

7th Paper - Research Methodology

सहा - श्रीश्रीश्री 1. पक्ष 11-

वर्गीकरण व व्याख्या (Classification and Definition)

६.१ वर्गीकरण म्हणजे काय ? ६.२ वर्गीकरणाचे प्रकार ६.३ वर्गीकरणाचे उपयोग
६.४ व्याख्या : अर्थ व स्वरूप ६.५ व्याख्येचे नियम ६.६ व्याख्येचे प्रकार.

६.१ वर्गीकरण म्हणजे काय ? (20/10)

शास्त्राधिक : विद्यमान म्हणजे विशिष्टाकरून सामान्याकडे जाणारी प्रक्रिया शैव. विद्यमानत आपण सुखातीली विशिष्ट वस्तूंचे निरीक्षण करतो आणि त्यानंतर आणि सामान्याकरणाकडे जातो. हे सामान्यीकरण करताना आपण वस्तूंचा विशिष्ट वर्गात घालतो. विविध वस्तूंमध्ये जो समान गुणधर्म दिसतो त्या समान गुणधर्माच्या आधारे आपण वस्तूंचे वर्गीकरण करतो. वर्गीकरण ही सर्वसाधारण व्यवहारातही उपयोगात आणली जाणारी एक प्रक्रिया आहे. उदा. आपण फळांचे खाण्यायोग्य आणि विषारी असे वर्गीकरण करतो. व्यक्तींचे शत्रू आणि मित्र असे वर्गीकरण करतो. व्यवहारात आणि शास्त्रीय संशोधनात वर्गीकरण ही एक महत्त्वाची प्रक्रिया मानली जाते. शास्त्रीय संशोधनाची सुखात निरीक्षण वस्तूंच्या वर्गीकरणानेच होत असते. म्हणून वर्गीकरण ही शास्त्रीय पध्दती प्रामाणिक अवस्था आहे. शास्त्रीय संशोधनात निरीक्षण वस्तू किंवा पदार्थ 'वर्ग' वैज्ञानिकांच्या मनात तयार होत असतात. हे वर्ग तयार पणे (20)

विशानाच्या प्रारंभशास्त्रीय वस्तूंची पदार्थ वर्गीकरण करतानाच व वस्तूंची असतात. उदा. 'हे पुस्तक आहे', 'हा पांढरा आहे', 'हा रानवट म्हणून आहे' अशी विधाने करताना जाड, पांढरा, मनुष्य हे वेगवेगळे गुणधर्म दर्शवून त्या सामान्य माणसांसाठी काढण्याची असलेली प्रक्रिया असते. वैज्ञानिक संशोधनात वर्गीकरण हे अधिक वागवण्याचे व सुव्यवस्थित संदर्भ घेण्याचे असते.

व्याख्या व अर्थ : 'विशिष्ट शैव्या पुरतिसाठी वस्तू अथवा पदार्थांच्यातील साम्य अथवा भेद यानुसार गट तयार करणेसाठी मानसिक प्रक्रिया म्हणजे वर्गीकरण शैव.' यहीच व्याख्येतील वर्गीकरणाचा अर्थ स्पष्ट करतो.

(अ) विशिष्ट शैव : विशिष्ट शैव्या पुरतिसाठी वर्गीकरण करणे म्हणजे वर्गीकरण शैव. अनेक शैव त्यात असतात व त्या शैव्यांचे वर्गीकरण करणे म्हणजे वर्गीकरण शैव. उदा. आपण स्टॅम्प टॉपेरी करतो. सर्वसाधारण मनुष्य व स्टॅम्प टॉपेरी हा स्टॅम्पच्या सिमतीनुसार त्याचे वर्गीकरण करतो. उदा. एक रु.चा, दहा रु.चा, रेड्यू स्टॅम्प इत्यादी; परंतु स्टॅम्पच्या संग्रह करणाऱ्या व्यक्तीच्या दृष्टिने त्याची किंमत काय आहे हा मुद्दा गौण राहत आणि तो विविध देशांसाठी, विविध काळासाठी, दुर्मिळ अशा पदार्थांचे स्टॅम्पचे वर्गीकरण करतो. वर्गीकरण करीत असताना, अनेक शैव त्यात असतात. रजा शैव्यांचे वर्गीकरण करणे म्हणजे वर्गीकरण शैव. उदा. पुस्तकाचे वर्गीकरण पुरतिसाठी वर्गीकरण शैव्यांच्या आकाशावस्तू व तांबांकांदावस्तू करतो, तर प्रारंभात प्रारंभालाचालत पुस्तकाचे वर्गीकरण हे विषयचलन करतो. दोघांचे शैव वेगवेगळे आहेत.

