



NEERAJ[®]

E.C.O.-7

सांख्यिकी के तत्त्व (Elements of Statistics)

By: *Mukesh Magon* M.B.A., P.G.D.B., M.I.R.

*Question Bank cum Chapterwise Reference Book
Including Many Solved Question Papers*



**NEERAJ
PUBLICATIONS**

(Publishers of Educational Books)
(An ISO 9001 : 2008 Certified Company)

Sales Office:
1507, 1st Floor, Nai Sarak, Delhi - 6
Ph.: 011-23260329, 45704411,
23244362, 23285501
E-mail: info@neerajignoubooks.com
Website: www.neerajignoubooks.com

MRP ₹ 200/-

Published by:

NEERAJ PUBLICATIONS

Sales Office : 1507, 1st Floor, Nai Sarak, Delhi-110 006

E-mail: info@neerajignoubooks.com

Website: www.neerajignoubooks.com

Reprint Edition with Updation of Sample Question Paper Only

Typesetting by: *Competent Computers*

Printed at: *Novelty Printer*

Notes:

1. For the best & upto-date study & results, please prefer the recommended textbooks/study material only.
2. This book is just a Guide Book/Reference Book published by NEERAJ PUBLICATIONS based on the suggested syllabus by a particular Board /University.
3. The information and data etc. given in this Book are from the best of the data arranged by the Author, but for the complete and upto-date information and data etc. see the Govt. of India Publications/textbooks recommended by the Board/University.
4. Publisher is not responsible for any omission or error though every care has been taken while preparing, printing, composing and proof reading of the Book. As all the Composing, Printing, Publishing and Proof Reading etc. are done by Human only and chances of Human Error could not be denied. If any reader is not satisfied, then he is requested not to buy this book.
5. In case of any dispute whatsoever the maximum anybody can claim against NEERAJ PUBLICATIONS is just for the price of the Book.
6. If anyone finds any mistake or error in this Book, he is requested to inform the Publisher, so that the same could be rectified and he would be provided the rectified Book free of cost.
7. The number of questions in NEERAJ study materials are indicative of general scope and design of the question paper.
8. Question Paper and their answers given in this Book provide you just the approximate pattern of the actual paper and is prepared based on the memory only. However, the actual Question Paper might somewhat vary in its contents, distribution of marks and their level of difficulty.
9. Any type of ONLINE Sale/Resale of "NEERAJ BOOKS/NEERAJ IGNOU BOOKS" published by "NEERAJ PUBLICATIONS" on Websites, Web Portals, Online Shopping Sites, like Amazon, Flipkart, Ebay, Snapdeal, etc. is strictly not permitted without prior written permission from NEERAJ PUBLICATIONS. Any such online sale activity by an Individual, Company, Dealer, Bookseller, Book Trader or Distributor will be termed as ILLEGAL SALE of NEERAJ IGNOU BOOKS/NEERAJ BOOKS and will invite legal action against the offenders.
10. Subject to Delhi Jurisdiction only.

© Reserved with the Publishers only.

Spl. Note: This book or part thereof cannot be translated or reproduced in any form (except for review or criticism) without the written permission of the publishers.

How to get Books by Post (V.P.P.)?

If you want to Buy NEERAJ IGNOU BOOKS by Post (V.P.P.), then please order your complete requirement at our Website www.neerajignoubooks.com. You may also avail the 'Special Discount Offers' prevailing at that Particular Time (Time of Your Order).

To have a look at the Details of the Course, Name of the Books, Printed Price & the Cover Pages (Titles) of our NEERAJ IGNOU BOOKS You may Visit/Surf our website www.neerajignoubooks.com.

No Need To Pay In Advance, the Books Shall be Sent to you Through V.P.P. Post Parcel. All The Payment including the Price of the Books & the Postal Charges etc. are to be Paid to the Postman or to your Post Office at the time when You take the Delivery of the Books & they shall Pass the Value of the Goods to us by Charging some extra M.O. Charges.

We usually dispatch the books nearly within 4-5 days after we receive your order and it takes Nearly 5 days in the postal service to reach your Destination (In total it take atleast 10 days).



NEERAJ PUBLICATIONS

(Publishers of Educational Books)

(An ISO 9001 : 2008 Certified Company)

1507, 1st Floor, NAI SARAK, DELHI - 110006

Ph. 011-23260329, 45704411, 23244362, 23285501

E-mail: info@neerajignoubooks.com Website: www.neerajignoubooks.com

CONTENTS

सांख्यिकी के तत्त्व (Elements of Statistics)

Question Bank – (Previous Year Solved Question Papers)

