

# NEERAJ®

प्रारंभिक सांख्यिकीय विधियाँ  
और सर्वेक्षण तकनीकें  
( Elementary Statistical Methods  
and Techniques )

By:  
*Vaishali Gupta, M.Com*

*Reference Book*  
Including  
*Solved Question Papers*

*New Edition*



## NEERAJ PUBLICATIONS

( Publishers of Educational Books )

( An ISO 9001 : 2008 Certified Company )

1507, 1st Floor, NAI SARAK, DELHI - 110 006

Ph.: 011-23260329, 45704411, 23244362, 23285501 Off. Mob. : 8510009878

E-mail: [info@neerajignoubooks.com](mailto:info@neerajignoubooks.com)

Website: [www.neerajignoubooks.com](http://www.neerajignoubooks.com)

*Price*  
₹ 160/-

**Published by:**

**NEERAJ PUBLICATIONS**

Admn. Office : **Delhi-110 007**

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

E-mail: [info@neerajignoubooks.com](mailto:info@neerajignoubooks.com) Website: [www.neerajignoubooks.com](http://www.neerajignoubooks.com)

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. 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](http://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](http://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 - 110 006**

**Ph. 011-23260329, 45704411, 23244362, 23285501, Off. Mob. : 8510009878**

E-mail: [info@neerajignoubooks.com](mailto:info@neerajignoubooks.com) Website: [www.neerajignoubooks.com](http://www.neerajignoubooks.com)

# CONTENTS

## प्रारंभिक सांख्यिकीय विधियाँ और सर्वेक्षण तकनीकें ( Elementary Statistical Methods and Techniques )

<i>Question Paper—June, 2016 (Solved)</i>	1-6	
<i>Question Paper—June, 2015 (Solved)</i>	1-7	
<i>Question Paper—June, 2014 (Solved)</i>	1-4	
<i>Question Paper—June, 2013 (Solved)</i>	1-2	
<i>Question Paper—June, 2012 (Solved)</i>	1-3	
<i>Question Paper—June, 2011 (Solved)</i>	1-2	
<i>Question Paper—June, 2010 (Solved)</i>	1-4	
<i>Question Paper—December, 2009 (Solved)</i>	1-2	
<b>S.No.</b>	<b>Chapter</b>	<b>Page</b>
<b>समंक तथा उनका प्रस्तुतीकरण ( Data and their Presentation )</b>		
1.	मूल अवधारणाएँ ( Basic Concepts )	1
2.	समंक संकलन विधियाँ ( Data Collection Methods )	6
3.	समंकों का सारणीयन तथा आलेखी प्रस्तुतीकरण ( Tabulation and Graphical Representation of Data )	12
<b>एक विचर समंकों का संक्षेपण ( Summarisation of Univariate Data )</b>		
4.	केंद्रीय प्रवृत्ति के माप ( Measures of Central Tendency )	21
5.	प्रकीर्णन के माप ( Measures of Dispersion )	27
6.	विषमता तथा प्रथुशीर्षत्व के माप ( Measures of Skewness and Kurtosis )	32
<b>द्विचर आँकड़ों का संक्षेपण ( Summarisation of Bivariate Data )</b>		
7.	द्विचर आँकड़ों की प्रस्तुति ( Presentation of Bivariate Data )	38
8.	सहसंबंध विश्लेषण ( Correlation Analysis )	43
9.	समाश्रयण विश्लेषण ( Regression Analysis )	50

<i>S.No.</i>	<i>Chapter</i>	<i>Page</i>
<b>सूचकांक, काल श्रेणी तथा जन्म-मृत्यु सांख्यिकी</b> <b>( <u>Index Numbers, Time Series and Vital Statistics</u> )</b>		
10.	सूचकांक ( Index Number )	58
11.	निश्चयवादी कालश्रेणी एवं पूर्वानुमान ( Deterministic Time Series and Forecasting )	67
12.	जन्म-मृत्यु सांख्यिकी ( Vital Statistics )	76
<b>प्रायिकता तथा प्रायिकता बंटन ( <u>Probability and Probability Distribution</u> )</b>		
13.	प्रारंभिक प्रायिकता ( Elementary Probabilities )	83
14.	प्रायिकता बंटन-I ( Probalility Distribution-I )	89
15.	प्रायिकता बंटन-II ( Probalility Distribution-II )	97
<b>प्रतिचयन के सिद्धांत और सर्वेक्षण तकनीकें</b> <b>( <u>Sampling Theory and Survey Techniques</u> )</b>		
16.	प्रतिचयन की बुनियादी संकल्पनाएँ ( Basic Cencepts of Sampling )	103
17.	प्रतिचयन की क्रियाविधि ( Sampling Procedure )	109
<b>सांख्यिकीय अनुमिति ( <u>Statistical Inference</u> )</b>		
18.	सांख्यिकीय आकलन ( Sampling Estimation )	115
19.	परिकल्पना परीक्षण ( Testing of Hypothesis )	118
20.	नामीय आँकड़ों से संबंधित काई-वर्ग परीक्षण ( Chi-Square Test for Nominal Data )	123

