

## ईकाई 7 मान व्हिटनी U परीक्षण<sup>3</sup>

### संरचना

- 7.0 उद्देश्य
- 7.1 प्रस्तावना
- 7.2 मान व्हिटनी U परीक्षण
- 7.3 छोटे प्रतिदर्श के लिए मान व्हिटनी U परीक्षण की गणना
- 7.4 मध्यम आकार के प्रतिदर्श के लिए मान व्हिटनी U परीक्षण की गणना
- 7.5 बड़े आकार के प्रतिदर्श के लिए मान व्हिटनी U परीक्षण की गणना
- 7.6 सारांश
- 7.7 संदर्भ
- 7.8 शब्दावली
- 7.9 अपनी प्रगती की जाँच के उत्तर
- 7.10 ईकाई के अंत में प्रश्न

### 7.1 उद्देश्य

इस ईकाई को पढ़ने के उपरांत आप;

- मान व्हिटनी U परीक्षण के बारे में चर्चा कर सकेंगे; और
- छोटे, मध्यम एवं बड़े आकार के प्रतिदर्श के लिए मान व्हिटनी U परीक्षण की गणना कर सकेंगे।

### 7.1 प्रस्तावना

एक षोडशार्थी कनिष्ठ एवं वरिष्ठ प्रबंधकों में उनकी कार्य के प्रति प्रेरणा की मात्रा में उपस्थित अंतर के बारे में जानना चाहते थे। षोडशार्थी ने कार्य प्रेरणा के लिये प्रमाणित मनोवैज्ञानिक परीक्षण का उपयोग करते हुए आकड़े एकत्रित किये एवं अब उन्हें इनका सांख्यिकीय विप्लेषण करना था।

प्रारंभ में उन्हें लगा कि इन आँकड़ों का विप्लेषण करने के लिए स्वतंत्र t-परीक्षण विधि का उपयोग नहीं किया जा सकेगा क्योंकि इस विधि के प्राचलिक मान्यताओं पर आकड़े खरे नहीं उतर रहे हैं। इसलिये उन्होंने इन आँकड़ों का सांख्यिकीय विप्लेषण करने के लिये मान व्हिटनी U परीक्षण का उपयोग करने का निर्णय लिया।

इस पाठ्यक्रम की ईकाई 3 में हमने t-परीक्षण विधि के बारे में चर्चा की थी। t परीक्षण विधि एक प्राचलिक सांख्यिकीय विप्लेषण की विधि है जिसमें हम दो आकड़ा समूहों के बीच के अंतर की गणना करते हैं।

जब प्राचलिक परीक्षण की मान्यताओं जिसकी चर्चा हमने ईकाई 2 में की थी, की पूर्ति नहीं हो रही हो तब t परीक्षण विधि का उपयोग करना संभव नहीं होता। इस

परिस्थिति में हम स्वतंत्र  $t$  परीक्षण विधि की समकक्ष, अप्राचलिक परीक्षण विधि अर्थात मान व्हिटनी  $U$  परीक्षण विधि का उपयोग प्रभावकारी तरीके से कर दो आकड़ा समूहों के माध्यमान के बीच के अंतर की गणना कर सकते हैं।

इस प्रकार वर्तमान ईकाई में हम मान व्हिटनी  $U$  परीक्षण विधि क्या होती है इसके बारे में जानेंगे एवं उसकी गणना किस प्रकार की जाती है यह भी सीखेंगे।

