प्रकरण - 4

माहितीचे संकलन, विश्लेषण व अर्थनिर्वचन

प्रकरण - 4

माहितीचे संकलन, विश्लेषण व अर्थनिर्वचन

4.1 प्रास्ताविक :-

संशोधनाच्या संदर्भात कोणती माहिती मिळवायची ? ती केव्हा व कशी मिळवायची हे जसे आवश्यक असते तितकेच या माहितीचे अर्थनिर्वचन करणे व अर्थनिर्वचनासाठी कोणते संख्याशास्त्रीय तंत्र वापरावे हे ठरविणे आवश्यक आहे.

जमा केलेल्या माहितीचा अर्थ लावणे व संख्यात्मक माहितीपासून योग्य संख्याशास्त्रीय तंत्राच्या आधारे निष्कर्ष काढणे याला माहितीचे विश्लेषण व अर्थनिर्वचन म्हणतात.

प्रस्तुत संशोधनाच्या दृष्टीने आवश्यक माहिती संशोधकाने जीवावरण, वने नकाशा प्रमाण व व्यवसाय या घटकावर आधारित उत्तर चाचणीच्या सहाय्याने संकलित केली आहे.

वर्णनात्मक विश्लेषणासाठी केंद्रीय प्रवृत्तीच्या व विचलनशीलतेच्या परिमाणाचा उपयोग केला आहे. ती परिमाणे पुढीलप्रमाणे आहेत -

अ) केंद्रीय प्रवृत्तीची परिमाणे -

1) मध्यमान

2) मध्यगा

3) बहुलक

ब) विचलनशीलतेची परिमाणे -

1) प्रमाण विचलन

2) विषमितता

3) शिखर दोष

याशिवाय विविध प्रकारच्या वर्णनासाठी आलेखाद्वारे माहितीचे विवरण केले आहे.

प्रस्तुत संशोधनात केंद्रीय प्रवृत्ती व विचलनशीलता संगणकाचा वापर करून काढली आहे. त्यासाठी एम. एस. एक्सेल 2003 चे पॅकेज वापरण्यात आले आहे.

4.2 उत्तर चाचणीवरून संकलित केलेल्या माहितीचे वर्णनात्मक विश्लेषण :-

4.2.1 घटक - जीवावरण -

जीवावरण घटकासाठी घेतलेल्या उत्तरचाचणीवरून मिळालेल्या प्राप्तांकाची केंद्रीय प्रवृत्ती व विचलनशीलता कोष्टक क्र. 4.1 मध्ये दर्शवण्यात आली आहे.

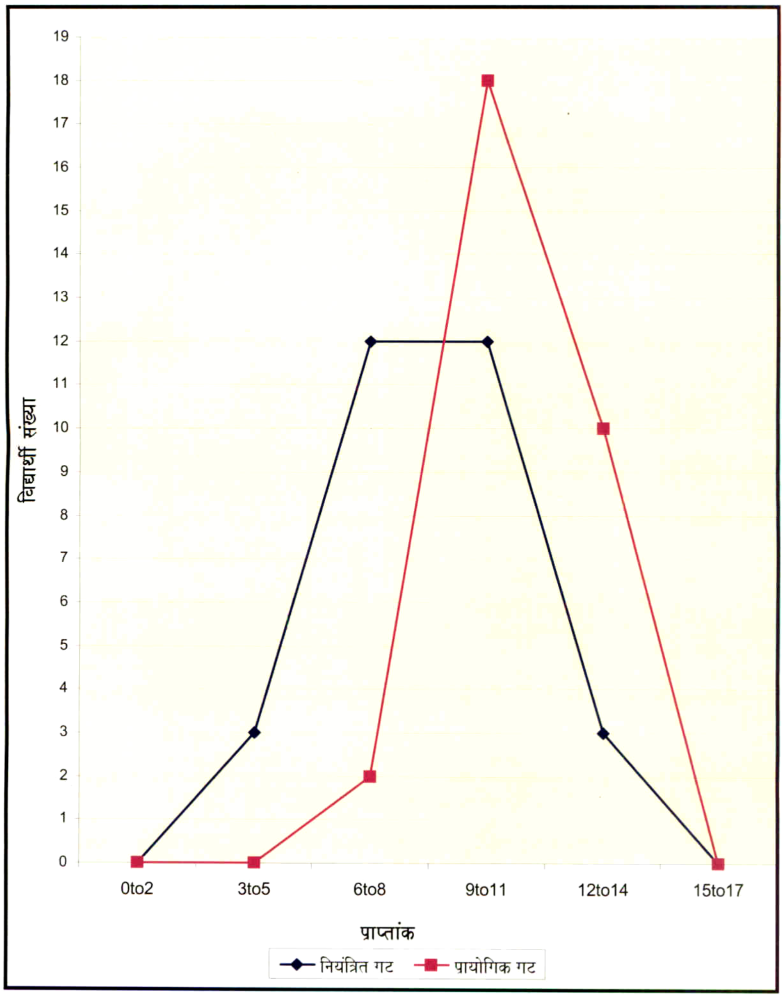
कोष्टक क्र. 4.1

जीवावरण घटकासाठी विद्यार्थ्यांच्या उत्तरचाचणीच्या प्राप्तांकाची केंद्रीय प्रवृत्ती व विचलनशीलता