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

*Published by:*



**NEERAJ  
PUBLICATIONS**

[www.neerajbooks.com](http://www.neerajbooks.com)

# QUESTION PAPER

(June - 2016)

(Solved)

## प्रारंभिक सांख्यिकीय विधियाँ एवं सर्वेक्षण तकनीकें

समय : 3 घण्टे ]

[ अधिकतम अंक : 100

(कुल भार 70%)

नोट : खण्ड क से दो प्रश्नों, खण्ड ख से चार प्रश्नों और खण्ड ग से दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

### खण्ड-क

प्रश्न 1. द्विपद बंटन क्या है? इसके माध्य और प्रसरण क्या हैं? प्रसामान्य बंटन से इसके संबंध पर प्रकाश डालिए।  
उत्तर-संदर्भ-देखें अध्याय-14, पृष्ठ 92, 'द्विपद बंटन', पृष्ठ-93, 'पाइसो बंटन', अध्याय-15, पृष्ठ-97, 'प्रसामान्य बंटन'

प्रश्न 2. (a) उत्कृष्ट केन्द्रीय प्रवृत्ति की विशेषताएँ क्या हैं?

उत्तर-केन्द्रीय प्रवृत्ति से तात्पर्य किसी सांख्यिकी प्रेक्षणों के केन्द्रीय मूल्य या प्रतिनिधि मूल्य से है। सांख्यिकी समकों के विश्लेषण व तुलनात्मक अध्ययन के लिए किसी श्रेणी के चर का एक प्रतिनिधि मूल्य ज्ञात करना आवश्यक होता है।

एक उत्कृष्ट केन्द्रीय प्रवृत्ति की मुख्य विशेषताएँ निम्नलिखित हैं-

1. सांख्यिकी प्रेक्षणों के केन्द्रीय मूल्य की परिभाषा सरल तथा स्पष्ट होनी चाहिए। ताकि विभिन्न व्यक्तियों द्वारा निकाला गया निष्कर्ष एक जैसा सा आए।

2. यह मूल्य श्रृंखला के सभी मूल्य चरों पर आधारित होना चाहिए।

3. केन्द्रीय मूल्य पर श्रृंखला में कोई भी अतिरिक्त सबसे छोटा या सबसे बड़ा चर जोड़ने पर कोई प्रभाव नहीं पड़ना चाहिए।

4. केन्द्रीय मूल्यों को ज्ञात करने की विधि आसान होनी चाहिए।

5. पूरी श्रृंखला का केन्द्रीय मूल्य तथा उस श्रृंखला से चुने गए प्रतिदर्श चरों का केन्द्रीय मूल्य लगभग एक समान होना चाहिए।

(b) निम्नलिखित आवृत्ति बंटन से समांतर माध्य और माध्यिका ज्ञात कीजिए। समांतर माध्य और माध्यिका के मान से मोड का मान भी, इसे अलग से परिकलित किए बिना प्राप्त कीजिए।

ऊँचाई	व्यक्तियों की संख्या
60-63	8
63-66	28
66-69	118
69-72	66
72-75	16
75-78	4

उत्तर-

सामान्तर माध्य की गणना

ऊँचाई	व्यक्तियों की संख्या		$ui = \frac{x_i - A}{h}$	
	$F_i$	$x_i$		$f_i u_i$
60-63	8	61.5	-2	-16
63-66	28	64.5	-1	-28
66-69	118	67.5	0	0
69-72	66	70.5	1	66
72-75	16	73.5	2	32
75-78	4	76.5	3	12
	240			$\sum f_i u_i = 66$