---

## 7.2 मान व्हिटनी $U$ परीक्षण विधि

---

मान व्हिटनी  $U$  परीक्षण विधि को एक अत्यंत प्रभावशाली अप्राचलिक परीक्षण विधि के रूप में समझाया जा सकता है जो कि स्वतंत्र  $t$  परीक्षण विधि की समकक्ष, अप्राचलिक परीक्षण विधि है। इसको समुचित रूप से ऐसे चरों के लिये इस्तेमाल कर सकते हैं जो कि सतत् एवं टसतत हो तथा इसे आँकड़ों के छोटे समूह के साथ अत्यंत प्रभावशाली ढंग से इस्तेमाल किया जा सकता है। यह स्वतंत्र  $t$  परीक्षण विधि से कम प्रभावशाली परंतु अन्य अप्राचलिक परीक्षण विधियों जैसे कि माध्यिका परीक्षण विधि ( जिसकी चर्चा हम अगली ईकाई में करेंगे ) एवं विलकॉक्सन रैंक सम परीक्षण विधि की तुलना में अधिक प्रभावशाली है।

यह जानने के लिए कि क्या दो प्रतिदर्श उपसमूह एक ही जनसंख्या से लिये गये हैं, मान व्हिटनी  $U$  परीक्षण विधि का प्रयोग किया जाता है। इसकी मदद से माध्यिका के परिपेक्ष्य में प्राप्तांकों के वितरण की जानकारी भी प्राप्त की जा सकती है। (वीराराघवन एवं शेटगोवेकर 2016 )

अप्राचलिक परीक्षण विधियों की मान्यताएं मान व्हिटनी  $U$  परीक्षण विधि पर प्रभावी होती हैं। आइये हम मान व्हिटनी  $U$  परीक्षण विधि की कुछ मान्यताओं की चर्चा करते हैं। ( मोहंती एवं मिश्रा 2016 )

- 1) प्राप्तांक स्वतंत्र होने चाहिए।
- 2) षोध में सम्मिलित किए गए आश्रित चरों में निरंतरता होनी चाहिए।
- 3) इस परीक्षण विधि का इस्तेमाल तब किया जाता है जब आँकड़ा उपसमूह स्वतंत्र हों एवं आकड़ें कमसूचक हों। यदि आकड़ें अंतराल अथवा अनुपात स्वरूप दिये गये हो तो उन्हें पदक्रम में परिवर्तित कर लेना चाहिये।
- 4) आँकड़ा उपसमूहों को स्वतंत्र होना चाहिये एवं उनमें सहबद्धता नहीं होनी चाहिये।

### अपनी प्रगति की जाँच कीजिए 1

- 1) मान व्हिटनी  $U$  परीक्षण विधि के किसी एक मान्यता के बारे में बतायें।

.....

.....

.....

.....

.....

---

## 7.3 कम प्रतिदर्श के लिए मान व्हिटनी $U$ परीक्षण विधि की गणना

---

एक स्कूल परामर्षदाता को अध्ययन करना था कि क्या लिंग का गणीतीय योग्यता पर कोई प्रभाव होता है। प्रतिदर्श की संख्या काफी कम थी क्योंकि प्रत्येक प्रतिदर्श उपसमूह में 8 प्रतिभागी थे। इस परिस्थिति में मान व्हिटनी U परीक्षण विधि की गणना की जा सकती है। प्रदत्त प्राप्तांक नीचे तालिका में दिए गए हैं। आइये हम इस प्रसंग में मान व्हिटनी के U की गणना क्रमशः करते हैं:

तालिका 7.1: पुरुष एवं महिला छात्रों की गणीतीय योग्यता में प्राप्तांक

पुरुष (A)	महिला (B)
6	10
13	16
7	12
11	14
5	17
N = 5	N = 5

**चरण 1 :** षून्य परिकल्पना की संरचना करना।

षून्य परिकल्पना की संरचना निम्नानुसार करते हैं:

$H_0$  = पुरुष एवं महिला छात्रों की गणीतीय योग्यता में कोई उल्लेखनीय अंतर नहीं है।

**चरण 2 :** पुरुष एवं महिला छात्रों द्वारा प्राप्त अंकों को बढ़ते क्रम में लिखें। पुरुष छात्रों के अंकों का समूह A एवं महिला छात्रों के अंकों का समूह B भी अंकित करें।