गट	नमुना	मध्यमान	मध्यगा	बहुलक	प्रमाण विचलन	विषमितता	शिखर दोष
नियंत्रित	30	8.43	8.5	9	2.18	0.043	-0.225
प्रायोगिक	30	10.97	11	11	1.60	0.11	-0.49

कोष्टक क्र. 4.1 वरून असे दिसून येते की जीवावरण घटकासाठी नियंत्रित गटाच्या घेतलेल्या उत्तर चाचणीच्या प्राप्तांकाचे मध्यमान, मध्यगा व बहुलक चढत्या क्रमाने आहे. प्रमाण विचलन 2.18 असून नियमितता 0.043 आहे. म्हणजेच वारंवारिता वितरण काही प्रमाणात धन आहे. म्हणजेच वारंवारिता वितरण काही प्रमाणात धन विषमित आहे. तसेच शिखरदोष -0.225 असून ही किंमत ऋण आहे म्हणजे वितरण चर्पटक शिखरी आहे.

कोष्टक क्र. 4.1 वरून असे दिसून येते की जीवावरण घटकासाठी प्रायोगिक गटाच्या घेतलेल्या उत्तर चाचणीच्या प्राप्तांकाचे मध्यमान, मध्यगा, बहुलक जवळजवळ सारखेच आहेत. प्रमाण विचलन 1.60 असून विषमितता 0.11 आहे. म्हणजे वारंवारिता वितरण काही प्रमाणात धन विषमित आहे. तसेच शिखर दोष -0.49 असून ही किंमत ऋण आहे. म्हणजे वितरण चर्पटक शिखरी आहे.



आलेख क्र. 4.1

'जीवावरण' घटकावरील उत्तर चाचणीतील नियंत्रित व प्रायोगिक गटातील विद्यार्थ्यांचे प्राविण्य दर्शविणारा आलेख

4.2.2 घटक - नकाशाप्रमाण -

नकाशाप्रमाण घटकासाठी घेतलेल्या उत्तर चाचणीवरून मिळालेल्या प्राप्तांकाची केंद्रीय प्रवृत्ती व विचलनशीलता कोष्टक क्र. 42 मध्ये दर्शविण्यात आली आहे.

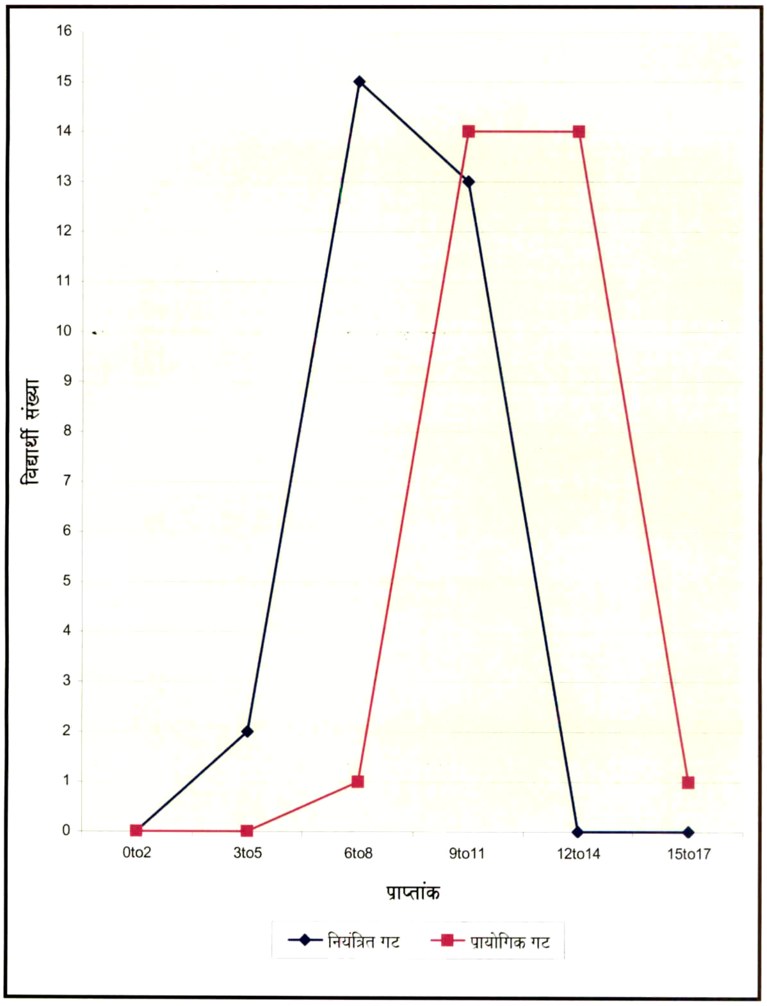
कोष्टक क्र. 4.2

नकाशाप्रमाण घटकासाठी विद्यार्थ्यांच्या उत्तरचाचणीच्या प्राप्तांकाची केंद्रीय प्रवृत्ती व विचलनशीलता