$$\text{Mean} = \bar{X} = A + \frac{\sum f_i u_i}{\sum f_i} \cdot h$$

$$= 67.5 + \frac{66}{240} \cdot 3$$

$$= 67.5 + \frac{66}{80}$$

$$= 67.5 + 0.825$$

$$= 68.325$$

माध्यिका की गणना

ऊँचाई	$f_i$	Commulative frequency
60-63	8	8
63-66	28	36
66-69	118	154
69-72	66	220
72-75	16	236
75-78	4	240
	<b>240</b>	

$$\sum f_i = N = 240$$

$$\frac{N}{2} = \frac{240}{2} = 120$$

$$\text{Median} = l + \frac{\frac{n}{2} - C.Fo}{F} \cdot h$$

$l$  = माध्यिका वर्ग अंतराल की निम्न सीमा

$l.Fo$  = माध्यिका वर्ग से पहले आने वाले वर्गों की संचयी बारंबारता

$h$  = माध्यिका वर्ग का अंतराल

$$\text{Median} = 66 + \frac{120 - 36}{118} \cdot 3$$

$$= 66 + \frac{84}{118} \cdot 3$$

$$= 68.135$$

मोड की गणना

$$\text{Mean} - \text{Mode} = 3 \text{ (Mean} - \text{Median)}$$

$$68.325 - \text{Mode} = 3 \text{ (} 68.325 - 68.135 \text{)}$$

$$68.325 - \text{Mode} = 3 \times 0.190$$

$$68.325 - 0.570 = \text{Mode}$$

$$= 67.755$$

प्रश्न 3. (a) बहुपाद-आकलित करने की विधि का वर्णन कीजिए।

उत्तर-संदर्भ-देखें अध्याय-11, पृष्ठ 69, 'बहुपाद समंजन विधि'

(b) न्यूनतम वर्ग विधि द्वारा ऋजु रेखीय उपनीति आकलित कीजिए।

वर्ष	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
उत्पादन	81	92	100	105	112	120	126

उत्तर-

वर्ष	उत्पादन $y$	$x = t$ - 2006	$xy$	$r^2$
2003	81	-24	-1944	576
2004	92	-13	-1196	169
2005	100	-5	-500	25
2006	105	0	0	0
2007	112	7	784	49
2008	120	15	1800	225
2009	126	21	2646	441
	$\sum y$ = 736	$\sum x$ = 1	<b>1590</b>	<b>1485</b>

ऋजु रेखीय समीकरण

$$y_c = a + bX$$

$a$  तथा  $b$  का मान ज्ञात करने के लिए समीकरण

$$\sum y = na + b \sum x$$

$$\sum xy = \sum x + b \sum x^2$$

को हल करके ' $a$ ' तथा ' $b$ ' का मान ज्ञात करेंगे।

$$736 = 7a + b \cdot 1 \quad \dots (1)$$

$$1590 = a + 1485b \quad \dots (2)$$

समीकरण (2) द्वारा

$$1590 - 1485b = a \quad \dots (3)$$

समीकरण (3) तथा (1) द्वारा

$$736 = 7(1590 - 1485b) + b$$

$$736 = 11130 - 10395b + b$$

# Sample Preview of The Chapter

*Published by:*



**NEERAJ  
PUBLICATIONS**

[www.neerajbooks.com](http://www.neerajbooks.com)



# प्रारंभिक सांख्यिकीय विधियाँ और सर्वेक्षण तकनीकें ( ELEMENTARY STATISTICAL METHODS AND TECHNIQUES )

समंक तथा उनका प्रस्तुतीकरण  
( Data and their Presentation )

मूल अवधारणाएँ  
( Basic Concepts )



परिचय

अध्याय का विहंगावलोकन

सांख्यिकी अर्थात् एक अंकात्मक सूचना, जिसे समंक या आंकड़ों के रूप में प्रदर्शित किया जाता है। सांख्यिकी का प्रयोग हम अपने जीवन में प्रतिदिन विभिन्न प्रकार से करते हैं; जैसे—कीमत वृद्धि दर, जनसंख्या, दिन/रात का तापमान आदि विषयों की परिणात्मक जानकारी प्राप्त करना। सूचनाओं को मापने, उनको संख्याओं के रूप में व्यक्त करना व उनका परिमाणात्मक सूचनाओं के आधार पर निष्कर्ष निकालना ही सांख्यिकी है। सांख्यिकी का हमारे जीवन में अत्यधिक महत्त्व है। सांख्यिकी का इतिहास काफी पुराना है। प्राचीन समय में इसकी सहायता से विभिन्न पक्षों की फौजी ताकत, भूमि अभिलेख, किसी महामारी में मृतकों की संख्या आदि का अनुमान लगाया जाता था। समय के साथ-साथ सांख्यिकी की विधियों व प्रयोग में वृद्धि हुई तथा इसका क्षेत्र और अधिक व्यापक हो गया। आधुनिक युग में सांख्यिकी एक महत्त्वपूर्ण हथियार बन गया है, जिसकी आवश्यकता हर क्षेत्र में है। प्रस्तुत अध्याय में सांख्यिकी की अवधारणा, इसके उपयोग व महत्त्व की चर्चा की गई है।