तालिका 7.1: क्रमानुसार लिखे गये अंकों की तालिका

5	6	7	10	11	12	13	14	16	17
A	A	A	B	A	B	A	B	B	B

**चरण 3:** U की गणना करें।

इसकी गणना समूह A (पुरुष) के कितने प्राप्तांक समूह B ( महिला ) के अंकों की तुलना में कम है इसका पता लगाकर करते हैं। इसे निम्नानुसार करें।

समूह B के प्राप्तांक 10 में, समूह A के कितने प्राप्तांक 10 से कम है = 3

समूह B के प्राप्तांक 12 में, समूह A के कितने प्राप्तांक 12 से कम है = 4

समूह B के प्राप्तांक 14 में, समूह A के कितने प्राप्तांक 14 से कम है = 5

समूह B के प्राप्तांक 16 में, समूह A के कितने प्राप्तांक 16 से कम है = 5

समूह B के प्राप्तांक 17 में, समूह A के कितने प्राप्तांक 17 से कम है = 5

आनुमानिक सांख्यिकी:  
एक परिचय

इसलिये

$$U = 3 + 4 + 5 + 5 + 5 = 22$$

आइए अब  $U'$  की गणना करें

समूह A के प्राप्तांक 5 में, समूह B के कितने प्राप्तांक 5 से कम है = 0

समूह A के प्राप्तांक 6 में, समूह B के कितने प्राप्तांक 6 से कम है = 0

समूह A के प्राप्तांक 7 में, समूह B के कितने प्राप्तांक 7 से कम है = 0

समूह A के प्राप्तांक 11 में, समूह B के कितने प्राप्तांक 11 से कम है = 1

समूह A के प्राप्तांक 13 में, समूह B के कितने प्राप्तांक 13 से कम है = 2

$$U' = 0 + 0 + 0 + 1 + 2 = 3$$

इस प्रकार,  $U = 22$  तथा  $U' = 3$

आगे  $U$  तथा  $U'$  को जोड़ने पर आने वाली संख्या बारंबारता के गुणवत्ता के समान होगी

इस प्रकार,  $U + U' = N_1 N_2$

इस प्रकार,

$$U = N_1 \times N_2 - U'$$

$$= 5 \times 5 - 3$$

$$= 25 - 3$$

$$= 22$$

यह संख्या पहले गणना की गई संख्या के समान ही है।

**चरण 4:**  $U$  गुणांक का अर्थ निरूपण

प्राप्त  $U$  गुणांक का अर्थ समझने के लिए, सांख्यिकी की पुस्तक के परिशिष्ट में दिये गये  $U$  की तालिका पर नजर डालते हैं। इस उदाहरण में  $N_1 = 5$  और  $N_2 = 5$  और  $U = 3$ । तालिका में इसका मूल्य .579 है। क्योंकि हमने जो मूल्य प्राप्त किया है वह तालिका के मूल्य से अधिक है इसलिये हम शून्य परिकल्पना को स्वीकार कर लेते हैं और ऐसा कहा जा सकता है कि प्रतिदर्श इसी जनसंख्या से लिये गये हैं।

**अपनी प्रगति की जाँच कीजिए 2**

1) मान व्हिटनी  $U$  परीक्षण विधि द्वारा कम संख्या वाले प्रतिदर्श के लिए गणना के चरण बतायें

.....  
.....  
.....

---

7.4 मध्यम आकार के प्रतिदर्श के लिए मान व्हिटनी  $U$  परीक्षण की गणना

---

पिछले भाग में हमने देखा कि मान व्हिटनी U परीक्षण की गणना छोटे संख्या के प्रतिदर्श के लिये किस प्रकार की जाती है। इस भाग में हम मध्यम आकार के प्रतिदर्श के लिए मान व्हिटनी U परीक्षण की गणना किस प्रकार की जाती है यह सीखेंगे। यहाँ प्रतिदर्श संख्या 9 से 20 के बीच होती है।

आइये एक उदाहरण द्वारा मध्यम आकार के प्रतिदर्श के लिए मान व्हिटनी U परीक्षण की गणना किस प्रकार की जाती है यह सीखते हैं।