Question Paper—June, 2019 (Solved)	1-4
Question Paper—June, 2018 (Solved)	1-5
Question Paper—June, 2017 (Solved)	1-3
Question Paper—June, 2016 (Solved)	1-3
Question Paper—June, 2015 (Solved)	1-4
Question Paper—June, 2014 (Solved)	1-4
Question Paper—June, 2013 (Solved)	1-3
Question Paper—June, 2012 (Solved)	1-3
Question Paper—June, 2011 (Solved)	1-2
Question Paper—June, 2010 (Solved)	1-3

क्रम सं.	Chapterwise Reference Book	पृष्ठ संख्या
<u>सांख्यिकी की आधारभूत संकल्पनाएँ (Basic Concepts of Statistics)</u>		
1.	सांख्यिकीय का अर्थ तथा क्षेत्र (Meaning and Scope of Statistics)	1
2.	सांख्यिकीय सर्वेक्षण का संगठन (Organising Statistical Survey)	9
3.	परिशुद्धता, सन्निकटमान तथा विभ्रम (Accuracy, Approximation and Errors)	13
4.	अनुपात, प्रतिशतता तथा दर (Ratios, Percentage and Rates)	18
<u>आँकड़ों का संग्रहण, वर्गीकरण तथा प्रस्तुतीकरण (Collection, Classification and Presentation of Data)</u>		
5.	आँकड़ों का संग्रहण (Collection of Data)	21
6.	आँकड़ों का वर्गीकरण (Classification of Data)	29
7.	सारणिक प्रस्तुतीकरण (Tabular Presentation)	36

क्रम सं.	अध्याय	पृष्ठ संख्या
8.	आरेखीय प्रस्तुतीकरण (Diagrammatic Presentation)	42
9.	रेखाचित्रीय प्रस्तुतीकरण (Graphic Presentation)	47
केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप (Measures of Central Tendency)		
10.	केन्द्रीय प्रवृत्ति की संकल्पना तथा माध्य (Concept of Central Tendency and Mean)	52
11.	माध्यिका (Median)	62
12.	भूयिष्ठक (Mode)	71
13.	गुणोत्तर, हरात्मक और चल माध्य (Geometric, Harmonic and Moving Mean)	76
अपकिरण तथा विषमता के माप (Measures of Dispersion and Skewness)		
14.	अपकिरण के माप-I (Measures of Dispersion-I)	96
15.	अपकिरण के माप-II (Measures of Dispersion-II)	103
16.	विषमता की माप (Measures of Skewness)	115
		■ ■

**Sample Preview
of the
Solved
Sample Question
Papers**

Published by:



**NEERAJ
PUBLICATIONS**

www.neerajbooks.com

QUESTION PAPER

(June - 2019)

(Solved)

सांख्यिकी के तत्त्व

समय : 2 घण्टे |

| अधिकतम अंक : 50

| भारिता : 70%

नोट : किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

प्रश्न 1. (क) कोष्ठकों में दिए गए शब्दों में से उपयुक्त शब्द से रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए।

(स्तरित/ऐच्छिक)

(i) आंकड़ों के संग्रहण की अनुसूची विधि.....
आंकड़ों के संग्रहण के लिए है।

(प्राथमिक/द्वितीयक)

उत्तर-प्राथमिक

(ii) जब एक अनुपात की दो मदों को अंतर्विनियमित किया जाता है, तो इस प्रकार प्राप्त हुए द्वितीय अनुपात को.....अनुपात कहा जाता है।

(व्युत्क्रम/वितरण)

उत्तर-वितरण

(iii)साक्षात्कार में विन्यस्त प्रश्न पूछे जाते हैं तथा उत्तरों को एक मानकीकृत रूप में रिकॉर्ड किया जाता है। (अनौपचारिक/औपचारिक)

उत्तर-अनौपचारिक

(iv) एक वितरण में, माध्य, बहुलक एवं मानक विचलन क्रमशः 46.83, 51.67 और 14.8 हैं, तो इसका वैषम्य (skewness) ----- है।

(0.051/-0.327)

उत्तर-

$$S_x = \frac{\text{Mean} - \text{Mode}}{\text{S.D.}}$$

$$= \frac{46.83 - 51.67}{14.8} = \frac{-4.84}{14.8}$$

$$= -0.327$$

(v) वैषम्य.....है यदि माध्य < बहुलक।

(धनात्मक/ऋणात्मक)

उत्तर-ऋणात्मक

(vi)माध्य समांतर माध्य का व्युत्क्रम (अन्योन्य) (reciprocal) है।

(गुणोत्तर/हरात्मक)

उत्तर-हरात्मक

(vii)प्रतिचयन प्रायिकतेतर प्रतिचयन की एक विधि है।

उत्तर-ऐच्छिक

(viii) काल श्रेणी आंकड़ों के रेखाचित्र को.....
कहते हैं।

(कालिक चित्र/आयत चित्र)