सांख्यिकी का अर्थ

सांख्यिकी का अर्थ विभिन्न व्यक्तियों के लिए भिन्न-भिन्न होता है। एक सामान्य व्यक्ति के लिए सांख्यिकी केवल संख्यात्मक सूचनाओं का ढेर है, किंतु एक विशेषज्ञ के लिए सांख्यिकी का अर्थ है, कुछ निष्कर्षों तक पहुँचने के लिए आँकड़ों को एकत्रित करना, उनका वर्गीकरण करना, उनका विश्लेषण करना तथा निर्वचन से संबंधित तकनीकों तथा उपायों को ज्ञात करना। इस प्रकार सांख्यिकी के विस्तृत आकार के कारण, इसको एकवचन तथा बहुवचन के रूप में परिभाषित किया जाता है।

बहुवचन के रूप में सांख्यिकी—बहुवचन के रूप में सांख्यिकी से अभिप्राय ऐसी सूचना से है जिसे अंकों या आँकड़ों के रूप में व्यक्त किया जाता है; जैसे—रोजगार संबंधी आँकड़े, जनसंख्या संबंधी आँकड़े, सार्वजनिक व्यय के आँकड़े आदि। बहुवचन के रूप में वालिस एवं राबर्ट्स ने निम्नलिखित परिभाषा दी है, “समंक तथ्यों के परिणात्मक पहलुओं के संख्यात्मक विवरण हैं जो मर्दों को गिनती या माप के रूप में प्रकट करते हैं।”

2 / NEERAJ : प्रारंभिक सांख्यिकीय विधियाँ और सर्वेक्षण तकनीकें

ए. एल. वाडले के अनुसार, “आँकड़े अनुसंधान के किसी विभाग से तथ्यों के संख्या के रूप में ऐसे विवरण होते हैं, जिन्हें एक-दूसरे के संबंधित रूप में प्रस्तुत किया जाता है।” इन परिभाषाओं के आधार पर सांख्यिकी की बहुवचन के रूप में निम्नलिखित विशेषताएँ हमारे समक्ष आती हैं—

1. समंक संख्यात्मक तथ्य होते हैं—संख्या में व्यक्त की गई सूचना को ही समंक कहा जा सकता है।

2. समंक तथ्यों के समूह होते हैं—अनेक तथ्यों से संबंधित संख्याओं को सांख्यिकी कहा जाता है, क्योंकि इनका तुलनात्मक विश्लेषण संभव होता है, किसी एक अकेली संख्या को समंक नहीं कहा जा सकता।

3. समंक विविध कारणों से पर्याप्त सीमा तक प्रभावित होते हैं—किसी घटना या सूचना के आँकड़े किसी एक कारण से नहीं अपितु कारणों के समूह से प्रभावित होते हैं।

4. समंक संख्याओं में व्यक्त किए जाते हैं—समंकों को संख्याओं या अंकों के रूप में प्रस्तुत किया जाता है, गुणात्मक तत्त्वों में नहीं।

5. समंक उचित कोटि की शुद्धता सहित संकलित या अनुमानित किए जाते हैं—समंकों को एकत्रित करते समय एक उचित स्तर की शुद्धता को बनाए रखना अनिवार्य होता है। उचित स्तर की शुद्धता अनुसंधान के उद्देश्य, उसकी प्रकृति, आकार एवं उपलब्ध साधनों पर निर्भर करती है।

6. समंक एक व्यवस्थित रूप में संकलित किए जाते हैं—समंकों का संकलन सर्वेक्षण का उद्देश्य जानने के पश्चात् एक सुनियोजित तथा व्यवस्थित विधि द्वारा किया जाना चाहिए। अव्यवस्थित रूप से संकलित किए गए आँकड़ों द्वारा कोई निष्कर्ष नहीं निकाला जा सकता।

7. समंक एक-दूसरे से संबंधित रूप में प्रस्तुत किए जाने चाहिए—केवल उन्हीं संख्याओं को समंक कहा जाएगा जिनकी परस्पर तुलना करना संभव हो, अर्थात् वे एक-दूसरे से संबंधित हों।