गट	नमुना	मध्यमान	मध्यगा	बहुलक	प्रमाण विचलन	विषमितता	शिखर दोष
नियंत्रित	30	7.93	8.0	7.0	1.64	-0.032	-0.99
प्रायोगिक	30	11.33	11.5	12.0	1.65	-0.03	-0.3

कोष्टक क्र. 4.2 वरून असे दिसून येते की नकाशाप्रमाण घटकासाठी नियंत्रित गटाच्या घेतलेल्या उत्तर चाचणीच्या प्राप्तांकाचे मध्यमान व मध्यगा चढत्या क्रमाने असून बहुलक उतरत्या क्रमाने आहे. प्रमाण विचलन 1.64 असून विषमितता - 0.037 आहे. म्हणजेच वारंवारिता वितरण काही प्रमाणात ऋण विषमित आहे. तसेच शिखरदोष - 0.99 असून ही किंमत ऋण आहे म्हणजेच वितरण चर्पटक शिखरी आहे.

कोष्टक क्र. 42 वरून असे दिसून येते की नकाशाप्रमाण घटकासाठी प्रायोगिक गटाच्या घेतलेल्या उत्तर चाचणीच्या प्राप्तांकाचे मध्यमान, मध्यगा व बहुलक चढत्या क्रमाने आहेत. प्रमाण विचलन 1.65 असून विषमितता -0.03 आहे. म्हणजे वारंवारिता वितरण काही प्रमाणात ऋण विषमित आहे. तसेच शिखरदोष -0.3 असून ही किंमत ऋण आहे म्हणजेच वितरण चर्पटक शिखरी आहे.



आलेख क्र. 4.2

नकाशाप्रमाण घटकावरील उत्तर चाचणीतील नियंत्रित व प्रायोगिक गटातील विद्यार्थ्यांचे प्राविण्य दर्शवणारा आलेख.

4.2.3 घटक-वने

वने घटकासाठी घेतलेल्या उत्तर चाचणीवरून मिळालेल्या प्राप्तांकाची केंद्रीय प्रवृत्ती व विचलनशीलता कोष्टक क्र. 4.3 मध्ये दर्शविण्यात आली आहे.

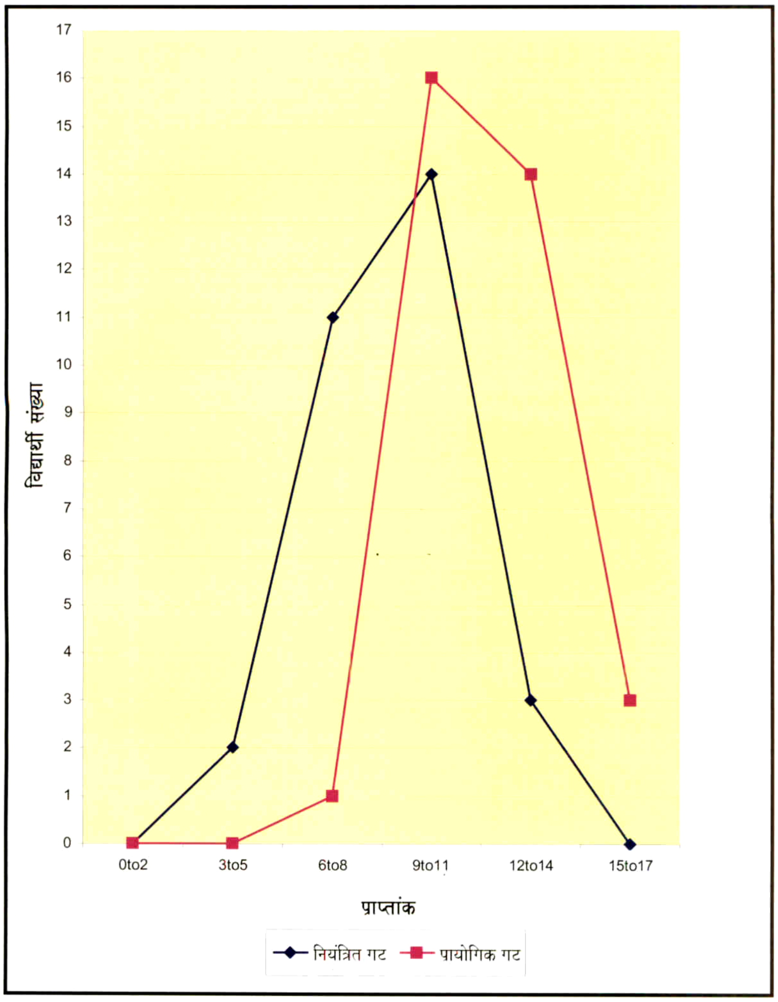
कोष्टक क्र. 4.3

वने घटकासाठी विद्यार्थ्यांच्या उत्तर चाचणीच्या प्राप्तांकाची केंद्रीय प्रवृत्ती व विचलनशीलता

