प्रकरण तिसरे

प्रकरण तिसरे

संशोधनाची कार्यपद्धती.

- प्रस्तावना
- संशोधनाची पद्धती
- नमुना निवड
- संशोधनाची साधने
- अध्यापन आराखडा

प्रकरण तिसरे

संशोधनाची कार्यपद्धती

प्रस्तावना :-

मागील प्रकरणामध्ये संशोधिकेने संशोधन साहित्याचा आढावा घेतला आहे. या प्रकरणामध्ये संशोधनाच्या कार्यपद्धतीची चर्चा केली आहे.

नित्यनवीन ज्ञान प्राप्त करण्याच्या दृष्टिने मानवाचे प्रयत्न अनादिकाळापासुन होत आलेले आहेत. अनेकदा त्याला अनाकलनीय घटना, गोंधळ निर्माण करणारी परिस्थिती व त्रासदायक अडचणी यांना तोंड द्यावे लागते. यातुन आपल्या कुतुहलाचे समाधान करण्यासाठी, समस्यांचे निराकरण करण्यासाठी, प्रश्नांची उत्तरे शोधून पदोपदी नवे ज्ञान मिळवण्यासाठी व एकंदर मानवी जीवन प्रगतिशील व समृद्ध करण्यासाठी संशोधन महत्वाचे साधन आहे. म्हणूनच संशोधनाची खालीलप्रमाणे व्याख्या देता येईल.

व्याख्या –

ज्ञान मिळवण्यासाठी वैज्ञानिक पद्धतीचा उपयोग करण्याच्या प्रक्रियेला संशोधन म्हणतात.

म्हणजेच संशोधनाचे प्रमुख हेतू पुढीलप्रमाणे आहेत. नवे ज्ञान प्राप्त करणे,विद्यमान तथ्यांबद्दल नवा दृष्टिकोन प्रस्तुत करणे,घटनांचे विश्लेषण करुन त्यातील संबंध नव्याने प्रस्थापित करणे, जुन्या मापनसाधनांमध्ये सुधारणा घडवून आणणे किंवा अधिक कार्यक्षम नवी साधने तयार करणे व या सर्वांद्वारे जगाबद्दलचे एकंदर ज्ञान वाढवून मानवाच्या प्रगतीला पोषक परिस्थिती निर्माण करणे इ.

संशोधन प्रक्रियेची वैशिष्ट्ये –

1) समस्येचे तपशीलवार घटक तत्वांप्रमाणे विश्लेषण.

BARR. BALASAHEB KHARDEKAR LIBRARY
SHIVAJI UNIVERSITY, KOLHAPUR.

2) गृहितकृत्यांचे स्पष्टपणे निरुपण.
3) यथार्थ व विश्वसनीय मापनसाधनांची निश्चिती.
4) आधारसामग्रीची उचित मांडणी व प्रतिपादन योग्य
5) अन्वेषणाचे प्रयोग व सांख्यिकी तंत्रावर आधारीत निष्कर्ष व त्यांच्या विश्वसनीयतेबद्दल स्पष्टीकरण
6) अन्वेषणातील अनुत्तरीत प्रश्न. पुढील संभाव्य संशोधनाकरिता निघलोल्या समस्या व विद्यमान संशोधनाच्या निष्कर्षाच्या व्याप्तीबद्दल निर्देशन

शैक्षणिक संशोधन :–

वैज्ञानिक व इतर क्षेत्रांप्रमाणेच शैक्षणिक क्षेत्रातदेखील अनेक अडचणी व समस्या पुढे येत असतात. उद्दिष्ट संपादन करण्याकरिता या समस्यांचे विश्लेषण करून त्यांच्या निराकरणाचे उपाय शोधणे आवश्यक आहे. शिक्षण क्षेत्रातील विविध पैलूंशी संबंधित सुधारणेच्या कामी आवश्यक नियम, उपयुक्त पद्धती आणि तत्त्वांचा शोध घेणे हे शैक्षणिक संशोधनाचे प्रमुख ध्येय आहे. शैक्षणिक संशोधनाचा अर्थ पुढील व्याख्येद्वारे स्पष्ट होईल.

कोणत्याही शैक्षणिक समस्येचा पद्धतशीर अभ्यास करून त्याचे वस्तुनिष्ठ विश्लेषण व मुद्रण करून, त्यावर नियंत्रित परिस्थितीत निरीक्षण करून त्याद्वारे त्या समस्येचा परिपूर्ण व चौफेर अभ्यास करून निघलेल्या उकलीचा भविष्यकीन तर्काच्या दृष्टिने अभ्यास करून मांडलेल्या तर्क व सिद्धांतांचे सामान्यीकरण म्हणजे शैक्षणिक संशोधन होय.

Educational research aims to make contribution towards the solution of problems in the field of education by the scientific philosophical method.

यावरून हे स्पष्ट होईल की, शैक्षणिक क्षेत्रातील समस्या सोडविताना वैज्ञानिक पद्धतीचा वापर करणे आवश्यक आहे. असे केले तरच शिक्षणातील

विविध प्रश्नांची कारणे, परंपरा व त्यांची विश्वसनीय उत्तरे आपणास सापडू शकतील.

शैक्षणिक संशोधनाचे महत्त्व :–

1) शिक्षणाला शास्त्रीय बैठक प्राप्त होण्यास शैक्षणिक संशोधन मदत करते.
2) शैक्षणिक संशोधनामुळे नवीन अध्यापनपद्धतींचा शोध घेणे व प्रस्थापित पद्धतीमध्ये सुधारणा घडविणे शक्य होते.
3) शिक्षणक्षेत्रातील इतर देशांच्या प्रगतीचा मागोवा घेऊन आपल्या शिक्षण पद्धतींसाठी त्यांच्या नव्या तंत्राची उपयुक्तता संशोधनाद्वारे ठरविता येते.
4) संशोधनाने शिक्षकांसाठी विविध उपयुक्त कार्यक्षमतेस वाढ व आधुनिकता आणणे शक्य होवू शकते.
5) परस्पर वैमनस्याच्या कारणांचा शोध व त्यासाठी समर्पक उपाययोजना युद्धाला कारणीभूत होणाऱ्या घटकांचा अभ्यास संशोधनाद्वारे शक्य आहे.

