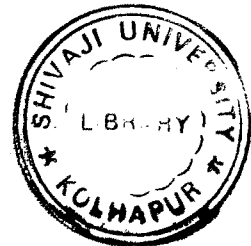


प्रकरण - ४

संशोधनाची कार्यपध्दती



प्रकरण - ४

संशोधनाची कार्यपद्धती

४.१ प्रास्ताविक

“शैक्षणिक तंत्रविज्ञान विषयांतर्गत मार्गदर्शक संचाचा बी.एड. प्रशिक्षणार्थीच्या प्राविण्यावर होणारा परिणाम अभ्यासणे” या संशोधनावर संशोधिकेने स्वतः अध्यापन करीत असलेल्या आझाद कॉलेज ऑफ एज्युकेशन, सातारा हे महाविद्यालय निवडले. सदर महाविद्यालयात संशोधिका शैक्षणिक तंत्रविज्ञान या विषयाचे अध्यापन करीत असल्याने वरील विषयाची निवड संशोधिकेने संशोधनासाठी केली.

संशोधनाची कार्यपद्धती या प्रकरणात संशोधन अभ्यासाच्या प्रायोगिक पद्धतीपासून ते विद्यार्थी शिक्षकांच्या मूल्यमापन चाचणी पर्यंतच्या कार्याचा आढावा घेतला आहे. या पायऱ्यांमध्ये संशोधिकेने स्वतः संशोधन केले आहे. संशोधनासाठी प्रायोगिक पद्धतीचा वापर केला आहे.

४.२ प्रायोगिक पद्धती

बेस्ट जॉन डब्ल्यू व जेम्स कान्ह (१९८६) यांच्या मते “संशोधन म्हणजे वैज्ञानिक पद्धती प्रत्यक्षात कार्यान्वित करण्याची अधिक नियमबद्ध, सुव्यवस्थित व सखोल अशी प्रक्रिया होय.”

प्रायोगिक पद्धती एक वैज्ञानिक पद्धती असून शैक्षणिक संशोधनात तिचा उपयोग होतो. प्रायोगिक पद्धती ही वैज्ञानिक पद्धतीवर आधारित असून तिच्यामध्ये प्रयोग हे वैशिष्ट्य आहे. “प्रयोग म्हणजे विशिष्ट परिस्थिती स्थिर ठेवून केलेले नियंत्रण होय.” कार्यकारण संबंध प्रस्थापित करण्याच्या दृष्टीने दृश्य बदलांचा अभ्यास अपेक्षित असतो. प्रायोगिक पद्धतीत स्वाश्रयी चलाला अस्थिर ठेवले जाते. व इतर चलांना स्थिर ठेवून नियंत्रित केले जाते. त्यामुळे स्वाश्रयी चलाचा आश्रयी चलावर कोणता परिणाम होतो हे अभ्यासकाला ठरविता येते, त्यातील कार्यकारणभाव स्पष्ट करता येतो.

दोन्ही गटावर (प्रायोगिक व नियंत्रित) विशिष्ट परिस्थिती स्थिर ठेवून स्वाश्रयी चलाच्या मात्रातील बदलांच्या आश्रयी चलावर कोणता परिणाम होतो याची निरीक्षणे घेतली जातात आणि त्यावरून त्यांच्यातील कार्यकारणभाव स्पष्ट केलेला असतो.

प्रायोगिक पद्धतीच्या संशोधनात कमीत कमी दोन गटांची आवश्यकता असते परंतु प्रसंगी एकल गटाला देखील ही पद्धती उपयुक्त ठरते.

- १) प्रायोगिक गट
- २) नियंत्रित गट किंवा तुलना गट

दोन गटापैकी प्रायोगिक गटाला उपचारमात्रा दिली जाते. तर नियंत्रित गटाला उपचारापासून पूर्णतः अलिप्त ठेवले जाते.

प्रायोगिक गटाला उपचार दिल्यानंतर त्या उपचाराचा त्या गटावर परिणाम झाला की नाही ? संबंधित उपचार अधिक परिणामकारक आहे का ? या बाबी समजण्यासाठी प्रायोगिक पद्धतीच्या संशोधनात प्रायोगिक गटाची नियंत्रित गटाशी तुलना करणे आवश्यक आहे.

प्रायोगिक पद्धतीचे दुसरे वैशिष्ट्य म्हणजे उपचार मात्रा देताना उपचारमात्रा कोणत्या गटास द्यावयाची याचे निर्णय संशोधक घेत असतो. शिक्षण क्षेत्रात अध्यापन पद्धती, स्वाध्याय पद्धती, वर्गाचा आकार, शैक्षणिक साधनांचा वापर इ. मुळे स्वाधीन चलांची हाताळणी करणे शक्य असते तर लिंगभेद, वय, सामाजिक स्थिती, आर्थिक स्थिती इ. मुळे स्वाधीन चलांची हाताळणी करणे शक्य नसते.

प्रायोगिक पद्धतीचे तिसरे वैशिष्ट्य म्हणजे यादृच्छिकता. प्रायोगिक अभ्यासात जनसंख्येतून प्रतिदर्शाची निवड यादृच्छिक पद्धतीने केली जाते. यादृच्छिक पद्धतीनेच प्रतिदर्शाची दोन गटात विभागणी केली जाते. दोन गटातील कोणता गट प्रायोगिक किंवा नियंत्रित याचा निर्णय यादृच्छिकरणाच्या आधारेच घेतला जातो.