गट	नमुना	मध्यमान	मध्यगा	बहुलक	प्रमाण विचलन	विषमितता	शिखर दोष
नियंत्रित	30	8.97	9	8	1.96	-0.13	-0.11
प्रायोगिक	30	11.27	11	12	1.86	0.48	-0.1

कोष्टक क्र. 4.3 वरून असे दिसून येते की वने या घटकासाठी नियंत्रित गटाच्या घेतलेल्या उत्तर चाचणीच्या प्राप्तांकाचे मध्यमान व मध्यगा चढत्या क्रमाने असून बहुलक उतरत्या क्रमाने आहे. प्रमाण विचलन 1.96 असून विषमितता -0.13 आहे. म्हणजे वारंवारिता वितरण काही प्रमाणात ऋण विषमित आहे. तसेच शिखर दोष - 0.99 असून ही किंमत ऋण आहे. म्हणजे वितरण चर्पटक शिखरी आहे.

कोष्टक क्र. 4.3 वरून असे दिसून येते की वने या घटकासाठी प्रायोगिक गटाच्या घेतलेल्या उत्तर चाचणीच्या प्राप्तांकाचे मध्यमान व मध्यगा उतरत्या क्रमाने असून बहुलक चढत्या क्रमाने आहे. प्रमाण विचलन 1.86 असून विषमितता 0.48 आहे. म्हणजे वारंवारिता वितरण काही प्रमाणात घन विषमित आहे. तसेच शिखर दोष -0.1 असून ही किंमत ऋण विषमित आहे म्हणजे वितरण चर्पटक शिखरी आहे.



आलेख क्र. 4.3

वने घटकावरील उत्तर चाचणीतील नियंत्रित व प्रायोगिक गटातील विद्यार्थ्यांचे प्राविण्य दर्शवणारा आलेख.

BARR. BALASAHEB KHARDEKAR LIBRARY
UNIVERSITY

4.2.4 घटक-व्यवसाय

व्यवसाय घटकासाठी घेतलेल्या उत्तर चाचणीवरून मिळालेल्या प्राप्तांकाची केंद्रीय प्रवृत्ती व विचलनशीलता कोष्टक क्र. 4.4 मध्ये दर्शवण्यात आली आहे.

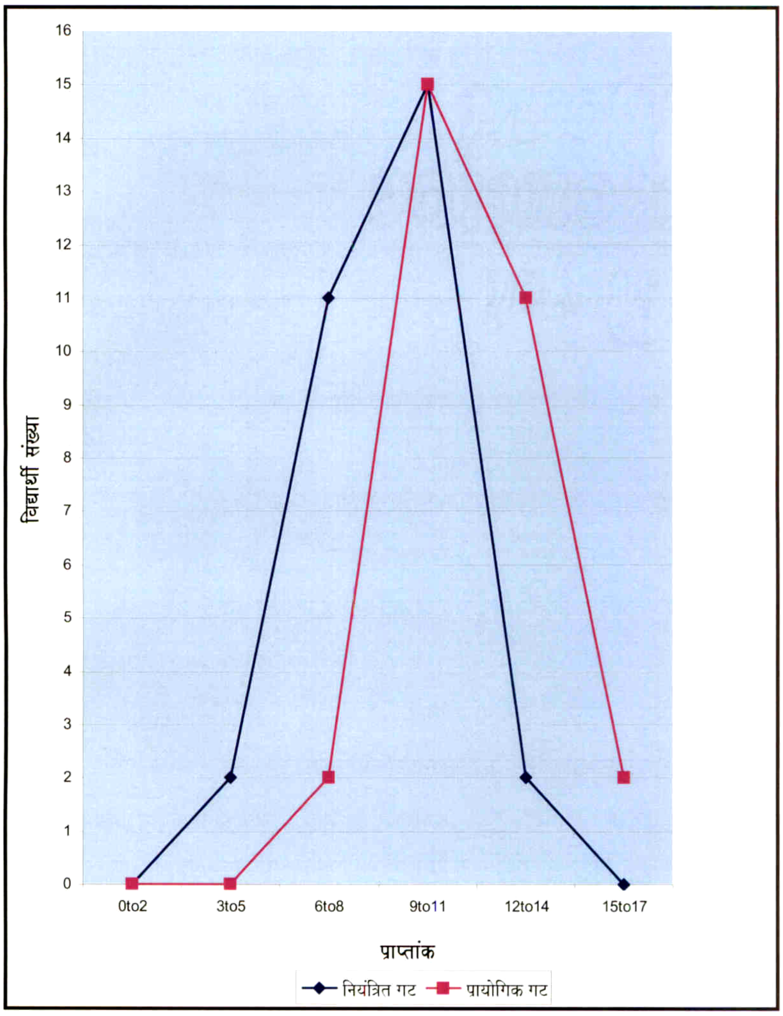
कोष्टक क्र. 4.4

व्यवसाय घटकासाठी विद्यार्थ्यांच्या उत्तर चाचणीच्या प्राप्तांकाची केंद्रीय प्रवृत्ती व विचलनशीलता