वर्गीकरणपध्दती उद्देश असू शकतात : (अ) सामान्य अथवा शास्त्रीय (ब) विशेष अथवा व्यवहारोपयोगी. शास्त्रीय शैव म्हणजे ज्ञान प्राप्त करणे. निर्यातातील कोणत्याही क्षेत्राची पदार्थांचे माहिती ही शास्त्राच्या योग्यतेने मिळविता येते. 'ज्ञानसाठी ज्ञान' हा त्यात शैव असतो. उदा. प्रारंभकारण

ज्ञान्यांचे 'आर्वांचा कर्ण अगतते' व 'पाठीचा कर्ण नसतेतरी प्राणी' असे वर्गीकरण केले जाते. पण काही वेळेला व्यापराशीक हेतू डोळ्यासमोर ठेवून आपण वस्तूचे वर्गीकरण करतो. उदा. घणत, कपड्यांचे, भांड्यांचे; इतर नकाशे सुलभतेने वर्गीकरणा आपण सोयीसाठी करतो. पुढील विभागाना मळी, भाजी-सिकेता हे सर्व कुलांचे, भाज्यांचे सोबतसुसार वर्गीकरण करीत असतात.

(ब) *नैसर्गिक क्रिया*: वस्तूचे वर्ग तयार करणे ही एक नैसर्गिक प्रक्रिया आहे. जगातील शिथिल वस्तूंचे वर्गीकरण करताना, त्यातील कितीही वस्तू आपण पाहिलेल्या नसतात. मात्र आपण त्यांचे नैसर्गिकदृष्ट्या एकत्रीकरण करतो. उदा. जन्मसमवेतशाळात, जन्मसमवेत वर्गीकरण करीत असताना, निसर्गातील सर्व जन्मसमवेत उपस्थित नसतात. तरीसुद्धा एका विशिष्ट कल्पनेतून आपण त्यांचे वर्गीकरण करतो. तसेच सर्वच राजकीय नेत्यांना आपण पाहिलेले नसते. पण आपण त्यांचे वर्गीकरण हे त्यांच्या-निःस्वार्था, प्राभाषिक-अप्राभाषिक असे करतो. हे वर्ग आपण मनातल्या मनात करतो किंवा कागदावर मांडतो. असे मनातल्या मनात वर्गीकरण केल्यामुळे पेट्टीच्या अभ्यासा करणे सुलभ जाते.

(क) *साध्य-भेदावर अधिष्ठित*: वर्गीकरण हे चालूवस्तूंपर्यंत साम्यभेदावर अधिष्ठित असते. म्हणजे ज्या वस्तूंमध्ये साम्य दिसते, त्यांचा आपण एक वर्ग तयार करतो आणि त्या वर्गांना एक विशिष्ट नाव देतो. 'तसेच ज्या वस्तूंमध्ये भेद दिसतात, त्यांचेही वेगळे वर्ग केले जातात. उदा. पशूंचे वर्गीकरण करताना आपण त्यांच्या अन्नखाद्यवत्त्वा साम्य-भेदावरून म्हणजे 'जन्मसमवेत-अन्नावर पोसणारे मळी, गाय, म्हैस इत्यादी तृणाना उष्ण 'शाकांशरी' वर्गात घालतो, तर दुसऱ्या प्राण्यांवर अथवा पोसाकान्वय पोसणारे चित्ता, वाघ, सिंह इ. पशू वेगळ्या 'मांसाशरी' वर्गात घालतो. अर्थात् पशूंच्या इतर साम्यभेदावरून त्यांची आपण इतरही वर्गीकरणे करतो. उदा. मांजर-चित्ता-वाघ-सिंह हे पशू त्यांच्या काही जीवशास्त्रीय साम्यावरून 'विडलत' वर्गात घालतो. तर कुत्रा-कोल्हा-लांडगा-तरस इत्यादींना 'घान' वर्गात आणि गाय-म्हैस-जनागाय हे 'शे' वर्गात घालतो. अशा प्रकारे साम्य-भेद हा वर्गीकरणाचा घणा आहे.

६.२ वर्गीकरणाचे प्रकार :- *L-Types*
वर्गीकरणाच्या तुट्याशी नेहमी काही हेतू असतात. त्यांचे हेतूच्या स्वरूपावरून वर्गीकरणाचे दोन प्रमुख प्रकार होतात.

(अ) *शाब्दीय अथवा नैसर्गिक वर्गीकरण (Natural Classification)*: 'ज्ञान संपादन करण्यासाठी साम्यांच्या रूपावर वस्तूंना एकत्र बांधून घेणे' हे ज्ञान संपादन करण्यासाठी वर्गीकरण केले जाते. त्याला 'नैसर्गिक मनात सोबतच्या कल्पनेसुसार जे वर्गीकरण केले जाते, त्याला 'नैसर्गिक वर्गीकरण' म्हणतात.

हे वर्गीकरण मूलभूत साम्यांवर अधिष्ठित असते. ज्ञान संपादन करण्याच्या हेतूने हे वर्गीकरण केले जाते. निसर्गात वस्तू विचयत्या शिथिल असतात. फक्त त्यांच्या अभ्यासात करण्याच्या दृष्टीने साम्य दाखविणाऱ्या वस्तूंना आपण एकत्र आणित असतो. या वर्गीकरणास 'शास्त्रीय वर्गीकरण' असेही म्हणतात. कारण त्यात वैज्ञानिक ज्ञान प्राप्त करणे हा हेतू असतो. हा वर्गीकरणात ज्या समूहांना आपण विचार करतो, ते समूह निसर्गातच निर्माण झालेले असतात.