उत्तर-कालिक चित्र

(ख) अप्रतिचयन त्रुटियों के कारणों का उल्लेख कीजिए।

उत्तर-अप्रतिचयन त्रुटियों से संबंधित कारणों के अलावा कारणों के कारण भी गैर-नमूनाकरण त्रुटि होती है। यह किसी भी कारक की उपस्थिति को संदर्भित करती है। चाहे वह प्रणालीगत या यादृच्छिक हो, जिसके परिणामस्वरूप डेटा मान जनसंख्या के लिए सही मान को प्रतिबिंबित नहीं करते हैं।

गैर-नमूनाकरण त्रुटि जनगणना या नमूना अध्ययन के किसी भी चरण में हो सकती है और आसानी से पहचानी या निर्धारित नहीं की जाती है।

गैर-नमूनाकरण त्रुटि में शामिल हो सकती है-

1. कवरेज त्रुटि-यह तब होती है, जब नमूने की एक इकाई को गलत तरीके से बाहर रखा जाता है या शामिल किया जाता है या नमूने में नकल की जाती है।

2. गैर-प्रतिक्रिया त्रुटि-यह किसी इकाई से अनुपस्थिति, गैर-संपर्क इनकार या किसी अन्य कारण से प्रतिक्रिया प्राप्त करने में विफलता को संदर्भित करती है। गैर-प्रतिक्रिया पूर्ण गैर-प्रतिक्रिया हो सकती है या आंशिक गैर-प्रतिक्रिया हो सकती है।

3. साक्षात्कारकर्ता त्रुटि-यह तब होती है, जब साक्षात्कारकर्ता गलत जानकारी दर्ज करते हैं। तटस्थ या वस्तुनिष्ठ नहीं हैं। प्रतिवादी को एक विशेष तरीके से जवाब देने के लिये प्रभावित करना या उपस्थिति या अन्य विशेषताओं के आधार पर प्रतिक्रियाओं का अनुमान लगाये।

4. प्रसंस्करण त्रुटि-यह उन त्रुटियों को संदर्भित करती है, जो डेटा संग्रह, डेटा प्रविष्टि, संपादन और आउटपुट की प्रक्रिया में होती है।

इसे भी देखें-संदर्भ-अध्याय-3, पृष्ठ-15, प्रश्न 2 (बोध प्रश्न)

प्रश्न 2. (क) नीचे दिए गए आंकड़ों से माध्यिका की गणना कीजिए-

साप्ताहिक व्यय ('00 ₹में)	परिवारों की संख्या
0-10	14
10-20	23
20-30	27
30-40	21
40-50	15

उत्तर-

साप्ताहिक व्यय	परिवारों की संख्या	संचयी बारंबारता
0-10	14	14
10-20	23	37
20-30	27	64
30-40	21	85
40-50	15	100

$$\text{यहाँ } n = 100 \Rightarrow n/2 = \frac{100}{2} = 50$$

यह 20-30 के वर्ग में है

$$M = L + \frac{\frac{n}{2} - c}{f} \times i$$

$$L = 19.95$$

$$n = 100$$

$$c = 37$$

$$f = 27$$

$$i = 10$$

$$\begin{aligned} \text{माध्यिका} &= 19.95 + \frac{\frac{n}{2} - 37}{27} \times 10 \\ &= 19.95 + \frac{50 - 37}{27} \times 10 \\ &= 19.95 + 4.81 \\ &= 24.76 \end{aligned}$$

(ख) सारणीयन (Tabulation) की संकल्पना की व्याख्या कीजिए।

उत्तर-संदर्भ-देखें अध्याय-7, पृष्ठ-38, प्रश्न 1, 2

प्रश्न 3. निम्नलिखित आंकड़ों से मानक विचलन (standard deviation) की गणना कीजिए-

अंक (Marks)	विद्यार्थियों की संख्या
10-20	5
20-30	12
30-40	15
40-50	20
50-60	10
60-70	4
70-80	2

उत्तर-

अंक (x)	विद्यार्थियों की संख्या (f)	M	fM	$d = \frac{M - 45}{2}$	Fd	$f(d)^2$
10-20	5	15	75	-15	-75	1125
20-30	12	25	300	-10	-120	1200
30-40	15	35	525	-5	-75	375
40-50	20	45	900	0	0	0
50-60	10	55	550	5	50	250
60-70	4	65	260	10	40	400
70-80	2	75	150	15	30	450
	68		2760		-150	3800

Sample Preview of The Chapter

Published by:



**NEERAJ
PUBLICATIONS**

www.neerajbooks.com

सांख्यिकी के तत्त्व

(ELEMENTS OF STATISTICS)

सांख्यिकी की आधारभूत संकल्पनाएँ
(Basic Concepts of Statistics)

सांख्यिकी का अर्थ तथा क्षेत्र
(Meaning and Scope of Statistics)