एक षोधकर्ता पढाने के दो तरीकों क्रमशः व्याख्यान देना एवं सामूहिक चर्चा करने का विद्यार्थियों के शैक्षणिक प्रदर्शन पर पडने वाले प्रभाव का अध्ययन करना चाह रहे थे। प्रथम समूह (समूह A) में कुल 11 विद्यार्थी थे जिन्हें व्याख्यान देकर पढाया गया तथा दूसरे समूह (समूह B) में 9 विद्यार्थी थे जिन्हें सामूहिक चर्चा द्वारा पढाया गया। समूहों के शैक्षणिक प्रदर्शन के प्राप्तांक तालिका 7.3 में दिए गए हैं।

तालिका 7.3: विद्यार्थी समूहों के शैक्षणिक प्रदर्शन के प्राप्तांक

समूह A	समूह B
49	51
39	48
65	36
62	37
34	51
45	56
46	59
65	78
65	83
66	
85	
N= 11	N= 9

**चरण 1 :** शून्य परिकल्पना की संरचना करना।

$H_0 =$  विद्यार्थियों के दोनो समूहों के शैक्षणिक प्रदर्शन में कोई उल्लेखनीय अंतर नहीं होगा।

**चरण 2:** दोनो समूहों के सम्मिलित प्राप्तांकों को क्रम में रखा जायेगा। दोनो समूहों के प्राप्तांकों को जोडकर उन्हें बढ़ते क्रम में लिखते हुए क्रमबद्ध किया जायेगा। सबसे कम प्राप्तांक को 1 और उससे बडे को 2 तथा इसी प्रकार अन्य सभी को लिखा

आनुमानिक सांख्यिकी:  
एक परिचय

जायेगा। अगर कोई प्राप्तांक 2 बार या उससे अधिक बार आता है तो उन्हें बीपीसीसी104 में स्पीयरमैन रहो की गणना करते समय जिस तरह लिखा गया था उसी तरह लिखा जायेगा। इस प्रकार कुल दो बार 51 का प्राप्तांक आयेगा और उसको  $9 + 10/2 = 9.5$  का क्रम दिया जाएगा और अगला अंक का क्रम 11 होगा। आगे तीन प्राप्तांक 65 के हैं इन्हें  $14 + 15 + 16/3 = 15$  का क्रम दिया जायेगा एवं अगला क्रम 17 होगा।

तालिका 7.4: विद्यार्थियों का शैक्षणिक प्रदर्शन

समूह 1 (व्याख्यान)	क्रम (R1)	समूह 2 (सामूहिक चर्चा)	क्रम (R2)
49	8	51	9.5 (सहबद्ध क्रम)
39	4	48	7
65	15 (सहबद्ध क्रम)	36	2
62	13	37	3
34	1	51	9.5 (सहबद्ध क्रम)
45	5	56	11
46	6	59	12
65	15 (सहबद्ध क्रम)	78	18
65	15 (सहबद्ध क्रम)	83	19
66	17		
85	20		
N= 11	$\sum R_1 = 119$	N= 9	$\sum R_2 = 91$

**चरण 3:** सभी समूहों के क्रमों को जोड़कर लिखें

इस प्रकार  $R_1 = 119$  एवं  $R_2 = 91$ . ( $R_1 + R_2 = 210$ )

इसे निम्नलिखित सूत्र से भी स्थापित किया जा सकता है

$$N(N+1)/2$$

$$\text{जहाँ } N = N_1 + N_2$$

$$= 20(20+1)/2$$

$$= 20 \times 21/2$$

$$= 420/2$$

$$= 210$$

इसका मूल्य 210 आया जो कि हमारी तालिका विधिद्वारा  $R_1$  व  $R_2$  को जोड़कर प्राप्त मूल्य के बराबर ही है।