उदा. भौतिक शास्त्र 'सुद्धीवित' सर्व पदार्थांची पत्र, चायू व द्रवितपत्ता विभागणी करून त्यांचा अभ्यास करते, तर सायनशास्त्र हे वर्गीकरणाच्या साहाय्यानेच 'सांख्यिक' द्रव्यांचा व त्यांच्या मिश्रणांचा अभ्यास करतो. शास्त्रीयात्मक प्राण्यांच्या समूहांचा अभ्यास करताना साम्य पाहून त्यांचे वर्गीकरण करतात. म्हणूनच वटजापुढ्याची सस्तन प्राण्यांच्या वर्गात वर्गीवारी केली जाते, प्राणीशास्त्र 'पक्षी' म्हणून त्याला 'पक्ष्या' त्या वर्गात घालीत नाहीत. 'वटजापुढे उडते' पण हे त्याचे वैशिष्ट्य त्याचा समावेश 'सस्तन प्राण्यां' मध्ये करताना, प्राणीशास्त्रज्ञांना वैशिष्ट्यपूर्ण वाटत नाही.

मानवाचे स्त्री व पुरुष हे लिंग-भिन्नतेसुसार केलेले वर्गीकरण हे नैसर्गिक आहे व असे वर्गीकरण करताना त्याचे जन्म, उंची, रंगीट स्वरूपावर, प्रसन्न वृत्ती इ. गोष्टी लक्षात घेतल्या जात नाहीत. अशा नैसर्गिक वर्गीकरणातून शास्त्रीय संशोधनाला फलदायीपणा प्राप्त होतो.

(ब) *कृत्रिम वर्गीकरण (Artificial Classification)*: एखादा

व्यावहारिक व न्यायोपे तात्पुरती गरज भागवू शकेल अशा हेतू मनात पडत वस्तूचे जे वर्गीकरण केले जाते, त्याच 'कृत्रिम वर्गीकरण' म्हणतात. हा वर्गीकरणातील उद्देश विनाशा नष्ट, व्यवहारात सुलभतेय निर्माण करणे, हा असतो. असे वर्गीकरण करताना सुद्धते साम्य-भेद महत्त्वाचे, हे व्यक्ती आपल्या सोयीनुसार ठरवते. कृत्रिम वर्गीकरणात आपण घरांतल्या सर्व अंगीपांगांचा विचार करीत नाही, तर केवळ मोजक्याच साम्यदर्शक घटकावरून वस्तूचे वर्गीकरण करतो. अशा वर्गीकरणाचा आपल्याला व्यवहारात उपयोग होतो. उदा. वर्तमानपत्रातील जाहिरातीचे वर्गीकरण हे कृत्रिम आहे. ज्या व्यक्तीला विवाह करावयाचा आहे, ती वैवाहिक जाहिरातीकडे वळेल, ज्या व्यक्तीला नौकराची गरज आहे, ती व्यक्ती "पाहिजेत" ज्या जाहिरातीकडे वळेल, तिला पर धिकत घ्यावयाचे आहे ती 'पर विकणे आहे' या जाहिरातीकडे वळेल. तसेच आपण प्रवासासाठी निघताना घरांतल्या, हातधिराची, सूटकेस, हेड बॅग इ. आपल्या सापगाराचे वर्गीकरण करतो. घरांतल्या कुत्रात गुराची आमत्या भांड्यांचे तांब्याची, पितळेची, स्टीलची, अल्युमिनियमची भांडी असे आपल्या सोयीनुसार वर्गीकरण करते. या सर्वांत सोय व वेळ वाचविणे हाच हेतू असतो. अशा प्रकारे व्यावहारिक जीवनात हायड्री वस्तूची अशा कृत्रिम वर्गीकरणे केली जातात.

साधारण : कृत्रिम वर्गीकरण हे व्यावहारिक गुणधर्मावर अधिष्ठित असते.

नैसर्गिक वर्गीकरण. आणि कृत्रिम वर्गीकरण यापेक्षा काही महत्त्वाच्या नावातील भेद असतो नाही, त्यातील भेद हे काही मर्यादितपर्यंत खरे असतात. पण दोन्ही प्रकारची वर्गीकरणे ही मानवानेच केलेली असतात. दोन्ही वर्गीकरणांना वास्तव आधार असतो. दोन्ही वर्गीकरणे भिन्न भिन्न क्षेत्रात उपयुक्त ठरतात. नैसर्गिक वर्गीकरण हे वैज्ञानिक क्षेत्रात उपयुक्त ठरते. विविध वस्तूंच्या मूलभूत गुणधर्मांचा उलगडा - शास्त्रानंतर नैसर्गिक वर्गीकरण शक्य असते. वर्गीकरण हे कृत्रिम की नैसर्गिक आहे, या प्रश्नाचा उद्देशात कदाच येणे कठीण आहे. कृत्रिमता व नैसर्गिकता यातील सीमारेषा ठरविणे कठीण आहे. पण नैसर्गिक वर्गीकरण हे वैज्ञानिक संशोधनासाठी उपयुक्त ठरते.