यादृच्छिकरणामुळे संशोधन अभ्यासाच्या चलांवर, गटावर काहीतरी परिणाम होणे शक्य असते. अशा लक्षणांच्या बाबतीत गटामध्ये भिन्नता किंवा भेद आढळणार नाहीत याची काळजी घेतली जाते. जर भेद असतील तर ते केवळ योगायोगानेच आलेले असतील. प्रायोगिक पद्धतीचे नियंत्रण हे चौथे वैशिष्ट्य होय. संशोधन अभ्यासात समाविष्ट नसलेल्या बाह्यचलांचा प्रभाव स्वाधीन चलावर पडणार नाही याची अभ्यासकाने दक्षता घ्यावयास पाहिजे.

वरील विवेचनावरून प्रायोगिक पद्धतीच्या अभ्यासाचे स्वरूप पुढील प्रमाणे सांगता येते.

"In an experimental study, the researcher manipulates at least one independent variable controls relevant variables and observes the effect on one or more variables."

प्रायोगिक अभ्यासाचे किती गट असणार, जनसंख्येतून प्रयुक्तांची निवड कशी केली जाणार, गटाची विभागणी कशी केली जाणार, उपचारापूर्वी पूर्वपरीक्षण केले जाणार की नाही, उपचारानंतरचे परीक्षण

या सर्व बाबींचा सारासार विचार करून संशोधनाची रचना / आखणी करणे म्हणजेच "संशोधन अभिकल्प" होय. प्रायोगिक पद्धतीत एकदा समस्येची निवड केल्यानंतर प्रायोगिक अभिकल्पाची निवड करणे महत्वाचे असते.

प्रस्तुत संशोधनात शैक्षणिक तंत्रविज्ञान विषयासाठी मार्गदर्शक संच या स्थिर चलाचा विद्यार्थी शिक्षकांच्या प्राविण्यावर परिणाम पाहिला. यासाठी दोन गट निवडले. सर्व चले म्हणजेच बुद्धिमत्ता, वय, अनुभव, अध्ययन परिस्थिती इ. नियंत्रित केलेले आहे.

संशोधनामध्ये बी.एड.च्या विद्यार्थी शिक्षकांच्या शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाच्या अभ्यासासाठी मार्गदर्शक संच करणे व त्यांचा परिणाम अभ्यासणे याचा समावेश असल्याने प्रायोगिक पद्धती उपयुक्त ठरते.

४.३ प्रायोगिक अभिकल्प (Experimental Designs)

संशोधन समस्यांच्या समाधानासाठी व संशोधनाच्या अभ्यासाशी संबंधित नसलेल्या सर्व असंबंधित चलांचा प्रभाव न्यूनतम, निष्फळ, पृथक् करण्याच्या हेतुने परिकल्पित आराखडा, संरचना व प्रबोधन नीती म्हणजे संशोधन अभिकल्प होय.

"Research design is the plan structure and strategy of investigation conceived so as to obtain answers to research question and to control variance."

कालिगर - (१९७९)

प्रायोगिक अभिकल्प विविध प्रकारचे असतात. अभिकल्पाचे स्वरूप, समस्या, संकलित माहिती, उपलब्ध सोयी, संशोधनकर्त्याची पात्रता इत्यादी बाबींवरून ठरते. निवडलेल्या समस्येसाठी कोणता अभिकल्प उत्कृष्ट ठरेल याचा विचार करूनच अभिकल्पाची निवड करणे गरजेचे असते. सामान्यतः प्रायोगिक अभिकल्पाचे दोन गटात विभाजन करता येते.

१) कार्यात्मक अभिकल्प

२) घटकात्मक अभिकल्प

कार्यात्मक अभिकल्पात स्वाश्रयी चल फक्त एकच असते आणि तो प्रयोगकर्त्याच्या स्वाधीन असतो. प्रयोगकर्त्याला आपल्या सोयीनुसार त्याला हाताळता येते. त्यामुळे होणाऱ्या बदलांचा आश्रयी चलावर होणारा परिणाम लक्षात घेऊन त्यातील कार्यकारणसंबंध स्पष्ट करण्याचा प्रयत्न करतो.

घटकात्मक अभिकल्पात दोन किंवा अधिक स्वाश्रयी चल असतात. ते प्रयोगकर्त्याच्या स्वाधीन नसतात. प्रयोगकर्त्याला आपल्या सोयीनुसार त्यांना हाताळता येत नाही. घटकात्मक अभिकल्प हे गुंतागुंतीचे असतात. एकापेक्षा अधिक चल गट सुद्धा जास्त असतील तर घटकात्मक अभिकल्पाचा वापर उपयुक्त ठरतो. परंतु प्रस्तुत संशोधनात चले मर्यादित आहेत. प्रस्तुत संशोधनात दोन गट असल्यामुळे घटकात्मक अभिकल्पाचा संबंध येत नाही. त्यामुळे प्रयोगाची योजना स्वाश्रयी चलातील बदलामुळे आश्रयी चलावर होणारा परिणाम लक्षात घेता येईल.

प्रयोगकर्ता स्वाश्रयी चलांच्या ज्या प्रकारांचा आश्रयी चलांवरील परिणाम तपासू इच्छितो त्या प्रकारचे गट प्रयोगासाठी तयार करतो. त्यावरून आश्रयी चलावर प्रत्यक्ष नियंत्रण ठेवता येत नसले तरी अप्रत्यक्षरित्या त्यावर नियंत्रण ठेवता येते. आपल्याला हवी असलेली निरीक्षणे तो मिळवू शकतो. कार्यात्मक अभिकल्पात मुख्यतः खालील अभिकल्प अंतर्भूत असतात.