गट	नमुना	मध्यमान	मध्यगा	बहुलक	प्रमाण विचलन	विषमितता	शिखर दोष
नियंत्रित	30	8.9	9	9	1.88	-0.17	-0.39
प्रायोगिक	30	11.2	11	12	1.81	0.3	-0.05

कोष्टक क्र. 4.4 वरून असे दिसून येते की व्यवसाय या घटकासाठी नियंत्रित गटाच्या घेतलेल्या उत्तर चाचणीच्या प्राप्तांकाचे मध्यमान, मध्यगा व बहुलक चढत्या क्रमाने आहे. प्रमाण विचलन 1.88 असून विषमितता - 0.17 आहे. म्हणजे वारंवारिता वितरण काही प्रमाणात ऋण विषमित आहे. तसेच शिखर दोष - 0.39 असून ही किंमत ऋण आहे म्हणजे वितरण चर्पटक शिखरी आहे.

कोष्टक क्र. 4.4 वरून असे दिसून येते की व्यवसाय या घटकासाठी प्रायोगिक गटाच्या घेतलेल्या उत्तर चाचणीच्या प्राप्तांकाचे मध्यमान व मध्यगा हे उतरत्या क्रमाने असून बहुलक चढत्या क्रमाने आहे. प्रमाण विचलन 1.81 असून विषमितता 0.3 आहे. म्हणजे वारंवारिता वितरण काही प्रमाणात धन विषमित आहे. तसेच शिखर दोष - 0.05 असून ही किंमत ऋण आहे. म्हणजे वितरण चर्पटक शिखरी आहे.



आलेख क्र. 4.4

व्यवसाय घटकावरील उत्तर चाचणीतील नियंत्रित व प्रायोगिक गटातील

विद्यार्थ्यांचे प्राविण्य दर्शवणारा आलेख.

4.3 माहितीचे अनुमानात्मक विश्लेषण :-

संशोधनात विश्लेषणाला विशेष महत्त्व असते. संशोधनासाठी प्रतिसादकाचा जो गट घेतला जातो. त्याच्या संदर्भात असणाऱ्या गुण वैशिष्ट्यांचे वर्णन करण्यासाठी संशोधनाला अनुमानात्मक विश्लेषणाची मदत होते. तसेच अनुमानात्मक विश्लेषणाचा उपयोग केल्यामुळे जनसंख्येच्या प्रमाणनित्यकांचा काळजीपूर्वक अभ्यास करून सामान्यीकरण करता येते.

परिकल्पनांच्या परीक्षणावरून प्राप्तांकाचे अनुमानात्मक विश्लेषण केले जाते.

प्रस्तुत संशोधनासाठी शून्य परिकल्पना मांडल्या आहेत. परिकल्पनांचे परीक्षण करण्यासाठी परिमेय व अपरिमेय तंत्राचा वापर केला जातो.

परिकल्पनेचे परीक्षण करण्यासाठी परिमेय तंत्राचा वापर करताना पुढील पूर्तता करणे आवश्यक असते.

1. जेव्हा नमुन्याचे वर्गीकरण प्रसामान्य विभाजनात आढळते.
2. जेव्हा नमुन्याचा आकार 30 पेक्षा जास्त असतो.
3. जेव्हा विविध गटाचे प्रमाण विचलन जवळजवळ सारखेच असते.
4. जेव्हा माहिती वर्गांतर प्रमाणाच्या प्रकारात किंवा गुणोत्तराच्या प्रकारात आढळते.
5. जेव्हा निरीक्षणे स्वतंत्ररीत्या असतात.
6. जेव्हा नमुना यादृच्छिक पद्धतीने निवडलेला असतो.

प्रस्तुत संशोधनामध्ये नमुन्याच्या आकार 60 आहे. तसेच हा नमुना यादृच्छिक पद्धतीने निवडलेला आहे. विविध गटाचे प्रमाण विचलन जवळजवळ सारखेच असून निरीक्षणे स्वतंत्ररीत्या केलेली आहेत. तसेच प्राप्तांक वर्गांतर मापन श्रेणीमध्ये आहेत म्हणून परिमेय तंत्राचा वापर केला आहे. सदर संशोधनामध्ये परिकल्पनेच्या परीक्षणासाठी 't' परीक्षिकाचा या सांख्यिकी विश्लेषणाच्या पद्धतीचा वापर केला.

4.3.1 't' परीक्षिका -

दोन गटांच्या मध्यमानाची तुलना करण्यासाठी टी परीक्षिकेचावापर केला आहे. प्रस्तुत संशोधन अभ्यासात आलेल्या प्रत्येक चलांबाबत मध्यमानातील फरक अभ्यासण्यासाठी 't' परीक्षिकेचा वापर करण्यात आला आहे.