६.३ वर्गीकरणाचे उपयोग (Uses of Classification) :

कलेषु शोधव्याप्तये, वर्गीकरणाच्या उपयोगांचे मुख्यतः दोन भाग पडतात. एक म्हणजे वर्गीकरणासुद्धे विवर्णातील घटनांचे साम्य-दर्शन घटते व अशा तऱ्हेच्या वर्गीकरणासुद्धे स्मृती सुलभ होते.

(१) विवर्णाचे अधिक सुस्पष्ट दर्शन : वर्गीकरणात यत्न घटनांमधील साम्य-वैषम्य पाहिले जाते. व हे साम्य-वैषम्य वितर्के अधिक लक्षात घेतले जाईत, तिवकी त्यावरूनही आपली माहिती व ज्ञान वाढत जाते. वर्गीकरणासुद्धे घटनां-घटनांची नवीन रचना व मांथणी तयार होते. त्यासुद्धे त्यातील परस्परसंबंध तसेच येतो. नैसर्गिक घटनांचे आणखून शोधण्यात त्यासुद्धे मदत होते. वर्गीकरणे हा एक ज्ञानाचा भाग आहे, विसर्गघटनांमधील संबन्धस्थेचा शोध घेण्याची वर्गीकरण ही एक प्राथमिक व सुलभ पद्धती आहे.

(२) स्मृतीला मदत : वर्गीकरणासुद्धे स्मरणस मदत होते. विविध वस्तूंमधील साम्यासुद्धे आपण कोणतीही घटना स्मरणात ठेवू शकतो. त्यासुद्धे स्मृतीत साठविलेले ज्ञान हे व्यवहारात ज्या ज्या वेळी आपणास आठवण्याक हीईत, तेव्हा चटकन आठवता येते. व त्याचा योग्य उपयोग करता येतो. उदा. इतिहासातील श्रेष्ठ व्यक्तींच्या जन्मतारखा व मृत्यू तसेच ठेवावयाचे ज्ञान्यांस, त्यांच्यात हिंदू, मुस्लिम, ईशान इ. भूत पादून कालानुक्रम सावदू, वर्गीकरण कल्पन जर हे सन वा तारखा लक्षात ठेवल्या तर अधिक सुलभ जाते.

(३) सिद्धांतकल्पनेच्या निर्मितीसाठी उपयोग : वस्तूंचे वर्गीकरण करीत असताना साम्य-वैषम्य पाहिले जाते. त्यासुद्धे अपूर्ण वस्तू अपूर्ण वर्णांत का घालीत आहोत, याचा विचार करताना, त्या वर्णातील वस्तूंच्या रचनेसंबंधी वा नियमासंबंधी सिद्धांतकल्पना सुचण्यास मदत होते.

साधारण : वर्गीकरण ही विगमनास, सहाय्यक ठरणाारी प्रक्रिया आहे.

६.४ व्याख्या : अर्थ व स्वतःप :

व्याख्या करणे ही वैज्ञानिक विचारसरणीतील एक महत्त्वाची अशा

ग्राह्यत्वक क्रिया आहे. त्यामुळे आपण फाही शब्दांच्या अर्थ-समूह नसत असतो. व्याख्येमुळे आपल्या विचारधर्मात संश्लेषणात रूढ होते. उदा. एखाद्या विक्रम शब्दाचा अर्थ प्रभावून लोकांना तस विचरित करायचा हाचकीय नसण्यांना उपाय म्हणजे "प्रणिगीमी रार्किना आपण प्राणव्याजने विरोध केला पाहिजे" अशी घोषणा करणे असा विधानातील शब्द प्रयोगांना जोषयत अर्थ स्पष्ट होत नाही, तसेच संश्लेष विचार हा सुसंगत असण्याचा तसेच फार कमी असतो.

त्यामुळे शब्दांचे व प्रतिक्रिये समर्थनकरण केले जाते. एखादी संकल्पना, एखादा वर्ग, किंवा एखादे प्रतिक याची व्याख्या केले जाते. उदा. चोरांचे, सुंदर या संकल्पना तर 'मनुष्य', 'पाकड' हे वर्ग तर '+' आणि '-' ही प्रतिके या सर्वांचा व्याख्या करता येते, आणि असे करताना आपण त्या कल्पना स्पष्ट करतो व त्यांचा अर्थ सांगतो. व्याख्येवर त्या पदाची व्याख्या करता येते असेल. त्या पदाचा 'व्याख्येय' म्हणतात. आणि जे शब्द त्या पदाची व्याख्या करतात असेल ते असतात, त्या शब्दांचा 'व्याख्यात' म्हणतात. उदा. "त्रिकोण म्हणजे तीन लंबकोनांनी भयस्त्रित झालेली आकृती होय" चा त्रिकोण हे 'व्याख्येय' तर उरलेल्या शब्दांचा 'व्याख्यात' म्हणता येईल.