- १) एकलगत अभिकल्प
- २) समानगत अभिकल्प
- ३) आवर्तनगत अभिकल्प
- ४) बहुगत अभिकल्प

समानगत अभिकल्प

संशोधिकेने समानगत अभिकल्प पद्धतीच निवडली कारण अन्य सर्व बाबतीत समानता राखून निवडलेल्या दोन किंवा अधिक गटावर दोन उपायांचा अवलंब करून त्यांच्या सापेक्ष परिणामांची तुलना करण्याकरिता समानगत अभिकल्प अधिक उपयुक्त आहे. या अभिकल्पात समान पात्रतेचे दोन गट निवडले. संशोधिकेने विद्यार्थी शिक्षकांना प्राविण्य चाचणी देऊन त्यातील गुण लक्षात घेऊन विद्यार्थी शिक्षकांचे दोन गट तयार केले. त्यातील एका गटावर प्रायोगिक पद्धतीने अध्यापन केले तर दुसरा गट त्याला नियंत्रित गट म्हणतात. त्यावर व्याख्यान पद्धतीने अध्यापन केले.

संशोधिकेने आपल्या समस्येत प्रायोगिक गटावर क्लृप्तांचा वापराने विद्यार्थी शिक्षकांच्या धारणेवर होणारा परिणाम पाहिला. नियंत्रित गटावर प्रचलित व्याख्यान पद्धतीने म्हणजेच क्लृप्त्यांचा वापर न करता अध्यापन करून विद्यार्थी शिक्षकांच्या धारणेवर होणारा परिणाम पाहिला. यामध्ये स्वाश्रयी चल अध्यापन



पद्धती व आश्रयी चल मूल्यमापन चाचणीमधील निकाल आहे. अध्यापन करतेवेळी प्रायोगिक गट व नियंत्रित गट यामधील परिस्थिती समान ठेवण्यात आली होती. अध्यापनासाठी देण्यात आलेला वेळ नियंत्रित व प्रायोगिक गटासाठी सारखाच दिला होता. अध्यापनानंतर नियंत्रित व प्रायोगिक गटांना तयार केलेली एकसारखी (एकच) मूल्यमापन चाचणी देण्यात आली. चाचणीच्या गुणांवरून नियंत्रित व प्रायोगिक गटाचे मध्यमान, प्रमाणविचलन, प्रसरण विश्लेषण (*Variance*), *F* मूल्य काढण्यात आले. काढलेल्या *F* मूल्यावरून संबंधित गटाची ०.०५ आणि ०.०१ या स्तरावर सार्थकता ठरविली. मिळालेल्या सार्थकतेवरून प्रायोगिक उपायांची परिणामकारकता ठरविली.

कार्यात्मक अभिकल्प संशोधनासाठी निवडलेल्या अभिकल्पाचे आरेखन खालीलप्रमाणे देता

येईल,

$$R = X \frac{O_1}{O_2}$$

R = यादृच्छिकीकरण

X = उपचारात्मक धनमात्रा

O = निरीक्षण

*O*₁ = नियंत्रित गटाचे नियंत्रण

*O*₂ = प्रायोगिक गटाचे निरीक्षण

४.४ नियंत्रित व प्रायोगिक गटात वापरावयाच्या अध्ययन-अध्यापन प्रक्रियेची स्वरूप निश्चिती

प्रायोगिक गट	नियंत्रित गट
१) प्रायोगिक गटामध्ये शिक्षक माहिती-मार्गदर्शन, सल्लागार, पर्यवेक्षक या भूमिका बजावतात.	१) नियंत्रित गटामध्ये शिक्षकाची भूमिका प्रमुख असते. (<i>Dominant Role</i>) मर्यादित विद्यार्थी शिक्षक निष्क्रिय असतात.
२) अध्यापनासाठी निवडलेल्या आशयाची पूर्वमांडणी करूनच स्वयंअध्ययन कार्यक्रम तयार केला जातो.	२) अध्यापनासाठी असलेल्या आशयाची मांडणी न करता नेहमीप्रमाणे अध्यापन केले. नोंदी केल्या जातात.
३) अध्यापनामध्ये मार्गदर्शक संचाचा वापर करून अध्यापनाचे नियोजन.	३) अध्यापनामध्ये नेहमीच्या व्याख्यान पद्धतीचा वापर.
४) अध्यापनानंतर संबंधित उपघटकावर आधारित मूल्यमापन चाचणीचे आयोजन.	४) नियंत्रित गटावर अध्यापनोत्तर मूल्यमापन चाचणीचे आयोजन.
५) प्रायोगिक गटामध्ये अध्यापना दरम्यान विद्यार्थी शिक्षक यांच्यात चर्चा घडवून आणली.	५) नियंत्रित गटाच्या अध्यापनामध्ये चर्चला संधी न देता चर्चा प्रश्नोत्तराच्या स्वरूपात अगदी अल्प प्रमाणात.

४.५ संशोधनाची पूर्वतयारी

संशोधनाची कार्यपद्धती या प्रकरणामध्ये संशोधिकेने विषय निवडल्यापासून ते संशोधनासाठी चाचणी देण्यापर्यंतच्या प्रत्येक कार्याची चर्चा केलेली आहे. संशोधनासाठी प्रायोगिक पद्धती निश्चित केली. प्रायोगिक पद्धतीसाठी प्रामुख्याने दोन गटांची गरज भासते. संशोधनाचा विषय बी.एड.च्या विद्यार्थी शिक्षकांची संबंधित असून शैक्षणिक तंत्रविज्ञान हा ऐच्छिक विषय घेणाऱ्या विद्यार्थी शिक्षकांसाठी आहे. त्यामुळे शैक्षणिक तंत्रविज्ञान विषयातील विद्यार्थी शिक्षकांचे प्राविण्य चाचणीद्वारे मूल्यमापन केले. मिळालेल्या प्राप्तांकावरून त्यांचे समान दोन गट पाडले.