म्हणजेच शैक्षणिक संशोधनाने ज्ञानाचे क्षेत्र विस्तारीत होवून जीवनातील तात्त्विक व व्यावहारीक प्रश्न सोडविणे शक्य होते.

शैक्षणिक संशोधनाच्या पद्धती :–

संशोधनाची उद्दिष्ट, माहिती संकलनाचे तंत्र, नियंत्रण तंत्र, साधने क्षेत्र इ. अनेक प्रकारच्या आधारावर शैक्षणिक संशोधन पद्धतीचे वर्गीकरण करण्यात येते. संशोधन पद्धतीचे मुख्यतः खालील तीन गटात वर्गीकरण सर्वमान्य आहे.

1) ऐतिहासिक संशोधन पद्धती
2) सर्वेक्षण संशोधन पद्धती

3) प्रायोगिक संशोधन पद्धती

ऐतिहासिक संशोधनाचे उद्दिष्ट वर्तमान घटनांचा अर्थ लावण्याच्या दृष्टीने संदर्भ म्हणून भूतकाळातील घटनांचा मागोवा घेणे हे आहे. सर्वेक्षण हे वर्तमानकाळाशी संबंधित असून अभ्यासविषयाच्या विविध क्षेत्रातील वर्तमानस्थिती निश्चित करणे हा सर्वेक्षणाचा उद्देश आहे. तर प्रायोगिक संशोधन हे भविष्य काळाशी संबंधित असून परिस्थितीत केलेल्या बदलांचा परिणाम तपासून दोन चलांतील कार्यकारण संबंध शोधणे व त्याआधारे भाकित करणे हा प्रायोगिक संशोधनाचा हेतू आहे.

थोडक्यात ऐतिहासिक संशोधनातून भूतकाळाचा मागोवा, सर्वेक्षणात वर्तमानाचा बोध तर प्रायोगिक संशोधनात भविष्याचा शोध असतो. यातील मुख्य पद्धतींशिवाय अन्य चार पद्धतीचा उपयोग हा संशोधनासाठी केला जातो. त्या चार पद्धती खालील प्रमाणे–

1) तुनात्मक कार्यकारण पद्धती
2) सहसंबंध पद्धती
3) व्यक्ति अभ्यास पद्धती
4) वांशिक पद्धती

अशा प्रकारे वरील पद्धती या संशोधनाच्या विविध उद्दिष्टांना अनुसरुन विचारात घेतल्या जातात. संशोधनाची विशिष्ट पद्धती वापरल्याने संशोधनाचे नियोजन, कार्यपद्धती, परिणामकारकता, विश्वासार्हता, तसेच यशस्विता यामध्ये सुसूत्रता येते. त्यामुळे आपल्या संशोधनाचे उद्दिष्ट, साधने, क्षेत्र संकलनाचे क्षेत्र यानुसार पद्धतीचा अवलंब करणे तितकेच गरजेचे आहे.

प्रस्तुत संशोधनाची पद्धती :–

प्रस्तुत संशोधनामध्ये संशोधिकेने प्रायोगिक पद्धतीचा अवलंब केला आहे.

प्रायोगिक संशोधन पद्धती :–

नैसर्गिक शास्त्रात प्रायोगिक पद्धतीचा उपयोग करून कार्यकारण संबंध स्पष्ट केला जातो. या पद्धतीचे वैशिष्ट्य म्हणजे निष्कर्षांचा पुन्हा पुन्हा पडताळा घेता येतो. त्यामुळे कोणत्याही विषयाच्या अध्ययनावरून त्या विषयाचे पद्धतशीर व संघटीत ज्ञान प्राप्त करता येते. अलिकडे नैसर्गिक शास्त्राप्रमाणेच सामाजिक शास्त्रामध्येही प्रायोगिक पद्धतीच्या वापराला महत्त्व प्राप्त झाले आहे.

'नियंत्रित अवस्थेत केलेले निरीक्षण म्हणजे प्रयोग होय.' अशी समाजशास्त्रज्ञांनी प्रयोगाची व्याख्या केली आहे. नियंत्रित अवस्था याचा अर्थ जोपर्यंत प्रयोग सुरु आहे तोपर्यंत त्या स्थितीत कोणताही बदल होवू न देणे किंवा निर्माण केलेली परिस्थिती टिकवून प्रयोग करणे. थोडक्यात नियंत्रित स्थितीत निरीक्षण इ.च्या सहाय्याने सामाजिक घटनेचे अध्ययन करणे त्याला प्रयोगात्मक अध्ययन म्हणतात.

प्रायोगिक संशोधन पद्धतीची वैशिष्ट्ये :–

1) आपल्या इच्छेनुसार हवा त्यावेळी घडविता येत असल्याने प्रयोगकर्ता अचूक निरीक्षणाच्या पूर्ण तयारीत असतो.
2) तीच परिस्थिती कायम ठेवून तो पुनः पुनः निरीक्षण घेऊ शकतो व पडताळा पाहू शकतो. विशिष्ट परिस्थितीचे स्वरूप स्पष्ट करून इतरांनाही त्या परिस्थितीत निरीक्षण घ्यावयास लावू शकतो व त्यांच्या निरीक्षणांशी आपली निरीक्षणे तपासून पाहू शकतो.
3) विशिष्ट परिस्थितीत पद्धतशीरपणे बदल केल्यामुळे होणाऱ्या बदलांची तो नोंद करू शकतो.

