- विश्लेषण का उद्देश्य स्पष्ट कराना ।
- न्यूनतम स्थान में तथ्यों को सामने रखना ।
- सांख्यिकीय विधियों को प्रयोग हेतु सुगमता प्रदान कराना ।

सारणीयन करते समय निम्नांकित बातों को ध्यान में रखना चाहिए ।

(1) प्रत्येक सारणी के ऊपर , स्पष्ट रूप से शीर्षक लिखा होना चाहिए जिससे यह स्पष्ट हो जाय कि सारिणी में दी गयी सूचनायें किस विषय से सम्बन्धित हैं ।

(2) सारणी उचित मात्रा में स्तम्भों तथा पंक्तियों में विभाजित होनी चाहिए , जहाँ तक सम्भव हो पंक्तियों की संख्या अधिक रखनी चाहिए ।

(3) सारिणी की रचना के पूर्व खानों की संख्या तथा विस्तार आदि को निश्चित कर लेना चाहिए ।

(4) प्रत्येक स्तम्भ पर उपशीर्षक तथा उसकी संख्या स्पष्ट रूप से दी जानी चाहिए ।

(5) जहाँ तक सम्भव हो सारणीयन की प्रक्रिया सरल , श्रम को बचाने वाली तथा कम खर्चीली हो ।

(6) सारणी इस प्रकार से तैयार की जानी चाहिए जिससे प्रस्तुत तथ्यों की जाँच दूसरी ओर से भी की जा सके जिससे अशुद्धियाँ कम हों ।

इन सामान्य उद्देश्यों को दृष्टिगत रखते हुए एक सांख्यिकीय सारिणी निम्न तत्वों का होना आवश्यक है-

(i) सारिणी को सरल , संक्षिप्त , आकर्षण तथा स्वतः स्पष्ट (self - Explanatory) होना चाहिये ।

(ii) सारिणी का शीर्षक (Title) सारिणी के ऊपर स्पष्ट रूप से अंकित होना चाहिये , तथा इसमें किसी प्रकार की अस्पष्टता अथवा सन्दिग्धता नहीं होना चाहिये ।

(iii) शीर्षक के नीचे सारिणी में दर्शायी गई राशियों की माप की इकाइयों का उल्लेख करना चाहिए ।

(iv) सारिणी में प्रयुक्त पंक्तियों के शीर्षक जिन्हें कि अनुशीर्षक (Sub Heading) कहा जाता है , स्पष्ट रूप से दर्शाये जाने चाहिये । इसी प्रकार स्तम्भों (Columns) के शीर्षक जिन्हें कि उपशीर्षक (Captions) कहा जाता है स्पष्ट रूप से अंकित होने चाहिये ।

(v) सारिणी के मुख्य भाग (Main Body of the Table) में प्रविष्टियों अथवा सम्बन्धित आंकड़ों को पंक्तियों तथा स्तम्भों के शीर्षकों के अनुसार भरा जाना चाहिये । यदि किसी तथ्य से सम्बन्धित आंकड़े उपलब्ध नहीं हैं , तो सारिणी में संबंधित स्थान / खानों पर स्पष्ट रूप में ' N. A. ' (Not Available) अंकित करना चाहिए ।

यदि आंकड़ों के सापेक्षिक मानों अथवा प्रतिशतों को भी विश्लेषण में प्रयुक्त किया जाना है , तो इन्हें मूल आंकड़ों के नीचे कोष्ठकों (Brackets) में दर्शाया जाता है ।

(vi) सारिणी में दर्शाये गये वे आंकड़े , जिनकी व्याख्या मुख्य शीर्षक (Title) , अनुशीर्षक (Sub Headings) अथवा उपशीर्षक (Captions) के अन्तर्गत नहीं की जा सकी है , उन्हें स्पष्ट करने के लिये सारिणी के मुख्य - भाग के नीचे व्याख्यात्मक टिप्पणी (Footnote) लिखी जानी चाहिये ।

(vii) सारिणी के नीचे आंकड़ों के स्रोत (Source of data) अथवा सन्दर्भ ग्रन्थों (References) के विषय में जानकारी अंकित होनी चाहिये ।

सांख्यिकीय सारिणी को निर्मित करने में कुछ अन्य तथ्यों को भी ध्यान में रखना आवश्यक है— सारिणी में जहाँ तक सम्भव हो, पंक्तियों की संख्या स्तम्भों की संख्या से अधिक होनी चाहिये। सारिणी में अनावश्यक जानकारियाँ नहीं दी जानी चाहिये, अन्यथा सारिणी अत्यधिक जटिल हो जाती है। इसके अतिरिक्त अनुशीर्षक तथा उपशीर्षक तथा उपशीर्षकों में शीर्षकों की व्यवस्था जहाँ तक सम्भव हो, समयोपरि (Chronological), परिमाणात्मक (Quantitative), अथवा भौगोलिक (Geographical) क्रम में होनी - चाहिये।

एक सारणी के मुख्य तत्व निम्नलिखित रूप में होना चाहिए-

मुख्य शीर्षक

अनुशीर्षक	स्तम्भ शीर्षक	स्तम्भ शीर्षक	स्तम्भ शीर्षक	योग
पंक्ति शीर्षक	सारणी का मुख्य भाग			
पंक्ति शीर्षक				
पंक्ति शीर्षक				
योग				

व्याख्यात्मक टिप्पणी /श्रोत टिप्पणी

सारणी को कितने तरह के आंकड़ों या गुणों के आधार पर बनाया जा रहा है उसके आधार पर निम्न श्रेणियों में बाँटा जा सकता है -

सरल सारिणी -जब सारणी एक गुण या तथ्य से सम्बंधित हो |जैसे कॉलेज के विभिन्न संकायों में छात्रों की संख्या |

कॉलेज के विभिन्न संकायों में छात्रों की संख्या

संकाय	छात्रों की संख्या
कला	300
विज्ञान	100
वाणिज्य	150
कुल	550

द्विगुण सारिणी - जब सारणी दो गुणों या तथ्यों से सम्बंधित हो | जैसे कॉलेज के विभिन्न संकायों में छात्रों की संख्या लिंग के आधार पर |

कॉलेज के विभिन्न संकायों में छात्रों की संख्या

संकाय	छात्रों की संख्या		योग
	महिला	पुरुष	
कला	100	200	300
विज्ञान	60	40	100
वाणिज्य	100	50	150
कुल	260	290	550

त्रिगुण सारिणी -जब सारणी तीन गुणों या तथ्यों से सम्बंधित हो |जैसे कॉलेज के विभिन्न संकायों में शिक्षकों की संख्या लिंग और नेट डिग्री के आधार पर |

smpggdc कॉलेज में संकाय , लिंग और नेट के आधार पर विवरण

संकाय	महिला शिक्षक		पुरुष शिक्षक		कुल	
	नेट	बिना नेट	नेट	बिना नेट	नेट	बिना नेट
कला संकाय	7	3	8	4	15	7
विज्ञान संकाय	4	1	2	3	6	4
वाणिज्य संकाय	2	1	3	0	5	1

बहुगुण सारिणी -जब सारणी तीन से भी अधिक गुण या तथ्य से सम्बंधित हो |जैसे जनगणना से सम्बंधित सारणीयां होती हैं |