विद्यार्थी शिक्षकांचे दोन समान गट पाडल्यानंतर अध्यापना संदर्भात महाविद्यालयाचे प्राचार्य, शैक्षणिक तंत्रविज्ञान विषयाचे अध्यापन करणारे तज्ज्ञ प्राध्यापक तसेच इतर प्राध्यापक सहकाऱ्यांशी चर्चा केली. चर्चेद्वारे मिळालेल्या मार्गदर्शनातून संशोधिकेने संशोधनाचा अभ्यास करण्यासाठी संशोधन आराखडा तयार केला.

- १) घटकाची निवड
- २) अध्यापनाची टाचणे
- ३) चर्चेसाठी मुद्दे
- ४) मूल्यमापनासाठी चाचणी
- ५) वेळेचे नियोजन

संशोधिकेने संशोधनासाठी शैक्षणिक तंत्रविज्ञान विषयातील तीन घटक निवडले. प्रायोगिक गटासाठी अध्यापन करताना वापरावयाच्या क्लृप्त्या निवडून त्यांची नोंद ठेवली. अध्यापनाच्या नियोजनावेळी लागणाऱ्या कालावधीचा विचार केला. त्यासाठी अध्यापनाचे वेळापत्रक तयार केले. तीन घटकांसाठी १९ तासिकांचे नियोजन केले. घटकांच्या अध्यापनांसाठी प्रायोगिक गटाची १९ व नियंत्रित गटाची १९ अशी ३८ पाठटाचणे तयार केली. तज्ज्ञ प्राध्यापक व मार्गदर्शक यांच्या साहाय्याने अंतिम ३८ पाठटाचणे तयार केली.

पाठटाचणे काढत असतानाचे निकष पाठटाचण तयार करणे या विभागात नमूद केले आहेत त्याचा निर्देश ४.८ मध्ये असून तेथे निकष पाहावयास मिळतील.

अध्यापन करताना प्रायोगिक गट व नियंत्रित गट या दोन्ही गटातील विद्यार्थी शिक्षकांचे निरीक्षण संशोधिकेने केलेले असून त्यावेळी आलेल्या अनुभवाचे वर्णन केलेले आहे.

अध्यापना नंतरचा महत्त्वाचा भाग म्हणजे अध्यापनाची फलश्रुती पाहणे होय. अध्यापनाची फलश्रुती पाहण्यासाठी संशोधिकेने प्रत्येक अध्यापन तासिकेतील उपघटकाची मूल्यमापन चाचणी तयार केली.

प्रत्येक चाचणी १५ गुणांची होती. प्रत्येक चाचणी तयार करताना संविधान तक्ता तयार केला होता. प्रत्येक घटकानुसार उद्दिष्ट्य आणण्याचा प्रयत्न केला होता.

अशाप्रकारे संशोधन विषयाच्या निवडीपासून ते प्रत्यक्ष मूल्यमापन चाचणी देण्यासंबंधीची माहिती संशोधनाची कार्यपद्धती या प्रकरणात दिली आहे.

४.६ अध्यापनाचे वेळापत्रक

कोणत्याही बाबीची सुरवात करण्यापूर्वी त्या बाबीचे नियोजन केल्यास येणाऱ्या अडचणींना सहजपणे तोंड देता येते. संशोधिकेने आपल्या संशोधनामधील अध्यापनासाठी अध्यापनाला सुरवात करण्यापूर्वीच नियोजन केले. प्रायोगिक व नियंत्रित गटासाठी योग्य असे वेळापत्रक तयार केले. तयार केलेल्या वेळापत्रकाची सहअध्यायी अध्यापकाशी चर्चा केली. त्याचप्रमाणे महाविद्यालयाचे प्राचार्य व सहकारी अध्यापकांशी त्यांच्या विभागातील नियोजनाशी चर्चा करून संशोधिकेने संशोधनासाठी अंतिम अध्यापनाचे वेळापत्रक तयार केले. त्याचप्रमाणे प्रत्यक्ष अध्यापनावेळी येणाऱ्या अडचणींचाही विचार केला म्हणजे सहअध्यापक रजा, ऐनवेळी आयोजित कार्यक्रम यामुळे जर वेळापत्रकात बदल होऊ शकतो. संशोधिकेने सर्व बाबींचा विचार करून खालीलप्रमाणे प्रायोगिक व नियंत्रित गटासाठी तारीख, वेळ व उपघटक यांचे वेळापत्रक तयार केले.

अ.नं.	अध्यापन गट	वेळ	दिनांक	पाठ्यांशाचे नाव
१	प्रायोगिक	१.४० ते २.३०	२५.८.९९	दळणवळण संकल्पना
	नियंत्रित	११.०० ते ११.५०	३०.८.९९	दळणवळण संकल्पना
२	प्रायोगिक	११.०० ते ११.५०	६.९.९९	दळणवळण स्वरूप व प्रतिमाने
	नियंत्रित	१.४० ते २.३०	८.९.९९	दळणवळण स्वरूप व प्रतिमाने
३	प्रायोगिक	१.४० ते २.३०	१५.९.९९	दळणवळण प्रक्रिया घटक
	नियंत्रित	११.०० ते ११.५०	२०.९.९९	दळणवळण प्रक्रिया घटक
४	प्रायोगिक	१.४० ते २.३०	२३.९.९९	दळणवळण प्रक्रिया पद्धती
	नियंत्रित	११.०० ते ११.५०	२७.९.९९	दळणवळण प्रक्रिया पद्धती
५	प्रायोगिक	१.४० ते २.३०	२९.९.९९	दळणवळण मार्ग व व्याप्ती
	नियंत्रित	११.०० ते ११.५०	४.१०.९९	दळणवळण मार्ग व व्याप्ती
६	प्रायोगिक	१.४० ते २.३०	६.१०.९९	दळणवळणातील अडथळे
	नियंत्रित	११.०० ते ११.५०	११.१०.९९	दळणवळणातील अडथळे