संशोधन आराखड्याची रूपरेषा :–

हा अभ्यास प्रायोगिक संशोधन पद्धतीवर आधारीत असून त्यात ज्ञान व्यवस्थापन तंत्राचा वापर करून अध्यापन केले व ज्ञान व्यवस्थापन कौशल्ये रूजविलेली आहेत. यासाठी इयत्ता 9 वीच्या 52 विद्यार्थ्यांच्या गटाचा पूर्वचाचणी देवून त्यांचे पूर्वज्ञान पडताळले व त्यांचे अध्यापन केले. यासाठी पर्यावरण विषयातील नैसर्गिक पर्यावरणाशी संबंधित घटकाची निवड केली. अध्यापनानंतर प्रत्येक ज्ञान व्यवस्थापन कौशल्यावर आधारित उत्तर चाचणी दिली व शेवटी ज्ञान व्यवस्थापन तंत्राची परिणामकारकता तपासण्यासाठी ज्ञान व्यवस्थापन तंत्रावर आधारीत उत्तर चाचणी दिली आणि प्राप्तांकाची तुलना केली. यासाठी प्रायोगिक संशोधनाच्या प्रमुख पायऱ्यांनी जावे लागते.

प्रायोगिक पद्धतीच्या पायऱ्या :–

1) समस्येची निवड व मर्यादा :–

समस्या निश्चित, सुस्पष्ट आणि सुबोध शब्दांत मांडलेली असावी. समस्येचे तात्पुरते उत्तर म्हणून स्वीकारलेली परिकल्पना स्पष्ट असावी. त्यातील स्वाश्रयी चल आणि आश्रयी चल कार्यात्मक परिभाषेत दिलेले असावेत. समस्येच्या मर्यादा सुस्पष्ट असाव्यात. अभ्यासाचे क्षेत्र सुनिश्चित असावे.

2) संबंधित साहित्याचे सर्वेक्षण :–

प्रयोगाशी संबंधित असलेल्या अभ्यास इत्यादी साहित्य अभ्यासल्याने समस्येचे स्वरूप स्पष्ट होवून त्यावर प्रयोग करावा किंवा नाही हे ठरविता येते. जुन्या अभ्यासातील निष्कर्ष कळतात. प्रविधीतील अडचणींची आधीच जाणीव होते व प्रयोगाची रूपरेषा ठरविण्यासाठी मार्गदर्शन मिळते.

3) प्रायोगिक अभिकल्प निश्चित करणे :–

प्रयोगाकरिता कोणत्या प्रकारचा अभिकल्प उत्कृष्ट ठरेल याचा विचार करून त्याची निवड करावी. प्रयोगाकरिता कोणते साहित्य वापरावे, गटांची रचना कशी करावी व त्यातील न्यादर्श कसे निवडावेत. प्रयोगाचा प्रविधी कसा असावा इत्यादी बाबींचा विचार अभिकल्प ठरविताना करावा लागतो. त्याकरिता अनेकदा पूर्वसंशोधनाचा अवलंब करणे सोयीचे असते.

4) जनसंख्या स्पष्ट करणे :–

प्रयोगाच्या निष्कर्षावरून कोणत्या जनसंख्येच्या बाबतीत पूर्वानुमान करायचे आहे ते निश्चितपणे स्पष्ट केले पाहिजे हे निश्चित केल्याशिवाय निवडलेला न्यादर्श जनसंख्येचे प्रतिनिधित्त्व करणारा आहे किंवा नाही हे कळू शकत नाही.

5) प्रयोगाची अंमलबजावणी :–

निश्चित केलेल्या प्रायोगिक अभिकल्पानुसार प्रयोगाचे कार्य झाले पाहिजे. प्रयोगाचा कालावधी पुरेसा असला पाहिजे. अनेक प्रयोगकर्ते असल्यास सर्वांच्या प्रविधीत एळजिनसीपणा राहील याची दक्षता घेतली पाहिजे.

6) फलांचे मापन :–

ज्या निकषाच्या आधारे फलांचे मापन करावयाचे असे तो निकष दक्षतापूर्वक निवडलला असला पाहिजे कारण त्यावरच प्रयोगाची फलश्रुती ही अवलंबून असते.

7) फलांचे विश्लेषण व अर्थनिर्वचन :–

मिळलेल्या माहितीचे विश्लेषण व मिळणाऱ्या अनुमानांचे स्पष्टीकरण सांख्यिकीय तत्त्वांच्या आधारे केले पाहिजे.

8) निष्कर्ष काढणे :–

प्राप्त निरीक्षणांच्या सांख्यिकीय विश्लेषणांच्या आधारे मिळणारे निष्कर्ष अभ्यासाकरिता निश्चित केलेल्या जनसंख्येकरिताच मर्यादित असावे.

9) प्रयोगाचा अहवाल तयार करणे :–

प्रयोगाचा अहवाल मुद्देसूद, अचूक व पुरेसा असावा. तो अति संक्षिप्त किंवा अतिविस्तृत असू नये.

प्रायोगिक अभिकल्प :–

प्रायोगिक अभिकल्प विविध प्रकारचे असतात. अभिकल्पाचे स्वरूप, संकलित माहिती, उपलब्ध सोयी, संशोधनकर्त्याची पात्रता इत्यादी बाबींवरून ठरते. मॅककॉल यांनी प्रयोगशाळेशिवाय एकलगट, समानगट, आवर्तन गट इत्यादी अभिकल्प संशोधनाकरिता आवश्यक असल्याचे निदर्शनास आणून दिले. सामान्यतः प्रायोगिक अभिकल्पांचे दोन गटांत विभाजन करता येते.