उदा. मनुष्य हा विचारातील प्राणी आहे. या व्याख्येवर आपण मनुष्याची व्याख्या करतो येथे मनुष्य या पदाची प्रजाति 'प्राणी' या शब्दाचे दाखविली जाते. म्हणजे मनुष्य हा प्रथम प्राण्यांच्या वर्गातीलच एक भाग होय, हे निश्चित केले जाते. आणि 'विचारातीलच' हे मनुष्याचे 'निराखेपण' चा वैशिष्ट्य आहे. 'व ते त्याचे व्याख्येय' तसण होय.

उदा. मनुष्य हा विचारातील प्राणी आहे. या व्याख्येवर आपण मनुष्याची व्याख्या करतो येथे मनुष्य या पदाची प्रजाति 'प्राणी' या शब्दाचे दाखविली जाते. म्हणजे मनुष्य हा प्रथम प्राण्यांच्या वर्गातीलच एक भाग होय, हे निश्चित केले जाते. आणि 'विचारातीलच' हे मनुष्याचे 'निराखेपण' चा वैशिष्ट्य आहे. 'व ते त्याचे व्याख्येय' तसण होय.

"त्रिकोण म्हणजे तीन साळ्कोनांनी भयस्त्रित झालेली आकृती"

गर्भनास म्हणजे अर्थ अमुकानाच्या रससाधना अर्थाचा अन्वय समजाणे साय होय.

जरी उदाहरणामध्ये त्रिकोण, तर्कशास्त्र या पदांची प्रजाती अनुक्रमे आकृती व शास्त्र होय. तर इतर आकृतीविज्ञान व इतर शास्त्रांविषयी त्रिकोणाचे व तर्कशास्त्राचे हे वैशिष्ट्य सांगितलेले आहे, ते त्याचे व्याख्येय तसण होय.

व्याख्येय, ज्या पदाची व्याख्या करता येते असेल, त्याचा आग्रयक नेवडा सर्व गुणनिर्देशा जाता पाहिजे. तो कमी या जास्त असता काय नये, 'मनुष्य हा पंखहीन द्विपद आहे.' हे व्हेटने केलेले विधान म्हणजे मानवाचे वर्णन आहे. व्याख्या नव्हे.

६.५ व्याख्येचे नियम :

(INIP)

(१) व्याख्येमध्ये चालूया आग्रयक नेवडा सर्व गुणनिर्देशा अंतर्भूत झाला पाहिजे. कमी अथवा अधिक चालूयात नाही. पदाचा गुणनिर्देश म्हणजे प्रजाति आणि व्याख्येय गुणधर्म यांची एकत्र गुणना.

उदा. :

"मानव म्हणजे बुद्धिशुक्त प्राणी होय"

"पादुप्यक्ष हा शब्दपटनेतील सर्वांचा पदाधिकारी होय."

"पंचकोन म्हणजे पाच साळ्कोनांनी चंद्र असलेली आकृती"

(अ) अन्वयानि तर्कदोष (Too narrow Definition) : ज्या पदाची

व्याख्या करावयाची असेल, त्यासाठी आवश्यक गुणनिर्देशांपेक्षा, जास्त गुणनिर्देशा जेव्हा सांगितले जातात, म्हणजेच काही चस्सूत आढळणारे आणि काही चस्सूत च आढळणारे गुणधर्म असतील, तेव्हा व्याख्येचे "अन्वयानि तर्कदोष" निर्माण होते.

उदा. : (अ) "मनुष्य हा सुसंस्कृत भूद्विमान प्राणी आहे"

(ब) "जिणे शैथिल्येने शारले शिकविली जाणार" अशी शैथिल्यिक संख्या म्हणजे काढतात.

(क) "हाताने पाणी उचरून काढण्याचे यंत्र म्हणजे पंप"

हा सर्व व्याख्यापद्धती अत्याप्ति तर्कसौच निर्माण झाला आहे. यदील व्याख्यापद्धती अनुक्रमे सुसंस्कृत (अव्याख्या), शैथिल्यिक शारले शिकविली (ब व्याख्या) आणि हाताने पाणी उचरून काढणारे यंत्र (क व्याख्या) हे सर्व गुण आत्मसिक्त व गुणनिर्देशायोग्य अधिक आढिले आहेत.

(घ) अतिव्याप्ती व्याख्यादोष (Too wide Definition) : व्याख्येत अत्यल्पक त्या गुणनिर्देशायोग्य अर कमी गुणांचा उल्लेख झाला तर त्यावेळी 'अतिव्याप्ती तर्कसौच' निर्माण होते.

कारण अशा वेळी हे पद अनेक वस्तू स्वीकिले. ती व्याख्या अनेकना लागू पडते.