**चरण 4: U की गणना करें।**

U की गणना निम्नलिखित सूत्र द्वारा की जा सकती है।

$$U = N_1 N_2 + [N_1(N_1 + 1)]/2 - \sum R_1$$

U की गणना के लिये सूत्र निम्नानुसार है।

$$U' = N_1 N_2 + [N_2(N_2 + 1)/2] - \sum R_2$$

आइये अब U की गणना तालिका 7.3 में दिये गये मूल्यों द्वारा करते हैं।

$$U = N_1 N_2 + N_1(N_1 + 1)/2 - \sum R_1$$

$$= 11 \times 9 + [11(11 + 1)]/2 - 119$$

$$= 99 + 11(12)/2 - 119$$

$$= 99 + 132/2 - 119$$

$$= 99 + 66 - 119$$

$$= 165 - 119 = 46$$

**चरण 5: U की गणना कोष्ठक में दिये गये सूत्र द्वारा करते हैं।**

$$U' = N_1 N_2 + [N_2(N_2 + 1)/2] - \sum R_2$$

$$= 11 \times 9 + [9(9 + 1)/2] - 91$$

$$= 99 + (9 \times 10)/2 - 91$$

$$= 99 + 90/2 - 91$$

$$= 99 + 45 - 91$$

$$= 144 - 91 = 53$$

**इस प्रकार , U = 46 तथा U' = 53**

U तथा U' को जोड़ने पर  $N_1 N_2$  का गुणनफल प्राप्त होता है , जिनके मूल्य समान हैं।

$$U = N_1 N_2 - U'$$

$$= 11 \times 9 - 53$$

$$= 99 - 53$$

$$= 46$$

### चरण 6: U का अर्थ निरूपण

गणना द्वारा प्राप्त U का अर्थ निरूपण करने के लिये हम सांख्यिकी की पुस्तक के परिशिष्ट में दिये तालिका से U का मूल्य प्राप्त करते हैं जो कि बड़े प्रतिदर्श संख्या 11 और छोटे प्रतिदर्श संख्या 9 के लिये 0,01 महत्ता पर 18 तथा 0,05 महत्ता पर 27 है। क्योंकि गणना पर प्राप्त हुआ मूल्य 46 है और यह तालिका से प्राप्त मूल्यों से अधिक है। अतः शून्य परिकल्पना को स्वीकृत करते हुए यह कहा जा सकता है कि दोनों समूहों के वैश्लेषिक प्रदर्शन में कोई उल्लेखनीय अंतर नहीं है।

### अपनी प्रगति की जाँच कीजिए 3

1) U की गणना का सूत्र बताइये.

.....

.....

.....

.....

.....

### 7.5 बड़े आकार के प्रतिदर्श के लिए मान व्हीटनी U परीक्षण की गणना

जिसमें 20 से अधिक प्रतिभागी होते हैं इसे बड़ा प्रतिदर्श कहते हैं। इस प्रतिदर्श का वितरण सामान्य वितरण की तरह हो सकते हैं इसलिये ऐसी परिस्थिति में यह जानने के लिये क्या दो समूहों में उल्लेखनीय अंतर है, z की गणना के लिये इस्तेमाल में लिये गये सूत्र का इस्तेमाल किया जाता है।

आइये एक उदाहरण द्वारा बड़े आकार के प्रतिदर्श के लिए मान व्हीटनी U परीक्षण की गणना किस प्रकार की जाती है यह सीखते हैं।

एक शोधकर्ता यह जानना चाहते थे कि क्या शहरी और ग्रामीण व्यक्तियों के पर्यावरण के प्रति दृष्टिकोण में उल्लेखनीय अंतर है। संकलित आकड़े निम्नलिखित तालिका में दिये गये हैं।

तालिका 7.5: शहरी और ग्रामीण व्यक्तियों के पर्यावरण के प्रति दृष्टिकोण के प्राप्तांक एवं उनके कम.

ग्रामीण व्यक्तियों का समूह	कम 1	'शहरी व्यक्तियों का समूह	कम 2
42	9	85	28
45	10	109	37
46	11	87	29
95	34	88	30



तालिका 7.5: शहरी और ग्रामीण व्यक्तियों के पर्यावरण के प्रति दृष्टिकोण के प्राप्तांक एवं उनके क्रम.