अ.नं.	अध्यापन गट	वेळ	दिनांक	पाठ्यांशाचे नाव
७	प्रायोगिक	१.४० ते २.३०	१३.१०.९९	वर्गातील दळणवळण व दळणवळणात शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाचा उपयोग
	नियंत्रित	११.०० ते ११.५०	१८.१०.९९	वर्गातील दळणवळण व दळणवळणात शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाचा उपयोग
८	प्रायोगिक	१.४० ते २.३०	२०.१०.००	प्रणाली उपागम-अर्थ, संकल्पना व वैशिष्ट्ये
	नियंत्रित	११.०० ते ११.५०	२५.१०.००	प्रणाली उपागम-अर्थ, संकल्पना व वैशिष्ट्ये
९	प्रायोगिक	१.४० ते २.३०	२७.१०.९९	प्रणाली उपागम - विचारप्रवाह, उपागम पायऱ्या
	नियंत्रित	११.०० ते ११.५०	६.१२.९९	प्रणाली उपागम - विचारप्रवाह, उपागम पायऱ्या
१०	प्रायोगिक	१.४० ते २.३०	८.१२.९९	वर्गअध्यापनातील प्रणाली उपागम
	नियंत्रित	११.०० ते ११.५०	१३.१२.९९	वर्गअध्यापनातील प्रणाली उपागम
११	प्रायोगिक	१.४० ते २.३०	१५.१२.९९	शालेय शिक्षणामध्ये प्रणाली उपागम
	नियंत्रित	११.०० ते ११.५०	२०.१२.९९	शालेय शिक्षणामध्ये प्रणाली उपागम
१२	प्रायोगिक	१.४० ते २.३०	२२.१२.९९	अनुदेशन प्रणाली संरचना
	नियंत्रित	११.०० ते ११.५०	२७.१२.९९	अनुदेशन प्रणाली संरचना
१३	प्रायोगिक	१.४० ते २.३०	२९.१२.९९	अनुदेशन प्रणाली पायऱ्या व फायदे
	नियंत्रित	११.०० ते ११.५०	३.१.२०००	अनुदेशन प्रणाली पायऱ्या व फायदे

अ.नं.	अध्यापन गट	वेळ	दिनांक	पाठ्यांशाचे नाव
१४	प्रायोगिक	१.४० ते २.३०	५.१.२०००	माध्यम व माध्यम वापरण्या मागील तत्त्वे
	नियंत्रित	११.०० ते ११.५०	१०.१.२०००	माध्यम व माध्यम वापरण्या मागील तत्त्वे
१५	प्रायोगिक	१.४० ते २.३०	१२.१.२०००	माध्यम वैशिष्ट्ये आणि माध्यम वर्गीकरण
	नियंत्रित	११.०० ते ११.५०	१७.१.२०००	माध्यम वैशिष्ट्ये आणि माध्यम वर्गीकरण
१६	प्रायोगिक	१.४० ते २.३०	१९.१.२०००	माध्यम निवड प्रक्रिया
	नियंत्रित	११.०० ते ११.५०	२४.१.२०००	माध्यम निवड प्रक्रिया
१७	प्रायोगिक	११.०० ते ११.५०	३१.१.२०००	माध्यम पूर्वतयारी आणि नियोजन
	नियंत्रित	१.४० ते २.३०	२.२.२०००	माध्यम पूर्वतयारी आणि नियोजन
१८	प्रायोगिक	११.०० ते ११.५०	७.२.२०००	शैक्षणिक साहित्य प्रस्तुतीकरण आणि मूल्यमापन
	नियंत्रित	१.४० ते २.३०	९.२.२०००	शैक्षणिक साहित्य प्रस्तुतीकरण आणि मूल्यमापन
१९	प्रायोगिक	११.०० ते ११.५०	१४.२.२०००	वर्गअध्यापनामध्ये उपरोक्त बाबींचे एकात्मीकरण
	नियंत्रित	१.४० ते २.३०	१६.२.२०००	वर्गअध्यापनामध्ये उपरोक्त बाबींचे एकात्मीकरण

४.७ अध्यापन संच

कोणत्याही घटकाचे अध्यापन करायला जाण्यापूर्वी त्या घटकाचे, त्या अध्यापन तासिकेचे पूर्वनियोजन असणे गरजेचे असते म्हणजे ठरविलेल्या उद्दिष्टापर्यंत अध्यापकास पोहचता येते. संशोधिकेने संशोधनाच्या विषयाशी अनुसरून अध्यापनापूर्वी पूर्वनियोजन करून अध्यापन संच तयार केले. अध्यापन संचाचा वापर मार्गदर्शक संच म्हणून प्रायोगिक गटास अध्यापन करताना केला. अध्यापन संच तयार करताना विचार करावयाच्या बाबी प्रकरण ३ मध्ये सविस्तर दिलेल्या आहेत.