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{SD_1^2}{N_1} + \frac{SD_2^2}{N_2}}}$$

M_1 = पहिल्या गटाचे (प्रतिदर्शाचे) मध्यमान

M_2 = दुसऱ्या गटाचे (प्रतिदर्शाचे) मध्यमान

SD_1^2 = पहिल्या गटाचे (प्रतिदर्शाचे) प्रमाण विचलन

SD_2^2 = दुसऱ्या गटाचे (प्रतिदर्शाचे) प्रमाण विचलन

N_1 = पहिल्या गटातील (प्रतिदर्शनातील) गुणसंख्या (नमुना)

N_2 = दुसऱ्या गटातील (प्रतिदर्शनातील) गुणसंख्या (नमुना)

'टी' च्या क्रांतिक अंकाची स्वाधीनता माता ही मध्यमानातील फरकाच्या 'डी' कोष्टकावरून व प्राप्त मूल्यातील शून्य परिकल्पनेच्या आधारे त्याग करावयाची की स्वीकार करावयाची हे 0.01 व 0.05 सार्थकता स्तरावर स्वाधीनता मात्रेकरिता मूल्यांशी तुलना करून ठरविले आहे. प्राप्त 'टी' जर 'डी' कोष्टकातील मूल्यापेक्षा अधिक असेल तर शून्य परिकल्पनेचा त्याग केला जातो व कमी असेल तर ती स्वीकारली जाते.

कोष्टकातील टी (स्वाधीनता मात्रा 58 साठी)

0.01 स्तर = 2.66 । 0.05 स्तर = 2.00

4.4 परिकल्पनांचे परीक्षण :-

4.4.1 परिकल्पना - 1

जीवावरण घटकाचे पारंपारिक पद्धतीद्वारे व उद्‌गमन विचार प्रक्रिया प्रतिमानाद्‌वारा केलेल्या अध्यापनाचा विद्यार्थ्यांच्या संपादनामध्ये लक्षणीय फरक आढळत नाही.

कोष्टक क्र. 4.5

जीवावरण घटकासाठी विद्यार्थ्यांच्या उत्तर चाचणीच्या प्राप्तांकाच्या मध्यमानाच्या फरकाची सार्थकता

गट	नमुना	मध्यमान	प्रमाण विचलन	स्वाधीनता मात्रा	t टी मूल्य		प्राप्त t मूल्य	शेरा
					0.05	0.01		
नियंत्रित	30	8.63	2.18	58	2	2.66	5.18	सार्थ आहे
प्रायोगिक	30	10.97	1.6					

डी कोष्टकावरून 'टी' ची किंमत 0.05 स्तरावर 2.00 तर 0.01 स्तरावर 2.66 आहे. 'टी' ची किंमत 5.18 आहे. डी कोष्टकातील 'टी' च्या किंमतीपेक्षा ही किंमत जास्त असल्यामुळे 0.01 स्तरावर लक्षणीय आहे.

यावरून असे म्हणता येईल की जीवावरण घटकाचे पारंपारिक पद्‌धतीद्वारा व उद्‌गमन प्रतिमानाद्‌वारा केलेल्या अध्यापनाचा विद्यार्थ्यांच्या संपादनामध्ये लक्षणीय फरक आढळतो.

अनुमान :- जीवावरण घटकाचे पारंपारिक पद्‌धतीद्‌वारा केलेल्या अध्यापनाचा विद्यार्थ्यांच्या संपादनामध्ये 0.01 स्तरावर लक्षणीय फरक दिसून आला म्हणून ही परिकल्पना त्याज्य ठरली आहे.

जीवावरण या घटकामध्ये सजीवाचे वर्गीकरण या उपघटकासाठी उद्‌गमन विचार प्रक्रिया प्रतिमानाद्‌वारा प्रायोगिक गटाला अध्यापन करताना विविध सजीवांची उदाहरणे देण्यात आली. त्यानंतर त्या उदाहरणांचे वर्गीकरण विविध गटात करण्यास सांगितले. यामुळे विद्यार्थ्यांच्या मनात विविध संकल्पनाची निर्मिती झाली. नंतर प्रतिमानाच्या दुसऱ्या पायरीमध्ये सजीवांच्या संबंधी त्याची गुणवैशिष्ट्ये विचारात घेण्यास सांगून त्यावरून माहितीचे विश्लेषण अनुमान / तर्क हे करण्यास सांगितले. प्रतिमानाच्या तिसऱ्या पायरीमध्ये इतर सजीवांची उदाहरणे देऊन पहिल्या वर्गीकरणाचे

जे निकष होते त्यानुसार वर्गीकरण करण्यास सांगितले व गुणवैशिष्ट्ये त्या त्या गटानुसार आहेत का यांचा पडताळा विद्यार्थ्यांनी घेतला. या वरील सर्व गोष्टींमुळे नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांपेक्षा प्रायोगिक गटातील विद्यार्थ्यांमध्ये वर्गीकरणकरणे, गुणवैशिष्ट्ये शोधणे, पडताळा घेणे या कृतीमुळे संपादनात वाढ दिसून आली.

4.4.2 परिकल्पना - 2

नकाशाप्रमाण घटकाचे पारंपारिक पद्धतीद्वारा व उद्‌गमन विचार प्रक्रिया प्रतिमानाद्वारा केलेल्या अध्यापनाचा विद्यार्थ्यांच्या संपादनामध्ये लक्षणीय फरक आढळत नाही.