उदा. : "मनुष्य हा प्राणी आहे"

"अनासिन हे एक औषध आहे"

"पाण्यात पसरणारा प्राणी म्हणजे भासा"

हा सर्व व्याख्यांमध्ये मनुष्य, अनासिन, भासा यांचे व्यवच्छेदक लक्षण सांगितलेले नाही. तर त्या पदांचा गुणनिर्देशा सुटसा नाही. म्हणून या व्याख्या इतर गोष्टिभाही लागू पडतात.

त्या वस्तूची व्याख्या करतायणाऱ्या असेल, त्या वस्तूच्या पदायोग्य व्याख्या ही अधिक स्पष्ट व निश्चित स्वरूपाची असली पाहिजे. म्हणजे त्या व्याख्या न कळणारा; अस्पष्ट, आत्मकारिक या गुण असा कोणताही भाष्य नसावा.

या नियमाचे उल्लंघन केले तर 'अस्पष्ट व्याख्या' (obscure definition) आणि आत्मकारिक व्याख्या (figurative definition) असे दोष निर्माण होतात.

(अ) अस्पष्ट व्याख्यादोष / दुर्बोध व्याख्यादोष : उदा. "तन्त्रेवार्थिकपणा

म्हणजे चक्रमपणाचा एक विशेष प्रकार"

(२) नृत्य म्हणजे वाद्यप्रयोग.

(३) ओंष्ट्र म्हणजे मणिमानतेचा अतिरेक.

(४) सामर्थ्य मनुष्य म्हणजे जो आपण ऐकूनसुद्धा (१० टक्क्यांवर, तो जे वाचले) सुद्धाकी २५ टक्क्यांवर, आणि तो जे पाहतो त्यापैकी ५० टक्क्यांवर विद्यमान ठेवतो, असा मनुष्य.

(५) धर्म ही आधुनी गोंडकी आहे.

हा सर्व व्याख्या अस्पष्ट आहेत. कारण त्यातून पदांचा अर्थ स्पष्ट होत नाही.

(घ) आत्मकारिक व्याख्यादोष : जित्थे देवदिव नसताना, साहित्यात, यादृश्यात आत्मकारिक व्याख्या दीप निर्माण होते. त्यात आत्मकारिक भाषा योग्यत्वामुळे पदांचा अर्थ स्पष्ट होत नाही.

उदा. : साक्ष्य म्हणजे जीवनातील वसंत ऋतू.

तानेचे औषध म्हणजे पण्णी.

मानव म्हणजे विश्वनिर्मितीतले मुकुटमणी.

नाम म्हणजे जीवनाचे मीठ.

मानवजात ही नियतीने मांडलेल्या पदावरील प्यारी होत. (३) व्याख्येमध्ये ज्या पदाची व्याख्या केली असेल, ते पद अथवा नदवाचक दुसरी शब्द येता कामा नये.

या नियमाचे उल्लंघन झाले तर त्याला 'चक्रक व्याख्यादोष' (circle in definition) अथवा पुनरुच्चारित व्याख्यादोष (synonymous definition) म्हणतात.

चक्रक अथवा पुनरुच्चारित व्याख्यादोष

उदा. : हिमनदी म्हणजे बर्फाची नदी.

व्यापारीत नृणांने व्यावदान करणांर अधिकारी.

पुढे पुढे कर्णारा तो पुढारी.

आचार आणि उच्चार यातील छेदीपणा म्हणजे सत्य.

वरील सर्व उदाहरणात नेच नेच शब्द आले आहेत.

(५) ज्यावेळी आस्तिवाची व्याख्या करण्याजोगी असते, त्यावेळी ती नास्तिवाची करता येऊ शकते.

म्हणजे व्याख्येत जर नकारात्मक अर्थ असले म्हणजेच व्याख्या करू शकणारे असले तर त्यावेळी पदाचा कस अर्थ नाही, ते निश्चितपणे सांगितले जाईल. म्हणजे त्याचा भावनात्मक अर्थ कोणता यासंबंधीचा असण्याचा कायम राहिल. म्हणून व्याख्या शकते नकारात्मक असता येऊ शकते ती अस्तित्वाची कदाची या नियमाचे उल्लंघन केले तर "नकारात्मक व्याख्यादीप" (negative definition) निर्माण होते.

नकारात्मक व्याख्यादीप :

उदा. : (अ) सदृश म्हणजे दुर्गुणांचा अभाव.

(ब) लढाई म्हणजे शांततेचा अभाव.

(क) जो स्वतःसाठी काहीही धडे मिळवीत नाही, असा मनुष्य म्हणजे प्रतिभासंपन्न मनुष्य.

(ड) सदाचार म्हणजे दुराचाराचा अभाव.

(१) वास्तव व शाब्दिक व्याख्या (Real and Verbal Definition) :

वास्तव व्याख्या म्हणजे निसर्गात प्रत्यक्षात असणाऱ्या वस्तूचा गुणनिर्देश सांगणे.