1) कार्यात्मक अभिकल्प
2) घटकात्मक अभिकल्प
3) कार्यात्मक अभिकल्प

यामध्ये स्वाश्रयी चल फक्त एक असतो व तो प्रयोगकर्त्याचे स्वाधीन असतो. यामध्ये मुख्यतः चार प्रकारचे अभिकल्प अंतर्भूत असतात.

1) एकल गट अभिकल्प :–

या प्रकारच्या अभिकल्पात प्रयोगासाठी फक्त एकच गट निवडलेला असतो. या गटाला एकच चाचणी किंवा समान चाचणी दोन भिन्न प्रसंगी दिली जाते व त्यातील फरकावरून प्रायोगिक उपायाबाबत निष्कर्ष काढले जातात. या अभिकल्पात प्रायोगिक गट व नियंत्रित गट असे दोन गट

नसतात. एकाच गटाला दोन भिन्न भिन्न प्रक्रियातून जावे लागते. या भिन्न प्रक्रियांच्या फलांमधील फरकाचे परीक्षण केले जाते.

या प्रकारच्या अभिकल्पात प्रायोगिक उपायांच्या आधी आणि नंतर एकाच गटाला एकच किंवा समान चाचणी दिली जाते.

हया अभिकल्पात प्रयोगाकरिता विद्यार्थ्यांचा एकच फक्त एकच गट आवश्यक असल्याने शिक्षकाला इतरांच्या मदतीशिवाय आपल्या वर्गात प्रयोग करता येतो. एकच शिक्षक एकाच वर्गावर समान परिस्थितीत काम करीत असल्याने योग्य प्रकारे काम करता येणे शक्य असते. पण यातही अडचणी उपस्थित होवू शकतात. प्रायोगिक उपायांच्या आधी व नंतर एकाच गटाचे अधिप्रेरण सारखेच राहील असे म्हणता येत नाही.

एक गट पद्धतीचा स्थूल स्वरूपाच्या प्रयोगात उपयोग करता येईल परंतू तीत योग्य नियंत्रणाचा अभाव असल्याने ती अपर्याप्त आहे. दोन परिस्थितीत समानता राखणे, एकच किंवा समांतर अशा चाचण्या एकाच गटाला देणे इत्यादीबाबत निर्दोषता आणणे कठीण आहे.

2) समान गट अभिकल्प :–

अन्य सर्व बाबतीत समानता राखून निवडेल्या दोन किंवा अधिक गटांवर दोन उपायांचा अवलंब करून त्यांच्या सापेक्ष परिणामांची तुलना करण्याकरिता समान गट अभिकल्प योग्य आहे. या अभिकल्पात समान पात्रतेचे दोन गट निवडले जातात. त्याकरिता पूर्व चाचणी दिली जाते. एका गटावर प्रायोगिक उपायांचा अवलंब केला जातो व दुसऱ्या गटावर प्रायोगिक उपायांचा अवलंब केला जात नाही. दोन्ही बाबतीत इतर सर्व परिस्थिती तीच ठेवी जाते. त्यानंतर दोन्ही गटांना एकच चाचणी दिली जाते. मिळालेल्या फलातील फरकाच्या सार्थकतेवरून प्रायोगिक उपायांची परिणामकारकता ठरविली जाते.

3) आवर्तन गट अभिकल्प :–

प्रायोगिक आणि नियंत्रित गट विशिष्ट निकषांवर अंदाज समान असतील तर प्रायोगिक आणि नियंत्रित गटांवर आळीपाळीने प्रायोगिक उपायांचा अवलंब केला जातो; त्यामुळे ज्यावेळी पहिल्या गटावर प्रायोगिक उपायांचा अवलंब केला जातो. त्यावेळी दुसरा गट नियंत्रित गट असतो. ज्यावेळी दुसऱ्या गटावर प्रायोगिक उपाय केले जातात त्यावेळी पहिला गट नियंत्रित गट असतो. आळीपाळीने दोन्ही गटांवर प्रायोगिक उपाय केले जातात. ही पद्धती एकलगट अभिकल्पाची सुधारीत आवृत्ती होय.

4) बहुगट अभिकल्प :–

स्वाश्रयी चल फक्त एकच असून त्याच्या दोनपेक्षा अधिक बदलांचा आश्रयी चलावर होणारा परिणाम पाहण्याकरिता त्या अभिकल्पाचा उपयोग करतात. त्याला बहुगट अभिकल्प म्हणतात. बहुगट अभिकल्पात स्वाश्रयी चल फक्त एकच असतो.

आ) <u>घटकात्मक अभिकल्प</u> :–

स्वाश्रयी चलांची संख्या दोन किंवा अधिक असल्यास आणि त्यावर प्रयोगकर्त्यांचे नियंत्रण नसल्यास ज्या अभिकल्पांची योजना केली जाते त्यांना घटकात्मक अभिकल्प असे म्हणतात.

घटकात्मक अभिकल्प निवडण्यात अनेक सोयी आहेत. दोन स्वाश्रयी चलांचा आश्रयी चलांवर होणारा परिणाम अभ्यासावयाचा असल्यास व त्याकरिता पूर्वीच्या पद्धतींचा अवलंब करावयाचा असल्यास प्रथम पहिल्या स्वाश्रयी चलाचा आश्रयी चलावर होणारा परिणाम अभ्यासावा लागेल. त्यानंतर दुसऱ्या स्वाश्रयी चलांचा परिणाम अभ्यासावा लागेल.