1

परिचय

सांख्यिकी से तात्पर्य आँकड़ों अथवा समकों का संकलन है। सांख्यिकी वह विज्ञान है जिसमें आँकड़ों के संकलन, संग्रहण, प्रस्तुतीकरण, संक्षिप्तीकरण, विश्लेषण एवं निर्वचन से सम्बन्धित विभिन्न सांख्यिकी विधियों का अध्ययन किया जाता है।

वर्तमान समय में अर्थव्यवस्था के लगभग सभी क्षेत्रों में सांख्यिकी का प्रयोग लगातार बढ़ रहा है।

प्रस्तुत अध्याय में सांख्यिकी की विशेषताओं, क्षेत्र, सीमाओं तथा इसके अन्य विज्ञानों से सम्बन्ध का अध्ययन किया गया है।

बोध-प्रश्न 1

प्रश्न 1. क्या निम्नलिखित वक्तव्य सांख्यिकी समंक हैं? हाँ या नहीं में उत्तर दीजिए।

- एक फैक्ट्री के 100 श्रमिकों की साप्ताहिक मजदूरी।
- राम का कद 6 फुट है।
- मोहन का वजन 70 किलोग्राम है, सोहन का कद 6.2 फुट है तथा राम की मासिक आय 1,500 रुपये है।
- गत 10 वर्षों में कम्पनी की बिक्री।

उत्तर—(i) हाँ, (ii) नहीं, (iii) नहीं, (iv) हाँ।

प्रश्न 2. निम्नलिखित वक्तव्यों पर एक पंक्ति में टिप्पणी लिखिए—

- वेबस्टर तथा सेक्रिस्ट ने विवरणात्मक सांख्यिकी की परिभाषा दी है।

- यूल एवं केण्डाल द्वारा दी गई परिभाषा सेक्रिस्ट द्वारा दी गई परिभाषा में निहित है।
- सांख्यिकी के अंतर्गत गुणात्मक समकों का अध्ययन नहीं किया जाता।
- सांख्यिकी विधियाँ केवल समकों के संकलन तथा विश्लेषण से सम्बन्धित हैं।
- बाउले द्वारा दी गई सांख्यिकी विज्ञान की परिभाषा सांख्यिकीय कार्य पद्धति के विभिन्न स्तरों पर प्रकाश डालती है।

(vi) निष्कर्षात्मक सांख्यिकी निदर्श के अध्ययन से सम्बन्धित है।
उत्तर—(i) नहीं। वेबस्टर तथा सेक्रिस्ट द्वारा सांख्यिकी की आँकड़ों से सम्बन्धित परिभाषा दी गई है।

- हाँ।
- प्रत्यक्ष रूप से तो गुणात्मक समकों का अध्ययन नहीं किया जाता लेकिन उनके परिमाणन के बाद वे सांख्यिकी में प्रयुक्त किए जा सकते हैं।
- संकलन तथा विश्लेषण के अतिरिक्त सांख्यिकी निर्वचन, प्रस्तुतीकरण, वर्गीकरण तथा तुलना आदि पहलू भी हैं।
- हाँ।
- निष्कर्षात्मक सांख्यिकी निदर्श के अध्ययन से सम्बन्धित न होकर निदर्श से प्राप्त निष्कर्षों से समग्र सम्बन्धी परिणाम ज्ञात करने की विधियाँ हैं।

बोध-प्रश्न 2

प्रश्न 1. निम्नलिखित वक्तव्यों पर एक पंक्ति में संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

- सांख्यिकी केवल जटिलताओं को सरलता प्रदान करने का कार्य करती है।
- सांख्यिकी अन्य विज्ञानों के नियमों के सत्यापन में सहायता प्रदान करती है।
- भविष्य में घटनाक्रम की अनिश्चितता के कारण, उनके अध्ययन में सांख्यिकी मुश्किल से ही कुछ सहायता प्रदान कर सकती है।
- सांख्यिकी के अभाव में नियोजन की कल्पना नहीं की जा सकती।
- एक बड़े संस्थान में एक कार्मिक अधिकारी सांख्यिकी के ज्ञान के बिना एक व्यावहारिक कार्मिक योजना तैयार कर सकता है।

- उत्तर—**
- सांख्यिकी जटिलताओं को सरलता प्रदान करने के साथ तुलना, तथ्यों का सही प्रस्तुतीकरण, सम्बन्धों का अध्ययन आदि कार्य भी करती है।
 - हाँ। अन्य विज्ञानों से संबद्ध समक एकत्रित करके उनके नियमों के सत्यापन में सांख्यिकी सहायक है।
 - नहीं। इसमें सांख्यिकी के संभावित सिद्धांत तथा पूर्वानुमान की विधियाँ सहायक होती हैं।
 - नियोजन में सांख्यिकी का बहुत महत्व है, क्योंकि नियोजन के लिए अनेक समकों की आवश्यकता होती है।
 - नहीं। सांख्यिकीय विधियों का प्रयोग किए बिना एक व्यावसायिक इकाई योजना तैयार नहीं कर सकती।

स्वपरख-अभ्यास-प्रश्न

प्रश्न 1. सांख्यिकी की परिभाषा दीजिए।

अथवा

सांख्यिकी से आपका क्या तात्पर्य है?