उदा. ज्याने वायुभासापक यंत्र पाहिलेले नाही, अशा एखाद्या व्यक्तीला त्या शब्दाचा अर्थ सांगायचा असले तर प्रत्यक्ष ते यंत्र दाखवून या यंत्राला "वायुभासापक यंत्र" म्हणतात. असे सांगणे म्हणजे वास्तव व्याख्या होय. यात आपण त्या वस्तूचा निर्देश करता. किंवा नदी म्हणजे पृथ्वीच्या सधले भागातून वाहणारा पाण्याचा नैसर्गिक प्रवाह होय. शाब्दिक व्याख्या म्हणजे प्रत्यक्ष वस्तूचा

संदर्भ लक्षात घेता केलेली व्याख्या म्हणजे असाधारण शब्दाचा परिचित शब्दाने अर्थ व्यक्त करणे.

उदा. : गणपत म्हणजे स्वर्गीय नायक देव.

यात म्हणजे कुत्रा.

(२) नैगमानिक व वैगमनिक व्याख्या (Deductive and Inductive Definition) : नैगमनिक व्याख्येत, पदाचा निश्चित गुणनिर्देश सांगितला जातो. अर्थ वस्तुस्थितीचे निरीक्षण यांचे नसते, हेच नैगमनिक व्याख्या केले जाते.

जाते.

उदा. तीन सदस्यांनी पर्यायित ज्ञातेली आकृती म्हणजे त्रिकोण होय.

मानसत्राण हे वर्तमाने शास्त्र होय. वैगमनिक व्याख्येत पदाच्या वस्तुस्थितीचे निरीक्षण करून व्याख्या केली जाते.

उदा. लोहचुंबकाचा लांबडाला आकर्षण घेणारा गुणधर्म पाहून मग त्याची व्याख्या केली जाते.

(३) उदाहरण व्याख्या (Example Definition) : एखाद्या वस्तुगुणांचा काही ठळक उदाहरणांचा दाखला दिल्याने, त्या वस्तुगुणांचा परिचय होतो.

उदा. : (अ) लिंबू, संत्रा, मोसंबी ही सायटस प्रकारची फळे होत.

(ब) बटाटा, रताळी या विष्टप्रय पदार्थ वर्णात येणाऱ्या भाजा होत. यात काही उदाहरणांच्या सहाय्याने परिचय करून दिलेला आहे.

(४) वर्णक व्याख्या (Descriptive Definition) : एखाद्या वस्तूचे वर्णन करणे हा व्याख्यांचाच एक प्रकार आहे. वस्तूचे वर्णन करणे म्हणजे त्या वस्तूच्या काही ठळक म्हणजे सहज लक्षात येणाऱ्या गुणांचे निवेदन करणे.

उदा. : आयारा म्हणजे पायसी धर्माच्या अनुयायांचे प्राथमार्गदर्शक होय.

होती हा एक लांब नाक असलेला प्रचंड प्राणी होय.

(५) द्व्यन्तक व उपपत्तिदर्शक व्याख्या (Substantial and Genetic Definition) : द्व्यन्तक व्याख्येत ज्या पदाचा व्याख्या करायची

असेल, त्याचा महत्त्वाचा गुणनिर्देश सांगितला जातो.

उदा. : मनुष्य हा विचारशील प्राणी आहे.

मीतीशास्त्र म्हणजे आचरणान्वर दिल्या गेलेल्या मीतीनिर्णयाने शास्त्र.

उत्पत्तीदर्शक व्याख्येत, एखादी वस्तू अस्तित्वात कशी आली, हे

सांगितले जाते, त्या वस्तूच्या पडणक्रियेचा उल्लेख त्यात असतो.

उदा. मीठ म्हणजे NaCl तर गंधकास्त म्हणजे H₂SO₄ हे सूत्र म्हणजे

उत्पत्ती व्याख्या होत.

वर्तुळ म्हणजे, एकाच केंद्राभोवती, सांख्य्याच अंतरान्वर, एकाच बिंदूस

फिरविले असता, त्याच्या भ्रमणमार्गाची जी अखंड वक्ररेषाकृती तयार होते, ती

आकृती होय.



सात

मिह्लच्या प्रायोगिक पद्धती

(Mill's Experimental Methods)

७.१ : प्रायोगिक पद्धतीची मिह्लची संकल्पना ७.२ अन्वय आणि व्यतिक पद्धती

७.३ वैज्ञानिक स्पष्टीकरण

७.१ प्रायोगिक पद्धतीची मिह्लची संकल्पना (Mill's Concept of Experimental Method) : मिसभुतोल घटनांविषयीचा