इस प्रकार हम कह सकते हैं कि “समस्त संख्यात्मक आँकड़ों को सांख्यिकी नहीं कहा जा सकता, किंतु समस्त सांख्यिकी को संख्यात्मक आँकड़े कहा जा सकता है।”

एकवचन के रूप में सांख्यिकी—एकवचन के रूप में सांख्यिकी से तात्पर्य सांख्यिकी विज्ञान या सांख्यिकी विधियों से है, जिसके अंतर्गत संख्यात्मक आँकड़ों का संकलन, वर्गीकरण, विश्लेषण तथा निर्वचन का अध्ययन किया जाता है।

कुछ प्रसिद्ध विद्वानों ने सांख्यिकी की निम्नलिखित परिभाषाएँ दी हैं—

1. सैलिंग मैन के अनुसार, “सांख्यिकी वह विज्ञान है, जो किसी विषय पर प्रकाश डालने के उद्देश्य से संग्रह किए गए

आँकड़ों के संग्रहण, वर्गीकरण, प्रदर्शन, तुलना और व्याख्या करने की विधियों का विवेचन करता है।”

2. लॉविट के अनुसार, “सांख्यिकी वह विज्ञान है जो संख्या संबंधी तथ्यों के संग्रहण, वर्गीकरण और सारणीकरण से संबंध रखता है, ताकि वे घटनाओं की व्याख्या, विवरण और तुलना के लिए आधार स्वरूप प्रयोग हो सकें।”

**सांख्यिकीय विधियों का कार्यक्षेत्र**

(क) समंकों का संकलन—समंकों का संकलन, सांख्यिकी अन्वेषण का प्रथम व महत्वपूर्ण चरण है, क्योंकि समंक ही सांख्यिकीय विश्लेषण के आधार होते हैं। समंकों के संकलन के दो स्रोत हो सकते हैं—(i) प्राथमिक तथा (ii) द्वितीयक स्रोत।

(ख) समंकों का विन्यास—द्वितीयक स्रोत द्वारा प्राप्त समंक व्यवस्थित रूप में होते हैं, इनमें आवश्यकतानुसार थोड़े-बहुत परिवर्तन किए जा सकते हैं, जबकि प्राथमिक स्रोतों से प्राप्त समंकों से कुछ तथ्य प्राप्त करने के लिए इन्हें व्यवस्थित करना आवश्यक होता है। समंकों को व्यवस्थित करने की प्रक्रिया के चरण निम्नलिखित हैं—

1. संपादन—इसमें समंकों में प्राप्त त्रुटियों को दूर किया जाता है।
2. समंकों का वर्गीकरण—इसमें समान अभिलक्षण के अनुसार समंकों को व्यवस्थित किया जाता है।
3. सारणीकरण—इस चरण में प्राप्त सूचना को सारणियों अर्थात् स्तंभ तथा पंक्तियों के रूप में लिखा जाता है।
4. समंकों का प्रस्तुतीकरण—इस चरण में समंकों को ग्राफ, चित्र या तालिका के रूप में प्रस्तुत किया जाता है।
5. समंकों का विश्लेषण—इस चरण में समंकों को औसत या प्रतिशत के रूप में विश्लेषण किया जाता है।

सांख्यिकीय विश्लेषण के उपकरण—सांख्यिकीय उपकरण से अभिप्राय है, सांख्यिकी अध्ययन की प्रत्येक अवस्था में प्रयोग की जाने वाली तकनीक या उपाय।

**I. सैद्धांतिक सांख्यिकी**

(अ) एकचर विश्लेषण

(i) केंद्रीय प्रवृत्ति के माप। इसके अंतर्गत माध्य ( $\bar{X}$ ), गुणोत्तर माध्य (GM) तथा हरात्मक माध्य (HM) जैसे गणितीय माध्य तथा बहुलक ( $M_0$ ), मध्यिका (M) तथा अन्य विभाजन मूल्य जैसे चतुर्थक (Q), अष्टमक (O), दशमक (D) तथा शतमक (P) आते हैं।

(ii) प्रकीर्णन के माप के अंतर्गत विस्तार (R), चतुर्थक विचलन (QD), माध्य विचलन (MD), मानक विचलन आदि आते हैं।