<u>प्रस्तुत संशोधनामधील प्रायोगिक अभिकल्प</u> :–

प्रस्तुत संशोधनासाठी कार्यात्मक अभिकल्पापैकी एक गट अभिकल्प निवडला गेला. यामध्ये इयत्ता 9 वीच्या 52 विद्यार्थ्यांच्या गटाला पूर्वचाचणी देवून त्यांचे पूर्वज्ञान पडताळले. हे पूर्वज्ञान ज्ञान व्यवस्थापनाच्या चार कौशल्यांसंदर्भात पडताळले यानंतर हे तंत्र विद्यार्थ्यांमध्ये विकसित करण्यासाठी प्रत्येक कौशल्याचे अध्यापन केले. अध्यापनानंतर प्रत्येक ज्ञान व्यवस्थापन कौशल्यावर आधारीत उत्तर चाचणी दिली व शेवटी ज्ञान व्यवस्थापन तंत्राची परिणामकारकता तपासण्यासाठी ज्ञान व्यवस्थापन तंत्रावर आधारीत उत्तर चाचणी दिली आणि त्यावरून ज्ञान व्यवस्थापन तंत्राची परिणामकारकता तपासली.

चले :–

प्रायोगिक संशोधनात मुख्यतः कार्यकारणभाव संबंध अभ्यासला जातो. प्रायोगिक संशोधनात संशोधक कमीत कमी एका स्वाधीन चल घटकाच्या दुसऱ्या एका अथवा एकापेक्षा अधिक आश्रित चल घटकांवर होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास करीत असतो. म्हणजेच प्रायोगिक संशोधनानध्ये चलांच्या परिणामांचा अभ्यास केला जातो. चलाचा अर्थ पुढील व्याख्येद्वारे सांगता येईल.

Variables are the conditions or the characteristics that the experimenter manipulates, controls or observes.

<u>Variables</u>

Dependent Variables	Independent <u>Variables</u>	Moderator Variables	Control Variables	Confounding <u>ExtraneousVariables</u>

Treatment Variables	Organismic Variables	intervening Variables	Extraneous Variables

BARR. BALASAHEB KHARDEKAR LIBRARY
SHIVAJI UNIVERSITY, KOLHAPUR.

उदा. :– अध्यापन पद्धती, अभ्यास करण्याच्या सवयी, दृक–श्राव्य साधनांचा उपयोग, वर्गाचा आकार इत्यादीचा विद्यार्थ्यांच्या उपलब्धीवर विषयातील अभिरूचीवर, अवधान कक्षेवर, प्रेरणेवर शिक्षण आणि शाळेबद्दलच्या अभिवृत्तीवर काय परिणाम होतो. या सर्व चलांचा अभ्यास करताना प्रायोगिक पद्धतीचा वापर केला जातो.

येथे अभ्यास–पद्धती, अभ्यास करण्याचा सवयी, दृकश्राव्य साधनांचा उपयोग इत्यादी स्वाधीन चल (Independent Variables) तर उपलब्धी, विषयातील अभिरूची, अवधान कक्षा इत्यादी आश्रित चल आहेत. कोणती उपचारमात्रा किंवा एकच उपचारमात्रा कोणत्या भिन्न प्रमाणात कोणत्या प्रयुक्त गटास द्यावयाची याबाबतचे निर्णय संशोधक स्वतःच घेत असतो. शिक्षणक्षेत्रात अध्यापन पद्धती, स्वाध्याय पद्धती, अध्ययन पद्धती, वर्गाचा आकार, शैक्षणिक साधनांचा वापर इत्यादी स्वाधीन चलांची हाताळणी करणे शक्य असते. तर लिंगभेद, वय, सामाजिक, आर्थिक स्थिती इत्यादी स्वाधीन चलांची हाताळणी करणे शक्य नसते.

याचबरोबर संशोधन अभ्यासात समाविष्ट नसलेल्या बाहय चलांचा प्रभाव स्वाधीन चलावर पडणार नाही याची अभ्यासकाने दक्षता घ्यावयास हवी. उदा. चर्चा पद्धतीचा विद्यार्थ्यांच्या इतिहासातील उपलब्धीवर होणाऱ्या परिणामाचा अभ्यास करावयाचा असल्यास संशोधकास विद्यार्थ्यांचे वय, त्यांचा बुद्ध्यांक, त्यांचे इतिहासातील पूर्वज्ञान, त्यांचा उत्साह व मिळणारा वेळ इत्यादी घटकांचा विद्यार्थ्यांच्या इतिहासातील उपलधीवर होणारा परिणाम नियंत्रीत करावा लागेल. विद्यार्थ्यांच्या उपलब्धीवर परिणाम करणाऱ्या या बाहघटकांवर नियंत्रण न ठेवल्यास त्यांचा प्रभाव आश्रित चलावर इतिहासातील उपलब्धी पडणार व प्रयोगान्ती दिसून येणारा

परिणाम स्वाधीन चलामुळे (चर्चा पद्धती) आहे की बाहय चलांमुळे हे स्पष्टपणे कळणार नाही. यामुळे बाहय चल नियंत्रित करणे आवश्यक असते.

सदर संशोधनाती चले :–

सदर संशोधनामध्ये स्वाश्रयी व आश्रयी चलांचा समावेश आहे ती खालीप्रमाणे –

स्वाश्रयी चल–

ज्ञान व्यवस्थापन तंत्राचा वापर

आश्रयी चल–

नैसर्गिक पर्यावरणासंबंधी घटकाची संपादणूक, ज्ञान व्यवस्थापन कौशल्याची संपादणूक.