23	1	90	31
94	33	91	32
33	6	26	2
35	7	100	35
32	5	102	36
40	8	27	3
30	4	110	38
83	27	76	26
72	24	73	25
69	23	47	13
47	13	50	16
59	22	57	21
47	13	50	16
51	18	56	20
54	19	50	16
120	39	121	40
N= 20	$\sum R_1 = 326$	N= 20	$\sum R_2 = 494$

**चरण 1:** दिये गये आंकड़ों को तालिका 7.5 अनुसार क्रमबद्ध तरीक से लिखें।

प्रदत्त आँकड़ों को तालिका में उसी प्रकार लिखें जिस प्रकार प्रतिभागी से प्राप्त हुए हों

**चरण 2:** प्राप्तांक व क्रम

जिस प्रकार पिछले भाग में किया गया था इसी प्रकार क्रम दिये जायेंगे सबसे छोटे प्राप्तांक को क्रम 1 और सर्वाधिक मूल्य वाले प्राप्तांक को सबसे बड़ा क्रम देंगे। जहाँ पर दो या दो से अधिक प्राप्तांकों का मूल्य समान होगा वहाँ जैसा पिछले भाग में किया वैसा ही करना होगा।

**चरण 3:** सभी समूहों के अंक जोड़ लेते हैं।

इस तरह  $\sum R_1 = 326$  एवं  $\sum R_2 = 494$

आनुमानिक सांख्यिकी:  
एक परिचय

$$R_1 + R_2 = 326 + 494 = 820$$

इसे निम्नलिखित सूत्र से भी सत्यापित किया जा सकता है।

$$N(N+1)/2$$

$$\text{जहाँ } N = N_1 + N_2$$

$$= 40(40+1)/2$$

$$= 40 \times 41/2$$

$$= 1640/2$$

$$= 820$$

जो मूल्य प्राप्त हुआ है वह 820 है जो कि  $R_1$  एवं  $R_2$  के योग के समान ही है

#### चरण 4: U की गणना करें

U की गणना निम्नलिखित सूत्र द्वारा की जा सकती है।

$$U = N_1 N_2 + [N_1(N_1 + 1)]/2 - \sum R_1$$

U की गणना के लिये सूत्र निम्नानुसार है।

$$U' = N_1 N_2 + [N_2(N_2 + 1)/2] - \sum R_2$$

आइये अब U की गणना तालिका 7.5 में दिये गये मूल्यों द्वारा करते हैं।

$$U = N_1 N_2 + N_1(N_1 + 1)/2 - \sum R_1$$

$$= 20 \times 20 + [20(20+1)]/2 - 326$$

$$= 400 + 20(21)/2 - 326$$

$$= 400 + 420/2 - 326$$

$$= 400 + 210 - 326$$

$$= 610 - 326 = 284$$

चरण 5: U की गणना कोष्ठक में दिये गये सूत्र द्वारा करते हैं।

$$U' = N_1 N_2 + [N_2(N_2 + 1)/2] - \sum R_2$$

$$= 20 \times 20 + [20(20+1)]/2 - 494$$

$$= 400 + 20(21)/2 - 494$$

$$= 400 + 420/2 - 494$$

$$= 400 + 210 - 494$$

$$= 610 - 494 = 116$$

इस प्रकार , U = 284 तथा U' = 116

U तथा U' को जोड़ने पर  $N_1N_2$  का गुणनफल प्राप्त होता है, जिनके मूल्य समान हैं।

$$\begin{aligned} U &= N_1 N_2 - U' \\ &= 20 \times 20 - 116 \\ &= 400 - 116 \\ &= 284 \end{aligned}$$