- (iii) विषमता के माप ( $S_k$ ) के अंतर्गत कार्ल पीयरसन का माप, रॉबर्ट बाउली का माप तथा परिघात पर आधारित ( $\beta_1$  गुणांक) माप आते हैं।
- (iv) परिघात पर आधारित प्रथुशीर्षत्व ( $\beta_2$  गुणांक) माप।
- (v) प्रायिकता तथा प्रायिकता बंटन, जैसे—द्विपद बंटन, प्वौसन बंटन तथा प्रसामान्य बंटन।

### (ब) द्विचर विश्लेषण

द्विचर विश्लेषण में चर दो प्रकार के होते हैं।

## II. व्यावहारिक सांख्यिकी

व्यावहारिक सांख्यिकी का प्रयोग दैनिक जीवन के कुछ महत्वपूर्ण पहलुओं का विश्लेषण करने के लिए किया जाता है। इसमें (क) काल श्रेणियाँ, (ख) सूचकांक, (ग) जीवन-संबंधी सांख्यिकी, (घ) आनुमानिक सांख्यिकी जैसी परिकल्पना जाँच आदि सम्मिलित हैं।

**6. समकों का निर्वचन**—यह अन्वेषण का अंतिम तथा महत्वपूर्ण चरण है। इस चरण में विशेष निष्कर्ष निकाले जाते हैं, जिसके लिए विशेष योग्यता, कार्यकुशलता व अनुभव की आवश्यकता होती है।

**प्रतिदर्शज शब्द का अर्थ**—प्रतिदर्श का अर्थ होता है किसी समग्र या समष्टि से प्राप्त (Sample) तथा प्रतिदर्शज इससे प्राप्त निष्कर्ष को कहा जाता है, जो माध्य, मानक विचलन आदि के रूप में प्राप्त होते हैं। सांख्यिकी में मुख्यतः दो विधियों का प्रयोग किया जाता है (क) संगणना विधि, (ख) निदर्शन विधि।

एक समष्टि के अभिलक्षण के माप को प्राचल कहते हैं तथा ये प्रतिदर्शज प्राचलों के आकलन कहलाते हैं।

### सांख्यिकी का महत्त्व

सांख्यिकी का क्षेत्र बहुत व्यापक हो चुका है। अन्वेषण के प्रत्येक क्षेत्र में सांख्यिकी की आवश्यकता होती है।

**सांख्यिकी तथा अर्थशास्त्र**—अर्थशास्त्र में सांख्यिकी के प्रयोग का इतिहास काफी पुराना है। 1960 में सर विलियम पैटी ने अपनी पुस्तक 'पोलिटिकल अर्थमेटिक' में सांख्यिकी तथा अर्थशास्त्र का प्रयोग किया। इसके उपरांत अर्थशास्त्र में सांख्यिकी एक आधारशिला के रूप में विकसित हुई। अर्थशास्त्र में सांख्यिकी के बढ़ते हुए प्रयोग के फलस्वरूप ही अर्थशास्त्र की विषय सामग्री में अर्थमिती (Econometrics) जैसे विषयों का विकास हुआ। अर्थशास्त्र में सांख्यिकी का महत्त्व निम्नलिखित तथ्यों से स्पष्ट होता है—

1. राष्ट्रीय आय को मापने व विश्लेषण के लिए।
2. आगत-निर्गत विश्लेषण हेतु।
3. उत्पादकता का प्रयोगाश्रित विश्लेषण।
4. भारतीय रिजर्व बैंक बुलेटिनों में दिए गए वित्तीय समंक।

5. जनसंख्या एवं जनांकिकी के सांख्यिकीय अध्ययन के लिए।
6. बाजार संरचनाओं के सांख्यिकीय अध्ययन के लिए।
7. कीमत स्तर, रोजगार स्तर, मुद्रा पूर्ति आदि के सांख्यिकीय अध्ययन हेतु।
8. विकसित अर्थव्यवस्थाओं की आर्थिक विकास की प्रक्रियाओं को समझने व क्रियान्वयन करने के लिए विश्वसनीय सूचनाएँ प्राप्त होना आवश्यक है। पर्याप्त तथा विश्वसनीय सूचनाओं के अभाव में आर्थिक नियोजन असंभव है।

**सांख्यिकी तथा व्यवसाय**—सांख्यिकी विधियों के प्रयोग द्वारा अर्थशास्त्रियों ने आर्थिक सिद्धांतों की रचना की है, जिनकी सहायता से यह पता लगाया जा सकता है कि उत्पादकों के लाभ को अधिकतम कैसे किया जा सकता है तथा उपभोक्ता को अधिकतम संतुष्टि किस प्रकार मिल सकती है। ये दोनों तथ्य ही व्यवसाय के आधार होते हैं, अतः सांख्यिकी विधियों द्वारा व्यवसाय में पूर्णरूप से सहायता मिलती है।