कोष्टक क्र. 4.6

नकाशाप्रमाण घटकासाठी विद्यार्थ्यांच्या उत्तर चाचणीच्या प्राप्तांकाच्या मध्यमानाच्या फरकाची सार्थकता

गट	नमुना	मध्यमान	प्रमाण विचलन	स्वाधीनता मात्रा	t टी मूल्य		प्राप्त t मूल्य	शेरा
					0.05	0.01		
नियंत्रित	30	7.93	1.64	58	2.00	2.66	8.09	सार्थ आहे
प्रायोगिक	30	11.33	1.65					

डी कोष्टकावरून 'टी' ची किंमत 0.05 स्तरावर 2.00 तर 0.01 स्तरावर 2.66 आहे. 'टी' ची किंमत 8.09 आहे. 'डी' कोष्टकातील 'टी' च्या किंमतीपेक्षा ही किंमत जास्त असल्यामुळे 0.05 स्तरावर लक्षणीय आहे.

यावरून असे म्हणता येईल की नकाशाप्रमाण घटकाचे पारंपारिक पद्धतीद्वारा व उद्‌गमन विचार प्रक्रिया प्रतिमानाद्‌वारा केलेल्या अध्यापनाच्या विद्यार्थ्यांच्या संपादनामध्ये लक्षणीय फरक आढळतो.

अनुमान - नकाशाप्रमाण घटकाचे पारंपारिक पद्धतीद्वारा व उद्‌गमन विचार प्रक्रिया प्रतिमानाद्वारा केलेल्या अध्यापनाचा विद्यार्थ्यांच्या संपादनामध्ये 0.01 स्तरावर लक्षणीय फरक दिसून आला. म्हणून या परिकल्पनेचा त्याग करावा लागेल.

नकाशाप्रमाण या घटकामध्ये विद्यार्थ्यांना उद्गमन विचार प्रक्रियाद्वारा प्रायोगिक गटाला अध्यापन करताना नकाशा प्रमाणाच्या प्रकारांची विविध उदाहरणे दिलेली होती. त्यानंतर त्या उदाहरणांचे विविध निकष मांडून वर्गीकरण करण्यास सांगितले. त्यामुळे विद्यार्थ्यांच्या मनात नकाशा-प्रमाणाच्या प्रकाराविषयी विविध संकल्पना निर्माण झाल्या. नंतर त्या नकाशा प्रमाणाच्या प्रकाराविषयी विविध गुणवैशिष्ट्ये यांचा शोध घेण्यास सांगितला. शेवटच्या टप्प्यात विद्यार्थ्यांनी नकाशा प्रमाणाच्या प्रकारावरील इतर उदाहरणाद्वारा पडताळा घेतला या सर्व कृतींमुळे उद्गमन विचार प्रक्रिया प्रतिमानाद्वारा अध्यापन केले असता पारंपारिक पद्धतीपेक्षा विद्यार्थ्यांच्या संपादनात वाढ दिसून आली.

4.4.3 परिकल्पना -

वने या घटकाचे पारंपारिक पद्धतीद्वारा व उद्गमन विचार प्रक्रिया प्रतिमानाद्वारा केलेल्या अध्यापनाचा विद्यार्थ्यांच्या संपादनामध्ये लक्षणीय फरक आढळत नाही.

कोष्टक क्र. 4.7

वने घटकासाठी विद्यार्थ्यांच्या उत्तर चाचणीच्या प्राप्तांकाच्या

मध्यमानाच्या फरकाची सार्थकता

गट	नमुना	मध्यमान	प्रमाण विचलन	स्वाधीनता मात्रा	t टी मूल्य		प्राप्त t मूल्य	शेरा
					0.05	0.01		
नियंत्रित	30	8.97	1.96	58	2.00	2.86	4.69	सार्थ आहे
प्रायोगिक	30	11.27	1.86					

'डी'' कोष्टकावरून 'टी' ची किंमत 0.05 स्तरावर 2.00 तर 0.01 स्तरावर 2.66 आहे. 'टी' ची किंमत 4.69 आहे. डी कोष्टकातील 'टी' च्या किंमतीपेक्षा ही किंमत जास्त असल्यामुळे 0.05 स्तरावर लक्षणीय आहे.

यावरून असे म्हणता येईल की वने घटकाचे पारंपारिक पद्धतीद्वारा व उद्गमन विचार प्रक्रिया प्रतिमानाद्वारा केलेल्या अध्यापनाचा विद्यार्थ्यांच्या संपादनामध्ये लक्षणीय फरक आढळतो.

अनुमान - वने घटकाचे पारंपारिक पद्धतीद्वारा व उद्गमन विचार प्रक्रिया प्रतिमानाद्वारा केलेल्या अध्यापनाचा विद्यार्थ्यांच्या संपादनामध्ये 0.00 स्तरावर लक्षणीय फरक दिसून आला म्हणून ही परिकल्पना त्याज्य ठरली आहे.