**चरण 6: z की गणना करें**

z की गणना निम्नलिखित सूत्र द्वारा की जा सकती है।

$$\begin{aligned} z &= \frac{U - [(N_1N_2) / 2]}{\sqrt{\{(N_1)(N_2)(N_1+N_2+1) / 12\}}} \\ &= \frac{284 - [20 \times 20] / 2}{\sqrt{[(20)(20)(20+20+1) / 12]}} \\ &= \frac{284 - [400 / 2]}{\sqrt{[400 \times 41 / 12]}} \\ &= \frac{284 - 200}{\sqrt{1366.67}} \\ &= \frac{84}{36.97} \\ &= 2.27 \end{aligned}$$

**चरण 7: z का अर्थ निरूपण**

गणना द्वारा प्राप्त z का अर्थ निरूपण करने के लिये हमें सांख्यिकी की पुस्तक के परिशिष्ट में दिये तालिका से उसका मूल्य जाँचना होगा।

इस संदर्भ में यह कहा जा सकता है कि यदि z का मूल्य  $\geq 1.96$ , तो U का मूल्य 0.05 महत्ता के स्तर पर उल्लेखनीय (दो मुखी परीक्षण पर) है तो शून्य परिकल्पना को अस्वीकार किया जायेगा। यदि z का मूल्य  $\geq 2.58$ , तो U का मूल्य 0.01 महत्ता के स्तर पर उल्लेखनीय (दो मुखी परीक्षण पर) है तो शून्य परिकल्पना को अस्वीकार किया जायेगा। एक मुखी परीक्षण विधि के अनुसार शून्य परिकल्पना को अस्वीकार करने हेतु z का मूल्य  $\geq 1.64$ , 0.05 महत्ता के स्तर पर उल्लेखनीय तथा  $\geq 2.33$ , 0.01 महत्ता के स्तर पर उल्लेखनीय होनी होगी।

हमारे द्वारा गणना किये गये z का मूल्य 2.27 है जो कि 0.01 महत्ता के स्तर पर उल्लेखनीय होते हुए भी कम है तथा 1.96 से अधिक है। यह कहा जा सकता है कि U का मान 0.05 महत्ता के स्तर पर उल्लेखनीय होते हुए भी शून्य परिकल्पना को अस्वीकार किया जाता है।

अतः शून्य परिकल्पना को अस्वीकार करते हुए यह कहा जा सकता है कि दोनों समूहों के पर्यायवरण संबंधित दृष्टिकोण में उल्लेखनीय अंतर है।

**अपनी प्रगति की जाँच कीजिए 4**

1) z की गणना का सूत्र बताइये.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

---

## 7.6 सारांश

---

वर्तमान ईकाई में हम मान व्हिटनी U परीक्षण विधि को समझा एवं उसका इस्तेमाल सीखा. मान व्हिटनी U परीक्षण विधि को एक अत्यंत प्रभावशाली अप्राचलिक परीक्षण विधि के रूप में समझाया जा सकता है जो कि स्वतंत्र t-परीक्षण विधि की समकक्ष, अप्राचलिक परीक्षण विधि है। इसको समुचित रूप से ऐसे चरों के लिये इस्तेमाल कर सकते हैं जो कि सतत् एवं असतत् हो तथा इसे आँकड़ों के छोटे समूह के साथ अत्यंत प्रभावशाली ढंग से इस्तेमाल किया जा सकता है। यह स्वतंत्र t-परीक्षण विधि से कम प्रभावशाली परंतु अन्य अप्राचलिक परीक्षण विधियों जैसे कि माध्यिका परीक्षण विधि ( जिसकी चर्चा हम अगली ईकाई में करेंगे) एवं विलकॉक्सन रैंक सम परीक्षण विधि की तुलना में अधिक प्रभावशाली है। तदुपरांत मान व्हिटनी U परीक्षण विधि की कुछ मान्यताओं की चर्चा की गई। छोटे, मध्यम, एवं बड़े आकार के प्रतिदर्श के लिए मान व्हिटनी U परीक्षण विधि का प्रयोग व गणना उदाहरणों का मदद से समझाया गया।

---

## 7.7 संदर्भ

---

King, Bruce. M; Minium, Edward. W. (2008). *Statistical Reasoning in the Behavioural Sciences*. Delhi: John Wiley and Sons, Ltd.