**सांख्यिकी तथा भौतिक विज्ञान**—सांख्यिकी का प्रयोग प्रत्येक वैज्ञानिक अध्ययन के क्षेत्र में किया जाता है। सांख्यिकी का प्रयोग भौतिकी, भू-विज्ञान, खगोल-विज्ञान, जीव-विज्ञान, चिकित्सा विज्ञान आदि में बहुत प्रभावकारी सिद्ध हुआ है। इसी प्रकार, किसी नई औषधि को प्रस्तुत करने से पूर्व छोटे जानवरों पर इसके प्रभाव के आंकड़े एकत्रित किए जाते हैं तथा सांख्यिकीय दृष्टिकोण से संतोषजनक परिणाम प्राप्त होने पर ही इसका प्रयोग मनुष्यों पर किया जाता है।

**सांख्यिकी तथा गणित**—सांख्यिकी तथा गणित के संबंध का अनुमान हम इस बात से लगा सकते हैं कि 100 वर्षों की निकटता के उपरांत एक नया विषय गणितीय सांख्यिकीय विकसित हो चुका है। सांख्यिकी की विभिन्न विधियाँ प्रायिकता सिद्धांत पर आधारित है।

**सांख्यिकी तथा सामाजिक विज्ञान**—इसमें कोई शक नहीं है कि सांख्यिकी हर क्षेत्र में दिन-प्रतिदिन विकसित हो रह है। सभी सार्वजनिक मत सर्वेक्षण सांख्यिकी पर आधारित होते हैं। इसके अतिरिक्त सांख्यिकी की उपयोगिता बीमा, युद्ध/प्रतिरक्षा की तैयारियाँ, सूचकांक, महँगाई भत्ता संबंधी सूत्र आदि में भी सिद्ध हो चुकी है।

### सांख्यिकी के दुरुपयोग

सांख्यिकी का आधार समंक है; अतः अधिकतर लोग समकों पर आसानी से विश्वास कर लेते हैं; इसलिए कुछ व्यक्ति इस बात का लाभ उठाने के लिए समकों का गलत प्रयोग करते हैं। वे पूर्व निर्धारित अनुकूल परिणाम को प्रतिकूल या प्रतिकूल परिणाम को अनुकूल साबित कर सकते हैं।

4 / NEERAJ : प्रारंभिक सांख्यिकीय विधियाँ और सर्वेक्षण तकनीकें

इसी कारण सांख्यिकी के संबंध में निम्नलिखित बातें कही जाती हैं—

- (i) सांख्यिकी द्वारा कुछ भी साबित किया जा सकता है।
- (ii) समंक झूठ के तंतु हैं।
- (iii) झूठ तीन प्रकार के होते हैं—झूठ, सफेद झूठ तथा समंक।
- (iv) सांख्यिकी झूठ का इंद्रधनुष है।

**सांख्यिकी की सीमाएँ**

न्यूजहोम के अनुसार, “सांख्यिकी को अनुसंधान का एक मूल्यवान साधन समझना चाहिए, परंतु इसकी कुछ गंभीर समस्याएँ हैं, जिन्हें दूर किया जाना संभव नहीं है।” सांख्यिकी का सभी क्षेत्रों में एक महत्वपूर्ण स्थान है किंतु इस शास्त्र की कुछ अपनी सीमाएँ हैं, जिनको ध्यान में रखकर इसका प्रयोग किया जाना चाहिए।

सांख्यिकी की कुछ महत्वपूर्ण सीमाएँ निम्नलिखित हैं—

1. इसमें केवल संख्यात्मक तथ्यों का अध्ययन किया जाता है, गुणात्मक तथ्यों का इसमें कोई स्थान नहीं है।
2. इसमें केवल तत्त्वों के समूह का अध्ययन किया जाता है, किसी विशेष इकाई का नहीं।
3. सांख्यिकी के निष्कर्ष औसत के रूप में ही सत्य होते हैं, शत-प्रतिशत सटीक नहीं होते।
4. सांख्यिकी समंकों का गलत उपयोग भी संभव है, इस संदर्भ में यह कहा जाता है कि “समंक गीली मिट्टी के समान हैं, जिनसे आप देवता या शैतान की मूर्ति, जो चाहे बना सकते हैं।”