४.८ पाठ टाचण

संशोधिकेने सुरवातीलाच बी.एड.च्या शैक्षणिक तंत्रविज्ञान विषयाच्या अभ्यासक्रमाचे अवलोकन केले. त्या अभ्यासक्रमातून संशोधनासाठी तीन घटक निवडले. या तीनही घटकांची उपघटकानुसार नियंत्रित गट व प्रायोगिक गट यांच्यावरील अध्यापनासाठी पाठ टाचणे तयार केली. पाठ टाचण तयार करताना ५० मिनिटाच्या तासिकेतील ३५ मिनिटे अध्यापन व १५ मिनिटे मूल्यमापन चाचणी याचाही विचार केला.

पाठटाचण काढताना सर्वसाधारणपणे विद्यार्थी शिक्षकांच्या पूर्वज्ञानाचा विचार केला. प्रत्येक उपघटकानुसार विद्यार्थी शिक्षकाकडे असणाऱ्या पूर्वज्ञानाला जागृत केले. नियंत्रित गट व प्रायोगिक गट यामधील विद्यार्थी शिक्षकांसाठी प्रत्येक उपघटकानुसार उद्दिष्टे निश्चित करून त्या उद्दिष्टानुरूप अध्यापन केले. त्याचप्रमाणे विद्यार्थी शिक्षकांमध्ये विशिष्ट घटकाच्या अध्ययनामध्ये कोणते वर्तनबदल अपेक्षित आहेत याची निश्चिती केली. प्रायोगिक गटावर अध्यापना दरम्यान अध्यापन संचाचा वापर केला. पाठ टाचणाच्या मूल्यमापन या रकान्यामध्ये घटकाच्या अध्यापनानंतर घेतल्या गेलेल्या लेखी चाचण्यांची नोंद केली जाते तसेच वर्गअध्यापनाच्या वेळी विचारलेल्या प्रश्नांच्या नोंदी या रकान्यात केल्या.

दैनंदिन अध्यापनामध्ये वापरावयाच्या पाठ टाचणापेक्षा वेगळे पाठटाचण मार्गदर्शक संच पद्धतीने अध्यापन करताना वापरले त्याचा शीर्षक नमुना खालीलप्रमाणे

पाठ्यांशाचे विश्लेषण	शिक्षक कृती	विद्यार्थी कृती	शैक्षणिक साहित्य	मूल्यमापन
----------------------	-------------	-----------------	------------------	-----------

पाठ्यांशाचे विश्लेषणामध्ये अध्यापनपूर्व पायरीचा समावेश आहे. त्यातून विद्यार्थी शिक्षकांचे पूर्वज्ञान जागृत केले आणि पाठाचा हेतू स्पष्ट केला. प्रत्यक्ष अध्यापन पायरीमध्ये संकल्पना, संज्ञा, महत्त्वाचे घटक इत्यादीची माहिती आहे. अध्यापनोत्तर पायरीचा समावेश असून दिलेल्या पाठ्यांश चाचणीचा उल्लेख केला आहे.

शिक्षक कृतीमध्ये शिक्षकाने अध्यापना दरम्यान करावयाच्या कृतींची नोंद केली आहे. विद्यार्थी कृतीमध्ये विद्यार्थ्यांकडून होणाऱ्या कृती नोंदविल्या आहेत.

शैक्षणिक साहित्यामध्ये अध्यापनासाठी पूरक म्हणून वापरलेल्या शैक्षणिक साहित्याची नोंद केली आहे. मूल्यमापनामध्ये विद्यार्थी शिक्षकांकडे निर्माण केलेले प्रश्न दिले आहेत.

व्याख्यान पद्धतीसाठी नेहमीच्या अध्यापक पाठ टाचणाचा वापर केला. टाचणाच्या प्रारंभी पूर्वज्ञान तसेच विद्यार्थ्यांमध्ये अपेक्षित वर्तनबदल यांच्या नोंदी करण्यासाठी सोय आहे. कृतीयुक्त शब्दात वर्तन बदल निश्चित करावे अशी अपेक्षा असते. व्याख्यान पद्धतीच्या पाठ टाचणाचा शीर्षक नमुना पुढीलप्रमाणे

विषय घटकाची पृथःकरणात्मक टिप्पणी	नविन मुद्यांची नोंद	अध्यापन पद्धती, साधने व स्वाध्याय
----------------------------------	---------------------	-----------------------------------

मार्गदर्शक संच पद्धतीने सर्व उपघटकांची टाचणे तयार केलेली होती. परिशिष्ट 'इ' मध्ये प्रत्येक घटकातील एका उपघटकाचे पाठ टाचण दिले आहे.

४.९ प्रत्यक्ष अध्यापन

संशोधिकेने संशोधनासाठी शैक्षणिक तंत्र विज्ञानातील तीन घटकांची निवड केली. त्या तीन घटकांचे अध्यापनाच्या दृष्टीने उपघटकामध्ये रूपांतर केले. प्रायोगिक गट व नियंत्रित गट यावर नियोजनाप्रमाणे अध्यापन केले. प्रायोगिक गटाच्या अध्यापनासाठी मार्गदर्शक संचाचा वापर केला तर नियंत्रित गटासाठी सर्वसाधारणपणे वापरल्या जाणाऱ्या व्याख्यान पद्धतीचा वापर केला. दोन्ही गटाच्या अध्यापनानंतर त्यांना तयार केलेली समान मूल्यमापन चाचणी दिली. चाचणीच्या मिळालेल्या प्राप्तीकावरून वापरलेल्या पद्धतींची तुलना करून निष्कर्ष मांडले. प्रकरण सहामध्ये निष्कर्ष दिले आहेत.

४.१० प्रायोगिक व नियंत्रित गट कामकाज पद्धती

प्राविण्य चाचणीचा वापर करून त्यामध्ये मिळालेल्या गुणांकावरून विद्यार्थी शिक्षकांचे समान दोन गट पाडले. एक गट प्रायोगिक गट म्हणून तर दुसरा गट नियंत्रित गट म्हणून निवडला. एकूण ६० विद्यार्थ्यांपैकी प्रत्येक गटात ३०-३० विद्यार्थी समाविष्ट केले.