उत्तर—वर्तमान समय में सांख्यिकी का प्रयोग जीवन के प्रत्येक क्षेत्र में लगातार बढ़ रहा है।

सामान्य रूप में सांख्यिकी का तात्पर्य है आँकड़ों या समकों का संकलन। दूसरे शब्दों में यह कहा जा सकता है कि सांख्यिकी वह विज्ञान है जिसमें आँकड़ों के संग्रहण, प्रस्तुतीकरण, संक्षिप्तीकरण, विश्लेषण एवं निर्वचन से सम्बन्धित विविध सांख्यिकी विधियों का अध्ययन किया जाता है।

विभिन्न विद्वानों ने सांख्यिकी की निम्नलिखित परिभाषाएँ दी हैं—
प्रो. होरेस सेक्रिस्ट के मतानुसार—“सांख्यिकी से हमारा अभिप्राय तथ्यों के समूह से है जो पर्याप्त सीमा तक अनेक प्रकार के कारणों से प्रभावित होते हैं, जिन्हें संख्याओं में व्यक्त किया जाता है और जिनकी गणना अथवा अनुमान शुद्धता के एक उचित स्तर तक किया जाता है और जो एक पूर्व-निर्धारित उद्देश्य के लिए व्यवस्थित रूप से व क्रमबद्ध विधि द्वारा संकलित किये जाते हैं व तुलना करने के लिए परस्पर सम्बन्ध में रखा जा सकता है।”

प्रो. केन्डाल तथा **प्रो. युल** के विचारानुसार—“समकों से हमारा आशय उन संख्यात्मक तथ्यों से है जिन्हें पर्याप्त सीमा तक अनेक कारणों से प्रभावित किया जा सकता है।”

ऊपर दी गई परिभाषा समकों की दो विशेषताओं का उल्लेख करती है—

- समक तथ्यों को संख्यात्मक रूप से व्यक्त करते हैं।
 - समक पर्याप्त सीमा तक अनेक कारणों से प्रभावित होते हैं।
- कॉनर** के अनुसार—“समक किसी प्राकृतिक अथवा सामाजिक घटना का माप, आगमन अथवा अनुमान हैं, जो किसी व्यवस्थित विधि से पारस्परिक सम्बन्ध को दर्शाने के लिए क्रमबद्ध किए जाते हैं।”

समक की ऊपर दी गई परिभाषा प्राकृतिक अथवा सामाजिक घटनाओं के माप आगमन अथवा अनुमान के कारण समकों के क्षेत्र को संकीर्ण बना देती है। यह परिभाषा सांख्यिकीय विधियों का उल्लेख न होने के कारण भी उपयुक्त नहीं है।

वेब्सटर के मतानुसार—“समक एक राज्य की जनता के सम्बन्ध में वर्गीकृत तथ्य हैं—विशेषतया वे तथ्य जिन्हें संख्याओं में अथवा किसी भी सारणी में अथवा वर्गीकृत व्यवस्था में रखा जा सकता है।”

समक की यह परिभाषा भी अपर्याप्त और संकीर्ण ही रही है, क्योंकि यह परिभाषा समकों को केवल राजकीय क्षेत्र तक ही सीमित रखती है। लेकिन आधुनिक युग में सांख्यिकी का क्षेत्र अति विस्तृत हो गया है।

डॉ. ए.एल. बाउले ने समक की परिभाषा देते हुए कहा है कि “समक अनुसन्धान के किसी विभाग के सम्बन्धित तथ्यों के संख्यात्मक विवरण हैं, जो एक-दूसरे के सम्बन्ध में रखे जा सकते हैं। यह वह विज्ञान है जो सामाजिक व्यवस्था को सम्पूर्ण मानकर सभी स्वरूपों से उसका मापन करता है।”

बाउले की परिभाषा समकों की कुछ विशेषताओं का निम्न प्रकार से उल्लेख करती है—

- समक अनुसन्धान के किसी विभाग से सम्बन्धित होते हैं।
- समक तथ्यों के संख्यात्मक विवरण हैं।
- समकों को एक दूसरे के सम्बन्ध में रखा जा सकता है, जिससे तुलना सम्भव हो सके।

बाडिंगटन के मतानुसार, “सांख्यिकी अनुमानों और सम्भावनाओं का विज्ञान है।”

पर्सन तथा हाल्लोज के शब्दों में—“सांख्यिकी तथ्यों के समूहों को प्रयोग में लाने का विज्ञान और कला है।”