**बोध प्रश्न**

प्रश्न 1. क्या निम्नलिखित कथन सत्य हैं? दो या तीन पंक्तियों में कारण लिखिए।

- (i) आधुनिक व्यक्ति के लिए सांख्यिकी का कोई उपयोग नहीं है।
- (ii) सांख्यिकी तथा प्रतिदर्शज का एक ही अर्थ होता है।
- (iii) एकवचन के रूप में सांख्यिकी का अर्थ सांख्यिकीय विधियों से होता है।
- (iv) सांख्यिकी को सही अर्थों में औसतों का विज्ञान कहा जा सकता है।
- (v) समंकों को संख्याओं में लिखा जाना अनिवार्य नहीं होता।

उत्तर—(i) असत्य, आज के आधुनिक व्यक्ति को सांख्यिकी का अत्यधिक महत्त्व है तथा वे इसे अपने जीवन में कई प्रकार से प्रयोग करते हैं, जैसे—प्रतिदिन समाचार व टी.वी. के माध्यम से कीमत वृद्धि दर, दिन-रात का तापमान, जनसंख्या विनिमय

दर, उच्चावचन आदि के विषय में जानकारी प्राप्त करता है।

- (ii) असत्य, सांख्यिकी का अभिप्राय संख्यात्मक सूचनाओं का भंडार है, जबकि प्रतिदर्शज का तात्पर्य है समष्टि से प्राप्त प्रतिदर्श के माध्य, मानक विचलन आदि।
- (iii) सत्य।
- (iv) सत्य।
- (v) असत्य, संख्यात्मक तथ्यों को ही समंक कहा जाता है। गुणात्मक तथ्यों को समंक नहीं माना जाता है।

प्रश्न 2. दैनिक जीवन में सांख्यिकी के उपयोग के पाँच उदाहरण दीजिए।

उत्तर—दैनिक जीवन में सांख्यिकी का उपयोग निम्नलिखित प्रकार से किया जा सकता है—

1. कीमत वृद्धि पता करना।
2. दिन-रात के तापमान के विषय में जानकारी प्राप्त करना।
3. विनिमय दर में होने वाले विचलन का पता करना।
4. जन्म दर, मृत्यु दर के विषय में जानना।
5. रोजगार स्तर, मुद्रा पूर्ति आदि के विषय में जानना।

प्रश्न 3. सांख्यिकी, समंक तथा प्रतिदर्शज शब्दों के प्रयोग द्वारा ऐसे तीन अलग-अलग वाक्य बनाइए, जिससे इनमें अंतर स्पष्ट हो जाए।

उत्तर—सांख्यिकी—सांख्यिकी एक ऐसा विज्ञान है जिसके अंतर्गत संख्यात्मक सूचनाओं का संग्रहण, प्रस्तुतीकरण, विश्लेषण तथा निर्वचन शामिल है।

समंक—सांख्यिकी अन्वेषण के अंतर्गत प्राप्त सूचना या तथ्य समंक कहलाते हैं। समंक ही सांख्यिकी के आधार होते हैं, जिन पर सांख्यिकी की उपयोगिता निर्भर करती है।

प्रतिदर्शज—प्रतिदर्श मानों के फलन को प्रतिदर्शज कहा जाता है, जैसे प्रतिदर्श माध्य, माध्यिका या प्रतिदर्श बहुलक।

प्रश्न 4. एक आलू से भरी बोरी में से आप आलू की किस्म की जाँच कैसे करेंगे? अपने उत्तर में आप समष्टि, प्रतिदर्श, प्रतिदर्शज तथा प्राचल शब्दों का प्रयोग कीजिए।

उत्तर—आलू की बोरी में से आलू की किस्म की जाँच के लिए हम निदर्शन विधि का प्रयोग करेंगे। निदर्शन विधि के अंतर्गत पूरी बोरी को एक समष्टि मानकर एक या दो आलूओं को प्रतिदर्श के रूप में निकाल लिया जाएगा। उपयुक्त प्राचल द्वारा इन आलूओं का निरीक्षण करके प्रतिदर्शज प्राप्त होगा, जिससे आलू की बोरी का निष्कर्ष निकाला जा सकता है।

प्रश्न 5. निम्नलिखित तथ्यों पर 3-4 वाक्यों में टिप्पणी कीजिए—

- (i) समंक केवल अर्थशास्त्र तथा व्यवसाय तक ही सीमित होते हैं।