प्रायोगिक गटासाठी संशोधिकेने मार्गदर्शक संच पद्धतीने अध्यापन केले तर नियंत्रित गटासाठी पारंपारिक अशा व्याख्यान पद्धतीने अध्यापन केले. प्रायोगिक गटावर संशोधिकेचे अध्यापन चालू असताना दुसऱ्या वर्गात नियंत्रित गटावर सहकारी अध्यापकाने प्रयोगासाठी निवडलेले घटक वगळून इतर घटकांचे अध्यापन केले. त्याचप्रमाणे नियंत्रित गटावर संशोधिकेचा तास असताना वरीलप्रमाणेच कृती केली जाई. त्यामुळे दोन्ही गट सतत कार्यरत असत.



विद्यार्थी शिक्षकांच्या नियंत्रित गटास मार्गदर्शन करताना संशोधिका



संशोधिकेच्या व्याख्यान पद्धतीचा लाभ घेताना नियंत्रित गटातील विद्यार्थी शिक्षक

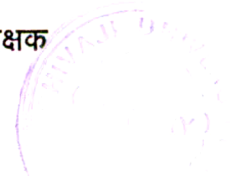




संशोधिकेच्या मार्गदर्शक संच पद्धतीचा लाभ घेताना प्रायोगिक गटातील विद्यार्थी शिक्षक



मार्गदर्शक संच पद्धतीमध्ये चर्चेमध्ये भाग घेताना विद्यार्थी शिक्षक



४.११ घटक चाचणी आराखडा

प्रत्येक तासिकेच्या उपघटक समाप्तीनंतर संबंधित उपघटकावर आधारित मूल्यमापन चाचणी किंवा घटक चाचणी घेण्यात आली. प्रत्येक घटक चाचणीचा आराखडा तयार करताना तीन अंगाचा विचार केला.

- १) अध्यापन-अध्ययना दरम्यान कोणती उद्दिष्टे पडताळून पाहणार व त्या उद्दिष्टांना प्रत्येकी किती महत्त्वांश देणार ?
- २) घटकातील विविध उपघटकांना किती महत्त्वांश देणार ?
- ३) चाचणी तयार करताना त्यातील कोणते प्रश्न प्रकार समाविष्ट करायचे.

संशोधिकेने तीन घटकांच्या उपघटकावरील चाचण्या तयार करताना त्या घटकाची उद्दिष्टे, अपेक्षित वर्तन बदल यांची निश्चिती केली. चाचण्यांमध्ये लघुत्तरी, वस्तुनिष्ठ प्रकारच्या प्रश्नांचा अधिकाधिक समावेश केलेला आहे. संशोधिकेने संविधान तक्ता तयार करून घटक चाचण्या तयार केल्या. सहकारी अध्यापकाशी चर्चा करून त्यात बदल करून अंतिम घटक चाचण्या तयार केल्या.

अध्ययन-अध्यापनामध्ये अध्ययन फल पाहण्यासाठी घटक चाचण्यांचा वापर केला. चाचणीतील प्राप्तांकावरून अध्यापनाची दिशा समजते. मार्गदर्शक संचाचा उपयोग झाला कि नाही हे मिळालेल्या प्राप्तांकावरून पाहिले.

४.१२ संशोधनाची साधने

निरीक्षण केलेल्या परिकल्पनांचे मूल्यांकन करून अंतिम निष्कर्ष काढण्यासाठी विविध प्रकारची माहिती व आकडेवारीचा वापर केला. त्यासाठी मध्यमान, प्रमाणव्चलन, प्रसरण विश्लेषण (*Variance*), *F* मूल्य, आलेख इ. सांख्यिकी परिमाणे संशोधिकेने वापरली. त्यावरून निष्कर्ष काढले त्याचप्रमाणे प्रायोगिक व नियंत्रित गटाची तुलना केली.

४.१३ नमुना निवड

संशोधिकेचा संशोधनाचा विषय बी.एड. प्रशिक्षणार्थी व शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाशी संबंधित असल्याने संशोधिका ज्या कॉलेजवर अध्यापनाचे काम करीत आहे त्या आज्ञाद कॉलेज ऑफ एज्युकेशन, सातारा या महाविद्यालयातील शैक्षणिक तंत्रविज्ञान विषय घेणारे ६० विद्यार्थी शिक्षक यांची निवड केली.

प्रयोगासाठी दोन समान गटाची गरज असल्याने प्राविण्य चाचणीद्वारे यादृच्छिक पद्धतीने दोन समतुल्य गट तयार केले. एका गटाला 'अ' संबोधित करून त्यास प्रायोगिक गट म्हटले तर दुसऱ्या गटाला 'ब' संबोधित करून त्यास नियंत्रित गट म्हटले. प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील विद्यार्थी शिक्षकांच्या नावाच्या याद्या परिशिष्ट 'अ' मध्ये दिल्या आहेत.

दोन गट संशोधिकेने तयार केल्यानंतर संबंधित गटांची यादी सांगून त्यांच्या बैठक व्यवस्था सांगितल्या.

अध्यापनाच्या ५० मिनिटांच्या तासिकेचे विभाजन ३५ मिनिटे अध्यापन व १५ मिनिटे चाचणी याप्रमाणे केले.

मूल्यमापन चाचणीच्या वेळी प्रत्येक विद्यार्थी शिक्षकांस एक पेपर व प्रश्नपत्रिका पुरविली.