आधुनिक मत की परिभाषाएँ—सांख्यिकी की आधुनिक मत की कुछ परिभाषाएँ निम्नलिखित हैं—

क्रास्टन एवं काउडन के अनुसार—“सांख्यिकी समकों के संकलन, प्रदर्शन, विश्लेषण व निर्वचन के रूप में परिभाषित की जा सकती है।”

लॉबिट के मतानुसार—“सांख्यिकी, तथ्यों की व्याख्या, विवरण और तुलना करने के लिए सांख्यिकीय तथ्यों के संकलन, वर्गीकरण एवं सारणीयन सम्बन्धी विज्ञान है।”

इस प्रकार उपर्युक्त परिभाषाओं के आधार पर यह निष्कर्ष निकलता है कि

1. सांख्यिकी विज्ञान और कला दोनों है।
2. सांख्यिकी उन सामूहिक तथ्यों से सम्बन्धित है, जिन्हें संख्याओं के रूप में व्यक्त किया जाता है।
3. संख्यात्मक तथ्य (समंक) अनेक कारणों से प्रभावित होते हैं।
4. संख्यात्मक तथ्यों के व्यवहार में सांख्यिकीय विधियों जैसे—संग्रहण, संक्षिप्तीकरण, प्रदर्शन, विश्लेषण और निर्वचन आदि सांख्यिकीय विधियों का प्रयोग होना आवश्यक है।
5. सांख्यिकी का क्षेत्र विस्तृत है। प्रत्येक विज्ञान में इसकी विधियों का प्रयोग किया जा सकता है।

उपर्युक्त तत्त्वों के आधार पर सांख्यिकी की एक उपयुक्त परिभाषा इस प्रकार दी जा सकती है—

“सांख्यिकी विज्ञान और कला है जिसका सामाजिक, आर्थिक, प्राकृतिक व अन्य समस्याओं से सम्बन्धित आँकड़ों के संकलन, सारणीयन, प्रस्तुतीकरण, निर्वचन तथा पूर्वानुमान से सम्बन्ध है ताकि वह पूर्व-निर्धारित उद्देश्यों को प्राप्त कर सके।”

प्रश्न 2. सांख्यिकी की प्रमुख विशेषताओं का संक्षिप्त विवरण दीजिए।

अथवा

सांख्यिकी की प्रमुख विशेषताएँ क्या हैं?

उत्तर—सांख्यिकी की प्रमुख विशेषताएँ निम्नलिखित हैं—

1. **समंक तथ्यों के समूह होने चाहिए**—समंक तथ्यों के समूह होते हैं, अकेली तथा असम्बन्धित संख्या समंक नहीं होती, क्योंकि वह किसी समस्या पर प्रकाश नहीं डालती। एक जन्म, एक दुर्घटना, एक मृत्यु, निर्यात, विक्री आदि समंक होते हैं क्योंकि उनका विश्लेषण किया जा सकता है तथा ठोस निष्कर्ष निकाले जा सकते हैं। “एक तथ्य नहीं अपितु तथ्यों के समूह सांख्यिकी की विषय-सामग्री होती है।”

2. **समंक संख्या में अभिव्यक्त होते हैं**—संख्याओं के रूप में प्रस्तुत तथ्यों को ही समंक कहा जाता है। अच्छा-बुरा, जवान-बूढ़ा, अमीर-गरीब, तेज-कमजोर आदि गुण हैं और इनका सांख्यिकी में अध्ययन नहीं होता। यदि कहा जाए कि कृष्ण काला है, राधा गोरी है, तो यह समंक नहीं कहा जाएगा। इसी तरह यह कहना कि भारत की जनसंख्या में वृद्धि हुई, तो यह सांख्यिकी नहीं है, लेकिन यह कहा जाए कि भारत की जनसंख्या 1961 में 437 करोड़ से बढ़कर 1981 में 6838 करोड़ हो गई, तो यह सांख्यिकी है।

3. **उचित स्तर की परिशुद्धता**—समकों के संकलन में उचित स्तर का होना बहुत जरूरी है। समकों के संकलन में यदि यथोचित शुद्धता का ध्यान नहीं रखा गया है, तो समकों के आधार पर निकाले गए निष्कर्ष विश्वसनीय नहीं होंगे।

4. **विभिन्न कारणों से पर्याप्त सीमा तक प्रभावित**—समंक किसी एक तथ्य से प्रभावित न होकर अनेक कारणों से प्रभावित होते हैं। उदाहरणार्थ, किसी वस्तु का उत्पादन यदि सामान्य से अधिक मात्रा में हुआ तो यह किसी एक कारण का प्रभाव नहीं है, अपितु अनेक कारणों का सामूहिक प्रभाव होता है; जैसे—पूँजी की उचित मात्रा, श्रमिक कुशलता, उत्पादन के आधुनिक साधनों का प्रयोग, कुशल संगठन इत्यादि। लेकिन इसका निश्चय करना अति कठिन है कि किस कारण का कितना योगदान रहा है।