Mangal, S.A. (2002). *Statistics in Psychology and Education*. new Delhi: Phi Learning Private Limited.

Minium, E. W., Aing, B. M., & Bear, G. (2001). *Statistical Reasoning in Psychology and Education*. Singapore: John-Wiley.

Mohanty, B and Misra, S. (2016). *Statistics for Behavioural and Social Sciences*. Delhi: Sage.

Veeraraghavan, V and Shetgovekar, S. (2016). *Textbook of Parametric and Nonparametric Statistics*. Delhi: Sage.

---

## 7.8 शब्दावली

---

**मान व्हिटनी U परीक्षण विधि:** मान व्हिटनी U परीक्षण विधि को एक अत्यंत प्रभावशाली अप्राचलिक परीक्षण विधि के रूप में समझाया जा सकता है जो कि स्वतंत्र t परीक्षण विधि की समकक्ष, अप्राचलिक परीक्षण विधि है। इसको समुचित रूप से ऐसे चरों के लिये इस्तेमाल कर सकते हैं जो कि सतत् एवं असतत् हो।

---

## 7.9 अपनी प्रगती की जाँच के उत्तर

---

अपनी प्रगति की जाँच कीजिए 1

- 1) मान व्हिटनी U परीक्षण विधि के किसी एक मान्यता के बारे में बतायें। प्राप्तांक स्वतंत्र होने चाहिये।

प्राप्तांक स्वतंत्र होने चाहिये।

### अपनी प्रगति की जाँच कीजिए 2

- 1) मान व्हिटनी परीक्षण विधि द्वारा कम संख्या वाले प्रतिदर्श के लिए गणना के चरण बतायें मान व्हिटनी U परीक्षण विधि द्वारा कम संख्या वाले प्रतिदर्श के लिए गणना के चरण

**चरण 1 :** शून्य परिकल्पना की संरचना करना।

**चरण 2 :** पुरुष एवं महिला छात्रों द्वारा प्राप्त अंकों को बढ़ते क्रम में लिखें। पुरुष छात्रों के अंकों का समूह A एवं महिला छात्रों के अंकों का समूह B भी अंकित करें।

**चरण 3:** U की गणना करें।

**चरण 4:** U गुणांक का अर्थ निरूपण

### अपनी प्रगति की जाँच कीजिए 3

- 1) **U** की गणना के सूत्र बताइये.

$$U = N_1 N_2 + [N_1 (N_1 + 1)] / 2 - \sum R_1$$

अपनी प्रगति की जाँच कीजिए

- 1) **Z** की गणना के सूत्र बताइये.

$$z = U - [(n_1 n_2) / 2] / \sqrt{\{(n_1)(n_2)(n_1 + n_2 + 1) / 12\}}$$

### 7.10 ईकाई के अंत में प्रश्न

- 1) मान व्हिटनी परीक्षण विधि को इसकी मान्यताओं का विवरण देते हुए विस्तृत में समझाइये.
- 2) निम्न आंकड़ों का मान व्हिटनी परीक्षण विधि द्वारा गणना कीजिये

समूह A	समूह B
4	9
6	3
7	16
2	8

आनुमानिक सांख्यिकी:  
एक परिचय

3) एक षोधकर्ता प्रारंभिक एवं विलंबित किषोरावस्था पर संवेगिक बुद्धि का प्रभाव जानना चाहते थे । संकलित आंकड़े नीचे दिये गये हैं। मान व्हिटनी  $\tau$  परीक्षण विधि द्वारा गणना कीजिये।

पूर्व किषोरावस्था	विलंबित किषोरावस्था
23	56
23	65
45	43
43	45
37	65
43	56
67	
87	
65	
45	

ignou  
THE PEOPLE'S  
UNIVERSITY