नमुना निवड :–

शैक्षणिक संशोधनात न्यादर्शन मुलभूत आहे. शैक्षणिक समस्यांच्या अभ्यासात संपूर्ण जनसंख्या दृष्टीसमोर असली तरी तिचा अभ्यास करणे शक्य नसते. महाराष्ट्रातील माध्यमिक शाळांतील कार्यानुभवाच्या शिक्षणव्यवस्थेचे सर्वेक्षण करताना सर्व शाळांचे सर्वेक्षण करता येणे कठीण आहे. संपूर्ण जनसंख्येचे प्रतिनिधित्त्व करू शकणाऱ्या एका लहान गटाच्या अभ्यासावरून संपूर्ण जनसंख्याच्या प्रवृत्तीबाबत पूर्वानुमान काढणे अधिक श्रेयस्कर आहे. ते अधिक सोयीस्कर, कमी खर्चाचे, कमी श्रमाचे व करता येण्यासारखे काम आहे. शिक्षकाच्या संपूर्ण जनसंख्येच्या ऐवजी योग्य पद्धतीने निवडलेल्या 1 किंवा 5 शिक्षकांचा अभ्यास करणे परवडणारे आहे. श्रम, खर्च आणि वेळ यांना परवडणारे असल्यामुळे न्यादर्शाची निवड करावी लागते.

A sample is a small proporation of a population selected for observation and analysis

न्यादर्शनाच्या पद्धती व तंत्र

न्यादर्शनाच्या दोन पद्धती आहेत.

अ) संभाव्यता पद्धती–

यात खालील तंत्राचा समावेश होतो.

1) सुगम यादृच्छिक न्यादर्शन
2) नियमबद्ध न्यादर्शन
3) बहुस्तरीय न्यादर्शन
4) वर्गीकृत न्यादर्शन
5) गुच्छ न्यादर्शन

ब) असंभाव्यता पद्धती –

यात खालील तंत्रांचा समावेश होतो.

1) प्रासंगिक न्यादर्शन
2) निर्दिष्टांश न्यादर्शन
3) सप्रयोजन न्यादर्शन

प्रस्तुत संशोधनामधील नमुना निवड :–

संबंधित संशोधनासाठी संशोधिकेने असंभाव्यता पद्धतीमध्ये सप्रयोजन (सहेतूक) नमुना निवडीचा आधार घेतला आहे.

असंभाव्यता पद्धतीमध्ये ज्या तीन निवडीच्या पद्धती आहेत, त्या असंभाव्यतेवर आधारीत असतात. संशोधक स्वतःला सोयीस्कर वाटणारा नमुना निवडतो. संशोधक स्वतःच्या ज्ञानाने व अनुभवाने योग्य असा प्रातिनिधिक नमुना निवडू शकतो. गृहीतकावर या पद्धती आधारीत असतात.

सप्रयोजन(सहेतुक) नमुना निवड पद्धतीस संशोधक आपल्या उद्दिष्टानुसार प्रतिसादक निवडतो. जे प्रतिसादक उद्दिष्टपूर्तीस अयोग्य

असतील त्यांना संशोधक टाळतो. जे योग्य असतील तेच निवडतो. संशोधकाला जनसंख्येचे निश्चितपणे ज्ञान आहे असे गृहित धरले जाते. त्यामधून संशोधक स्वतःच्या संशोधन उद्दिष्टांना पूरक ठरणारे प्रतिसाद निवडतो.

प्रस्तुत संशोधनामध्ये ज्या शाळेमध्ये प्रयोगासाठी योग्य सहकार्य मिळण्याची शक्यता अधिक होती. त्या माध्यमिक शाळेची निवड सप्रयोजन पद्धतीने केली. पंढरपूर शहरातील द.ह.कवठेकर प्रशाला, पंढरपूर या माध्यमिक शाळेची निवड संशोधिकेने केली. या शाळेतील इयत्ता 9 वीच्या वर्गातील एकूण सर्वच म्हणजेच 52 विद्यार्थ्यांची निवड केली.

प्रस्तुत संशोधनासाठी सांख्यिकीय विश्लेषणाकरिता वापरलेली सूत्रे

माध्य=(mean)= A.M.+[$\sum Fx^1/N\text{-}Xi$]

$$\text{मध्यमान} = \frac{\text{सर्व गुणांकाची बेरीज } (\sum x)}{\text{एकूण संख्या}(N)}$$

$$\text{'t' मूल्य} = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2-(\sum D)^2}{N-1}}}$$

t परीक्षिका–

जनसंख्या व न्यादर्श यांच्या माध्यातील फरक व प्रमाण त्रुटी यांच्या गुणोत्तराचा अभ्यास या संख्याशास्त्राने प्रथम केला. त्यानंतर आर.के. फिशर यांनी ‘t’ मूल्याचे विभाजन निश्चित केले. न्यादर्शाच्या आकारानुरुप ‘t’ मूल्य असे मूल्य ही बदलत जाते व वक्राच्या आतील क्षेत्र ही बदलत जाते यावरुन मूल्याचे सूत्र व पत्रक निश्चित केले.

$$\text{'t' मूल्य} = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2-(\sum D)^2}{N-1}}}$$

वरील सूत्रात–

't' = मूल्य

D = दोन न्यादर्शन मध्यमानातील फरक.

$\sum D^2$ = प्रत्येक प्रयुक्ताच्या दोन गुणांकाच्या फरकाच्या वर्गाची बेरीज.

प्राप्त 't' मूल्य शून्य परिकल्पनेच्या आधारे त्याग करावयाचे की स्वीकारवयाचे हे त्या मूल्याची 0.05 किंवा 0.01 च्या सार्थकता स्तरावर स्वाधीनता मात्रेकरिता दिलेल्या पत्रकातील 't' मूल्यांशी तुलना करुन ठरवितात. हे मूल्याचे टेबल संख्याशास्त्रीय टेबल डी मध्ये दिलेले असते. यालाच परीक्षिका असे म्हणतात. मिळालेले 't' मूल्य नमुना 't' मूल्यांइतके किंवा अधिक असल्यास मिळालेले 't' मूल्य सार्थक समजले जाते. व शून्य परिकल्पनेचा त्याग केला जातो. व जनसंख्या माध्यमात वास्तविक फरक आहे असे मानले जाते. 't' सार्थक असल्यास शून्य परिकल्पनेचा त्याग करुन संशोधन परिकल्पनेचा स्वीकार केला जातो.