5. **सुव्यवस्थित संकलन**—समकों का संग्रहण एक निश्चित योजना के अनुरूप सुव्यवस्थित रीति द्वारा किया जाना चाहिए, जैसे यदि हम किसी विद्यालय के विद्यार्थियों के प्राप्त अंक संग्रहित कर लें, लेकिन यह ध्यान न रखें कि वे किस वर्ष के हैं, तो इस सूचना को समंक नहीं कहा जा सकता क्योंकि इनसे कोई निष्कर्ष नहीं निकाला जाता। इसलिए अव्यवस्थित रूप से एकत्रित तथ्यों को समंक नहीं कहा जा सकता।

6. **समंक परस्पर सम्बन्धित होने चाहिए**—समकों में परस्पर सम्बन्धित होने का गुण हो और उनसे तुलना की जा सके। यदि समंक तुलना के योग्य नहीं हैं, तो वे हमारे लिए व्यर्थ सिद्ध होंगे। इसलिए यह आवश्यक है कि समंक सजातीय हों क्योंकि ऐसे समंक जो सजातीय नहीं होते, उनकी तुलना नहीं की जा सकती। जैसे मनुष्य की ऊँचाई की तुलना मकानों की ऊँचाई से करना व्यर्थ होगा।

7. **समकों का संग्रह पूर्व-निश्चित उद्देश्य के लिए होना चाहिए**—समकों के संग्रहण का उद्देश्य पहले से ही स्पष्ट रूप से निर्धारित किया जाना चाहिए। यदि समकों का संग्रह बिना किसी उद्देश्य के किया जाता है, तो वे समंक नहीं कहलाते व उनका कोई महत्त्व भी नहीं होता है।

उपर्युक्त वर्णन से यह स्पष्ट है कि “सभी समंक संख्यात्मक तथ्य होते हैं, लेकिन सभी संख्यात्मक तथ्य सांख्यिकी नहीं होते।”

इसलिए संख्यात्मक तथ्यों सांख्यिकी अथवा समंक तभी कहे जा सकते हैं, जबकि उनमें उपर्युक्त विशेषताएँ हों।

4 / NEERAJ : सांख्यिकी के तत्त्व

प्रश्न 3. सांख्यिकी की क्या प्रकृति है? स्पष्ट कीजिए।

अथवा

सांख्यिकी की प्रकृति से आपका क्या तात्पर्य है? स्पष्ट कीजिए।

अथवा

सांख्यिकी कला है अथवा विज्ञान? स्पष्ट कीजिए।

उत्तर—सांख्यिकी की प्रकृति को समझने के लिए यह जानना आवश्यक है कि सांख्यिकी कला है या विज्ञान।

सांख्यिकी कला है—“यदि विज्ञान ज्ञान है, तो कला क्रिया है” यानी कला ज्ञान की वह शाखा है, जो विभिन्न समस्याओं के समाधान हेतु सर्वोत्तम रीतियाँ बतलाती है और तथ्यों को प्राप्त करने के उपाय भी सुझाती है।

कला में निम्नलिखित विशेषताएँ विद्यमान होती हैं—

- (क) कला कार्य करने की क्रिया है।
- (ख) कला लक्ष्य की ओर पहुँचाती है।
- (ग) कला से परिणाम पर पहुँचते हैं।
- (घ) कला के लिए विशेष अनुभव और आत्मसंयम आवश्यक है।

ऊपर वर्णन की गई सभी विशेषताएँ सांख्यिकी में भी पाई जाती हैं। हम केवल सांख्यिकीय विधियों का अध्ययन ही नहीं करते, अपितु यह भी सीखते हैं कि इनका प्रयोग किस प्रकार किया जाए। उदाहरण के लिए, हमारे पास चार कक्षाओं के वार्षिक परिणाम हैं, तो माध्य आदि निकालकर हम इस लक्ष्य पर पहुँचते हैं कि कौन-सा परिणाम उत्तम है।

सांख्यिकी विज्ञान है—विज्ञान ज्ञान का क्रमबद्ध समूह है, कोई भी ज्ञान विज्ञान तभी कहलाता है, जब उसमें निम्नलिखित विशेषताएँ हों—

- (क) वह ज्ञान का क्रमबद्ध समूह और अध्ययन हो।
- (ख) इसकी विधियाँ क्रमानुसार होनी चाहिए।
- (ग) इसके नियम सार्वभौमिक होने चाहिए।
- (घ) यह कारण और परिणाम के सम्बन्ध का विश्लेषण कर सके।
- (ङ) इसमें गतिशीलता का गुण होना चाहिए।
- (च) इसमें पूर्वानुमान की क्षमता होनी चाहिए।