चाचणी उपघटकाच्या आधारे सर्वसंपन्न असेल याकडे लक्ष दिले. उपघटकातील उद्दिष्टे साध्य झाली का हे पाहण्यासाठी चाचणीमध्ये योग्य प्रश्नांचा वापर केला.

चाचणी १५ गुणांची ठेवली. ती सोडविण्यासाठी १५ मिनिटे इतका वेळ दिला. वस्तुनिष्ठ व लघुत्तरीय प्रश्नांचा अधिकाधिक समावेश असल्याने १५ गुणांच्या चाचणीसाठी १५ मिनिटे वेळ दिला.

सर्व चाचण्या तयार करतेवेळी संविधान तक्ते तयार करूनच प्रश्नांची रचना केली. नमुन्यासाठी 'दळणवळणप्रक्रिया' घटकातील 'दळणवळणातील अडथळे' या उपघटकावर तयार केलेला संविधान तक्ता व प्रश्नपत्रिका सोबत जोडली आहे.

विषय	:	शैक्षणिक तंत्रविज्ञान
वर्ग	:	बी.एड.
घटक	:	दळणवळण प्रक्रिया
उपघटक	:	दळणवळणातील अडथळे

उद्दिष्टानुसार गुणविभागणी

उद्दिष्टे	गुण	शेकडा गुण
ज्ञान	४	२६
आकलन	९	६१
उपयोजन	२	१३
एकूण	१५	१००

उपघटकानुसार गुणविभागणी

उपघटक	गुण	शेकडा गुण
दळणवळणातील अडथळे	३	२०
ग्राहक मर्यादा	१	७
प्रेषक मर्यादा	२	१३
माध्यम स्वरूप	३	२०
संदेश स्वरूप	३	२०
गोंधळ	३	२०
एकूण	१५	१००

प्रश्नप्रकारानुसार गुणविभागणी

प्रश्न प्रकार	गुण	शेकडा गुण
दिर्घोत्तरी प्रश्न	३	२०
लघुत्तरी प्रश्न	६	४०
वस्तुनिष्ठ प्रश्न	६	४०
एकूण	१५	१००

संविधान तक्ता

उद्दिष्टे → उपघटक ↓	ज्ञान			आकलन			उपयोजन			एकूण		
	दि	ल	व	दि	ल	व	दि	ल	व	दि	ल	व
दळणवळण अडथळे	३(१)	-	-	-	-	-	-	-	-	३(१)	-	-
ग्राहक मर्यादा	-	-	-	-	-	१(१)	-	-	-	-	-	१(१)
प्रेषक मर्यादा	-	१(१)	-	-	१(१)	-	-	-	-	-	२(१)	-
माध्यम स्वरूप	-	-	-	-	२(१)	१(१)	-	-	-	-	२(१)	१(१)
संदेश स्वरूप	-	-	-	-	-	१(१)	-	२(१)	-	-	२(१)	१(१)
गोंघळ (संदेशातील संप्रम)	-	-	-	-	-	३(३)	-	-	-	-	-	३(३)
एकूण	३(१)	१(१)	-	-	३(२)	६(६)	-	२(१)	-	३(१)	६(३)	६(६)

- * कंसातील अंक प्रश्नसंख्या दर्शवितात.
- * कंसाबाहेरील अंक गुण दर्शवितात.
- * गोलातील अंक जादा प्रश्नसंख्या दर्शवितात.

घटक चाचणी

विषय : शैक्षणिक तंत्रविज्ञान

वर्ग : बी.एड.

घटक : दळणवळण प्रक्रिया

उपघटक : दळणवळण प्रक्रियेतील अडथळे

वेळ : ११ ते ११.५० / १.४० ते २.३०

गुण : १५

सूचना : सर्व प्रश्न आवश्यक

- प्र.१ संप्रेषणातील अडथळे म्हणजे काय ? संप्रेषणातील अडथळे कोणते ? (३)
- प्र.२ प्रेषकाच्या मर्यादा म्हणजे काय ? उदाहरण सांगा. (२)
- प्र.३ "संदेशाचे स्वरूप योग्य हवे" कारण सांगा. (२)
- प्र.४ "माध्यमाचे स्वरूप योग्य नसेल तर दळणवळण योग्य घडत नाही." चर्चा करा. (२)
- प्र.५ पुढील विधाने चूक की बरोबर ओळखा. (६)
- अ) 'पदार्थाचे उष्णतेने प्रसरण होते' हे सांगताना शहरी वातावरणात बैलगाडीच्या चाकाच्या धावेचे उदाहरण सांगावे. हे संदेशाच्या स्वरूपात मोडते.
- ब) हवामान स्वच्छ असेल तर रेडिओमध्ये खरखर ऐकू येते हे माध्यमाच्या स्वरूपाशी संबंधित आहे.
- क) पाठविलेला संदेश ग्रहण करण्यासाठी ग्राहक कार्यक्षम हवा हे संदेशाच्या स्वरूपाशी संबंधित आहे.
- ड) विद्यार्थी दिवास्वप्नात रंगल्यानंतर योग्य संदेश ग्रहण करतो हे गोंधळाशी संबंधित आहे.
- इ) कोणतीही एकच कृती / क्रिया करत राहिल्याने थकवा येतो हे प्रेषकाच्या मर्यादेशी संबंधित आहे.
- फ) गतानुभव विद्यार्थ्यांकडे असल्यास नवीन संदेश स्विकारला जातो हे संदेशाच्या स्वरूपाशी संबंधित आहे.

घटकाचाचणीची गुणदान योजना व उत्तरसूची परिशिष्ट 'भ' मध्ये जोडली आहे.