मिळालेले 't' मूल्य नमुना 't' मूल्यांपेक्षा कमी असल्यास मिळालेले 't' मूल्य सार्थक समजले जात नाही. व शून्य परिकल्पनेचा स्वीकार केला जातो.

संपादन चाचणी

अर्थ –

विद्यार्थ्यांनी ग्रहण के ज्ञान, कौशल्य आणि क्षमता यांच्या मापनासाठी तयार केलेला अभिकल्प म्हणजे संपादन चाचणी होय. याचबरोबर फ्रीमन यांच्या मते व्यक्तिंनी एखाद्या विशिष्ट विषयाचे किंवा पाठ्यक्रमातील विभिन्न विषयांचे किती प्रमाणात ज्ञान कौशल्य प्राप्त केले आहे याचे मापन करणारी अभिकल्प योजना म्हणजे संपादन चाचणी होय.

म्हणजेच संपादन चाचणीत व्यक्तिने कोणत्या विषयात किती ज्ञान प्राप्त केले. किती क्षमता, कौशल्ये यांचा विकास झाला हे अजमावे जाते. संपादन मापनाचे उद्दिष्ट हे असते की, एखाद्या विषयात व्यक्ति किती आणि काय शिकली हे शोधून काढणे.

संपादन चाचणीची वैशिष्ट्ये :–

संपादन चाचणीची वैशिष्ट्ये खालीलप्रमाणे सांगता येतात.

1) संपादन परीक्षणात प्रशिक्षणानंतर व्यक्तिच्या ज्ञान आणि योग्यतेचे मापन करता येते.

2) संपादन परीक्षणात शिक्षणाने व्यक्तित कोणता फरक घडून आला आहे हे कळते. त्यामुळे याचा संबंध शैक्षणिक अनुभवांशी असतो.

3) म्हणून संपादन चाचणी हे शिकलेल्या ज्ञानाचे मूल्यमापन करते.

संपादन चाचणीचे प्रकार :–

संपादन चाचणीचे खालीलप्रमाणे प्रमुख दोन प्रकार पडतात.

प्रमाणित संपादन चाचणी   शिक्षक निर्मित संपादन चाचणी

सामान्य   विशिष्ट   निबंधात्मक   वस्तुनिष्ठ   निदानात्मक

1. वाचन   पुनरावृत्ती   अभिज्ञान
2. निदान
3. दक्षता   सोपी   शब्दपूर्ती
4. गणित
5. भाषा   एकरूप विकल्पनिवड   सोपी   तुनात्मक   वर्गीकरणात्मक
6.विषयातील प्रगती

प्रमाणित व शिक्षकनिर्मित संपादन चाचणी यात फरक आहे. दोन्ही परीक्षणे ही राज्यव्यापी अभ्यासक्रमावर आधारीत असली तरी प्रमाणित परीक्षण हे राज्यव्यापी असते तर शिक्षकांचे त्या संस्थे/वर्गापुरतेच मर्यादित असते. मर्यादित अभ्यासक्रमावर असते. त्यांची प्रमाणके निश्चित केलेली नसून शिक्षकापुरती मर्यादित असतात. त्यांची उद्दिष्टे ही मर्यादित असतात.

संपादन परीक्षणाचे फायदे :–

1) अध्ययनात सुलभता आणि सहजता आणणे.
2) कार्यक्षमतेची सर्वात खालची व सर्वोच्च पातळी कळणे.
3) विविध क्षेत्रात व्यक्तिंची निवड करणे.
4) नैदानिक मार्गदर्शन करणे.
5) शिक्षकाचे मूल्यमापन करणे.
6) शिक्षणपद्धतीचे मूल्यमापन करणे.

अशा रीतीने संपादन चाचणीचे फायदे मांडता येतात.

चांगल्या संपादन चाचणीची वैशिष्ट्ये :–

उत्तम संपादन चाचणीची वैशिष्ट्ये खालीलप्रमाणे सांगता येतात.

1) त्याची उद्दिष्टे निश्चित केलेली असतात.

2) उत्तम संपादन चाचणीसाठी असलेला पाठ्यक्रम हा विद्यार्थ्यांचा स्तर, क्षमता, कल, अभिरूची यांना अनुरूप असतो.

3) त्याचा दृष्टिकोन व्यावहारिक असतो. त्यात वेळ, पैसा इत्यादीची बचत करण्याचा प्रयत्न केलेला असतो.

4) त्याचे व्यवस्थापन, मूल्यांकन इत्यादीबद्दच्या सर्व सूचना नेमक्या सुस्पष्ट असतात.

5) या चाचण्यांची विषयव्याप्ती बरीच असते. त्यात त्यातील सर्व घटकांना स्थान मिळलेले असते.

6) त्यात वर्गातील उच्च आणि कनिष्ठ बुद्धीमत्तेच्या विद्यार्थ्यांची वर्गवारी दाखविण्याची क्षमता असते.

7) त्यात विश्वसनीयता आणि वैधता असते.

अशाप्रकारे विद्यार्थ्यांना शिकविलेल्या घटकाची परिणामकारकता पडताळायची असल्यास संपादन चाचणी हे साधन उपयुक्त आहे.