ऊपर दी गई सभी विशेषताएँ सांख्यिकी में भी पाई जाती हैं। सांख्यिकी ज्ञान का क्रमबद्ध अध्ययन है। इसकी अनेक विधियाँ हैं, जो भिन्न-भिन्न विज्ञानों के विभिन्न क्षेत्रों में प्रयोग की जाती हैं, जैसे—सम्भावना सिद्धान्त, सांख्यिकीय नियमितता सिद्धान्त और महाक जड़ता नियम इत्यादि। विज्ञान की भाँति सांख्यिकी द्वारा भी पूर्वानुमान सम्भव है। समकों के आधार पर उत्पादन, मूल्य, जनसंख्या, बिक्री इत्यादि के सम्बन्ध में पूर्वानुमान लगाए जाते हैं। यह विवरण हमें इस निष्कर्ष पर पहुँचाता है कि सांख्यिकी को विज्ञान कहना बिल्कुल उचित है।

इस प्रकार यह स्पष्ट है कि सांख्यिकी कला तथा विज्ञान दोनों है, क्योंकि इसका सैद्धान्तिक पक्ष भी उतना ही महत्वपूर्ण है, जितना कि व्यावहारिक पक्ष। अतः यह निष्कर्ष निकलता है कि सांख्यिकी विज्ञान और कला दोनों है। यह विज्ञान इस अर्थ में है, क्योंकि इसकी विधियाँ मूल रूप से व्यवस्थित हैं और प्रयोग उनका हर क्षेत्र में होता है, कला यह इस अर्थ में है कि इसकी विधियों का सफल प्रयोग पर्याप्त सीमा तक सांख्यिकी की योग्यता, अनुभव एवं उसके प्रयोग-क्षेत्र जैसे अर्थशास्त्र के ज्ञान पर निर्भर होता है।

प्रश्न 4. सांख्यिकी के क्षेत्र का वर्णन कीजिए।

उत्तर—सांख्यिकी प्रत्येक व्यक्ति को प्रभावित करती है तथा जीवन का अनेक बिन्दुओं पर स्पर्श करती है।

सांख्यिकी के क्षेत्र को दो भागों में बाँटा जा सकता है—

(क) सांख्यिकी विधियाँ—सांख्यिकीय क्रियाएँ वे प्रतिक्रियाएँ हैं जो संख्यात्मक तत्त्वों के संगठन, निर्वचन, स्पष्टीकरण और प्रस्तुतीकरण में प्रयोग की जाती हैं। सांख्यिकी की अनेक महत्वपूर्ण विधियाँ हैं, जो चार भागों में विभाजित की जा सकती हैं—

1. संकलन—समंक एक निश्चित योजना व उपयुक्त विधियों द्वारा संकलित किए जाते हैं। प्राथमिक विधि अथवा स्रोतों से आँकड़े एकत्रित करने के बाद उनका सम्पादन किया जाता है।
2. प्रदर्शन—समकों के संग्रहण के बाद उनकी तुलना करने के लिए उन्हें विभिन्न सारिणियों में प्रस्तुत किया जाना चाहिए, जैसे इन्हें सारणी, ग्राफ व चित्रों द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है।
3. विश्लेषण—अंकों या समकों को जब तक विश्लेषित नहीं किया जाएगा, तब तक संग्रहीत समंक व्यर्थ ही सिद्ध होंगे। जैसे समकों को एकत्रित करने के बाद परिणाम निकालना, यानी माध्य, माध्यिका और भूयिष्ठक आदि निकालना।
4. निर्वचन—उपयुक्त विधियों का प्रयोग करने के बाद उपलब्ध सांख्यिकी आधार के मापों के उचित, निष्पक्ष तथा बुद्धिमत्तापूर्ण निर्णय किए जाते हैं।

(ख) व्यावहारिक सांख्यिकी—इस विधि में हम यह अध्ययन करते हैं कि जनसंख्या के आँकड़े कैसे एकत्र किए जाते हैं। मजदूरी किस प्रकार और कितनी देनी है, कृषि उत्पादन कितना करना है, यह भारतीय सांख्यिकी है।

इसे दो भागों में विभाजित किया जा सकता है—

1. वर्णनात्मक व्यावहारिक सांख्यिकी—इस विधि के द्वारा किसी क्षेत्र विशेष के विगत और वर्तमान आँकड़ों का अध्ययन किया जाता है तथा उसके आधार पर निष्कर्ष तथा परिणाम निकाले जा सकते हैं। जैसे राष्ट्रीय आय के 1930 से 1960 तक के आँकड़े आदि।
2. वैज्ञानिक व्यावहारिक सांख्यिकी—इस वर्ग में सांख्यिकीय विधियों के प्रयोग द्वारा विभिन्न विषयों में कुछ वैज्ञानिक नियमों के प्रतिपादन या पुष्टिकरण के उद्देश्य से व्यावहारिक समंक एकत्रित किए जाते हैं।