वने या घटकासाठी उद्गमन विचार प्रक्रिया प्रतिमानाद्वारा अध्यापन करताना प्रतिमानाच्या सुरूवातीला वनस्पतीची विविध उदाहरणे देण्यात आली. विद्यार्थ्यांना वनस्पतींचे वर्गीकरण विविध निकषाच्या आधारे करण्यास सांगितले. नंतर त्या वर्गीकरण केलेल्या प्रत्येक गटाची गुणवैशिष्ट्ये विचारात घेऊन ती मांडणे तसेच त्या गटाला नाव देणे या कृती विद्यार्थ्यांनी केल्या. या सर्व कृतीमुळे विद्यार्थ्यांच्या मनात वनाच्या प्रकाराविषयी विविध संकल्पनांचा विकास झाला. प्रतिमानाच्या शेवटच्या टप्प्यात विद्यार्थ्यांना वनस्पतीची इतर उदाहरणे देऊन वर्गीकरण करून त्यांच्या गुणवैशिष्ट्ये यांचा पडताळा घेण्यास सांगितला. उद्गमन विचार प्रक्रिया प्रतिमानातील वर्गीकरण करणे गुणवैशिष्ट्ये यांचा शोध घेणे पडताळा घेणे यामुळे पारंपारिक पद्धतीपेक्षा उद्गमन विचार प्रक्रिया प्रतिमानाद्वारे अध्यापनानंतर विद्यार्थ्यांच्या संपादनात वाढ दिसून आली.

4.4.4 परिकल्पना 4 -

व्यवसाय या घटकाचे पारंपारिक पद्धतीद्वारा व उद्गमन विचार प्रक्रिया प्रतिमानाद्वारा केलेल्या अध्यापनाचा विद्यार्थ्यांच्या संपादनामध्ये लक्षणीय फरक आढळत नाही.

कोष्टक क्र. 4.8

व्यवसाय घटकासाठी विद्यार्थ्यांच्या उत्तर चाचणीच्या प्राप्तांकाच्या माध्यमानाच्या फरकाची सार्थकता

गट	नमुना	मध्यमान	प्रमाण विचलन	स्वाधीनता मात्रा	t टी मूल्य		प्राप्त t मूल्य	शेरा
					0.05	0.01		
नियंत्रित	30	9.7	1.98	58	2.00	2.66	5.27	सार्थ आहे
प्रायोगिक	30	11.23	1.81					

डी कोष्टकावरून 'टी' ची किंमत 0.05 स्तरावर 2.00 तर 0.01 स्तरावर 2.66 आहे. टी ची किंमत 5.27 आहे. ती डी कोष्टकातील 'टी' च्या किंमतीपेक्षा जास्त असल्यामुळे 0.01 स्तरावर लक्षणीय आहे.

यावरून असे म्हणता येईल की व्यवसाय घटकाचे पारंपारिक पद्धती द्वारा व उद्‌गमन विचार प्रक्रिया प्रतिमानाद्वारा केलेल्या अध्यापनाचा विद्यार्थ्यांच्या संपादनामध्ये लक्षणीय फरक आढळतो.

अनुमान - व्यवसाय घटकाचे पारंपारिक पद्धतीद्वारा व उद्‌गमन विचार प्रक्रिया प्रतिमानाद्‌वारा केलेल्या अध्यापनाचा विद्यार्थ्यांच्या संपादनामध्ये 0.01 स्तरावर लक्षणीय फरक दिसून आला म्हणून ही परिकल्पना त्याज्य ठरली आहे.

व्यवसाय या घटकासाठी उद्‌गमन विचार प्रक्रिया प्रतिमानाद्‌वारा अध्यापन करताना सुरूवातीला विद्यार्थ्यांना व्यवसायाच्या प्रकाराविषयी उदाहरणे देण्यात आली. त्या व्यवसायाच्या गुणवैशिष्ट्यानुसार त्याचे वर्गीकरण करण्यास सांगितले. गुणवैशिष्ट्यानुसार त्या व्यवसायाच्या गटाला नावे देण्यास सांगितले. या सर्व कृतीमुळे विद्यार्थ्यांच्या मनामध्ये व्यवसायाच्या विविध प्रकाराबद्दल संकल्पना निर्माण झाल्या. प्रतिमानाच्या शेवटी या व्यवसायाच्या प्रकारांची इतर उदाहरणे विद्यार्थ्यांना देण्यात आली. त्या व्यवसायाच्या उदाहरणाचे विविध निकषाद्‌वारे वर्गीकरण केलेल्या व्यवसाय गटातील आहेत का याचा पडताळा विद्यार्थ्यांनी घेतला. वरील सर्व कृतींमुळे म्हणजे विविध निकषा द्‌वारे वर्गीकरण करणे, गुणवैशिष्ट्ये विचारात घेऊन गटांना नावे देणे, पडताळा पाहणे इ. कृतीमुळे नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यापेक्षा प्रायोगिक गटातील विद्यार्थ्यांच्या संपादनात वाढ दिसून आली.

-----x-----