प्रस्तुत संशोधनात संशोधिकेने पाच संपादन चाचण्या तयार केल्या या तयार करीत असताना आशय व कौशल्ये यांचा योग्य भर देण्याचा प्रयत्न केला गेला. ज्ञान व्यवस्थापन तंत्राची परिणामकारकता अभ्यासण्यासाठी तसेच वर्गीकरण, विश्लेषण, निर्णयन व निर्णय कौशल्याची संपादणूक पाहण्यासाठी या पाच प्रकारच्या पूर्व व उत्तर चाचण्या तयार केल्या. या चाचण्या तयार करीत असताना त्या–त्या क्षेत्रातील विषय तज्ञांची मदत घेतली नंतर या चाचण्या संशोधिकेने पाच अनुभवी विज्ञान, भूगोल व

पर्यावरणाच्या शिक्षकांकडून तपासून घेतल्या. त्यांनी सुचविलेल्या दुरुस्त्या करुन अंतिम चाचण्या तज्ञांच्या मार्गदर्शनाखाली तयार करण्यात आल्या.

प्रायोगिक पद्धतीने संशोधन पूर्ण करताना निवडलेले विद्यार्थी हे सारख्याच क्षमतेचे असावे लागतात. यासाठी संशोधिकेने 'पंढरपूर शहरातील द.ह. कवठेकर प्रशाला या शाळेची निवड केली.' या शाळेतील इयत्ता नववीच्या एका तुकडीमधील 52 विद्यार्थ्यांची पूर्व चाचणी घेतली. संशोधिकेने नैसर्गिक पर्यावरणाविषयीचे विद्यार्थ्यांचे पूर्व ज्ञान तपासले.

यानंतर प्रायोगिक अभिकल्प निश्चित केला. यासाठी कार्यात्मक अभिकल्पातील एकल गट अभिकल्पाची निवड केली. यानुसार निश्चित गटास योग्य ज्ञान व्यवस्थापन तंत्राचा वापर करुन विविध ज्ञान व्यवस्थापन कौशल्याच्या आधारे अध्यापन केले व प्रत्येक कौशल्यांच्या पूर्व व उत्तर चाचणीद्वारे त्यांची संपादणूक अभ्यासली.

अशा प्रकारे संशोधिकेने या प्रकरणामध्ये संशोधनाच्या कार्यपद्धतीचा अभ्यास केला आहे. पुढील प्रकरणांमध्ये संशोधिकेने माहितीचे विश्लेषण व अर्थ निर्वचन केलेले आहे.

अध्यापनाचा आराखडा

तास क्र.	अध्यापन मुद्दे	ज्ञान व्यवस्थापन तंत्राचा वापरातील पायऱ्या
	ज्ञान व्यवस्थापन कौशल्य–	
	वर्गीकरण कौशल्ये–	
1.	वर्गीकरणाचा अर्थ– वर्गीकरणाच्या पायऱ्या–	शिक्षक प्रश्न विचारुन व विविध उदाहरणे देवून स्पष्ट करतात.
2.	नैसर्गिक आपत्ती व मानवी आपत्ती. परिसंस्थेवरील त्याचा परिणाम	शिक्षक वर्गीकरणाकरिता विविध आपत्तीचे पोस्टर्स दाखवितात त्यांच्या साम्य व भेदावर चर्चा घडवितात.विद्यार्थी गट करतात व त्यांना नावे देतात. गटाचे निकषात्मक गुणधर्म सांगून त्याचे परिणाम स्पष्ट करतात.
3.	नैसर्गिक साधनसंत्ती अर्थ व उदाहरणे.	शिक्षक विविध साधनसंपत्तीची उदाहरणे लिहितात.त्यांच्या साम्य व भेदावर चर्चा घडवितात.विद्यार्थी गट करतात व त्यांना नावे देतात गटाचे निकषात्मक गुणधर्म सांगून इतर उदाहरणे सांगतात.
	विश्लेषण कौशल्ये– विश्लेषणाचा अर्थ.	
4.	विश्लेषणाचा प्रकार. विश्लेषणाचा पायऱ्या.	शिक्षक प्रश्न विचारुन व विविध उदाहरणे देवून स्पष्ट करतात.
5.	परिसंस्थांचा परिचय.	शिक्षक विश्लेषणाकरिता घटक देतात. विद्यार्थी विश्लेषण करतात. विद्यार्थी निष्कर्ष मांडतात.

BARR. BALASAHEB KHARDEKAR LIBRARY

6.	पर्यावरणीय मूल्ये आणि मानवी हक्क परिसंस्थांचा ऱ्हास आणि विनाश.	शिक्षक विश्लेषणाकरिता घटक देतात. विद्यार्थी विश्लेषण करतात.विद्यार्थी निष्कर्ष मांडतात.
	<u>निर्णय कौशल्ये–</u>	
7.	निर्णय कौशल्याचा अर्थ. निर्णय कौशल्याचे प्रकार. निर्णय कौशल्याच्या पायऱ्या.	शिक्षक प्रश्न विचारुन व विविध उदाहरणे देवून स्पष्ट करतात. शिक्षक समस्या मांडतात.
8.	नैसर्गिक साधनसंपत्तीचे जतन व संवर्धन.	शिक्षक विद्यार्थ्यांना विविध पर्याय मांडण्यास सांगतात. विद्यार्थी योग्य निर्णय निवडतात.शिक्षक व्याख्यानाद्वारे समजावून देतात.
9.	<u>निर्णयन कौशल्ये–</u> निर्णयन कौशल्याचा अर्थ. निर्णयन कौशल्याच्या पायऱ्या.	शिक्षक निर्णयनाकरिता समस्या मांडतात. विद्यार्थी निर्णयन करतात.
10.	नैसर्गिक साधनसंपत्तीचे जतन व संवर्धन.	विद्यार्थी मत मांडतात.