कार्यकारणसंबंध प्रस्थापित करण्यासाठी व तो सिद्ध करण्यासाठी ज्या पद्धतीचा

उपयोग केला जातो, त्या पद्धतींना "विगमनाच्या पद्धती" म्हणतात. मिह्ल या

तर्कशास्त्रज्ञाच्या मते, विविध घटनांमधील कार्यकारणसंबंध शोधून काढण्यासाठी

मिह्लने दिलेल्या या पद्धतींना "प्रायोगिक पद्धती" म्हणतात तसेच या पद्धतींना

"वर्जनाच्या पद्धती" (methods of elimination) किंवा वैगमनिक तत्त्वे किंवा

विघटनाची पाच तत्त्वे (inductive canons) म्हणतात. वेकनने प्रथम या पद्धतींचे

वर्णन केले. परंतु या पद्धतींना "मिह्लच्या पद्धती" असेच म्हटले जाते. कारण

मिह्लने या पद्धतींचे वैज्ञानिक स्पष्टीकरण दिले. मिह्लच्या या पाच पद्धती वेकनच्या

वर्जने पद्धतीवर आधारित आहेत. वर्जने म्हणजे आकस्मिक व अनावश्यक

घटकांना वाजतां साणे होय. अनावश्यक घटकांचे निराकरण केल्यानंतर

राहिलेल्या घटकांमध्येही कार्यकारणसंबंध आहे, हे दाखविण्यासाठी आकस्मिक

घटकांचा निषेध (वर्जन) केले जाते. म्हणजे या पद्धतीमध्ये, वर्जन हे साधन नसून

कार्यकारणसंबंध सिद्ध करण्याचे साधन आहे.

(१३)

विज्ञान विद्यापनाच्या या प्रत्यक्ष पद्धतीविषयी पुढील महत्त्वाची विधाने केलेली आहेत. (१) विज्ञानाची पद्धतीचे आकार हे विज्ञानाची अनुमानांचे आदर्श आकार होते. या आकारावरून विज्ञानाची अनुमानात पाळायपाचे नियम स्पष्ट होतात आणि त्यावरून वेगवेगळ्या विज्ञानाची अनुमानांच्या शुद्धतेची कसोटी निश्चित करता येते. जो विज्ञानाची अनुमाने या कसोटीला उतरतील, तीच शुद्ध ठरतात.

(२) विज्ञानाची पद्धती, या विज्ञानाच्या शोध-पद्धती आहेत. एखाद्या क्षेत्रातील पटनांविषयीचा शोध घेण्यासाठी या पद्धतींचा उपयोग करणे आवश्यक आहे. दुसऱ्या कोणत्याही पद्धतींच्या द्वारे नियमांचा शोध घेता येत नाही. यापूर्वी झालेले वैज्ञानिक संशोधन हे या पद्धतींच्या अनुसाराच झाले आहे. आणि यापूर्वीचे वैज्ञानिक संशोधनही याच पद्धतींनुसार होईल.

(३) विज्ञानाची पद्धती या 'सिद्धी-पद्धती', 'उद्देश' या पद्धतींच्या द्वारे विज्ञानातील नियम सिद्ध केले जातात. याचा अर्थ या पद्धतींद्वारा मिळालेला शुरावा हा नियमांचे असल्यामुळे त्यावरून त्या पद्धतींचे निष्कर्ष सिद्ध झाले असे म्हणता येईल.

या पद्धतींना 'प्रायोगिक' म्हटले जाते. पण त्याचा अर्थ असा नव्हे की, या पद्धतींमध्ये केवळ प्रयोगांचाच उपयोग केला जातो. तर ह्या पद्धतींमध्ये निरीक्षण व प्रयोग या दोन्हीचाही उपयोग केला जातो. ह्या पद्धती प्रायोगिक आहेत, म्हणजे त्या अनुभवावर आधारित आहेत.

या पद्धती वर्जनातल्यावर अधिष्ठित आहेत. 'एका कारणापासून एकच कार्य निर्माण होते' हा जो कार्यकारणाचा होकारात्मक अर्थ आहे, तोच नकारात्मक भावत वर्जनाच्या नियमात सांगितला आहे. म्हणून वर्जनाच्या तत्त्वानी ज्याप्रमाणे अनावश्यक घटकांचे निराकरण करता येते, त्याचप्रमाणे कार्यकारणासंबंध प्रस्थापित करता येतो, हे लक्षात घेतले पाहिजे. कार्यकारणाचा नियम हा या पांचवी पद्धतीचा मूलाधार आहे. या पद्धती केवळ अभावसूचक नाहीत, तर त्या एकादृष्टीने तशा अभावात्मक वाटतात, तशा दुसऱ्या दृष्टीने पाहता, त्यांचे स्वतःच हे भावात्मक आहे. म्हणजेच या पद्धतींद्वारा कार्यकारणाभाव निश्चित केला जातो.

अन्वय पद्धती (Method of Agreement) :

परिणामात कसत्याही फरक पडत नाही अशा, जो पूर्ववर्ती घटक वगळता

येतो, तो कारण किंवा कारणाचा भाग असू शकत नाही. या पूर्ववर्तीच्या निष्पत्ती अन्वय पद्धती आधारित आहे.

उदाहरण : " एखाद्या घटनेच्या दोन किंवा अधिक उदाहरणांच्या वाचकतेवर एकच एक घटक समाप्त असताने तो समाप्त घटक, त्या घटनेचे कारण असतो."

ही व्याख्या चिन्हांच्या संवाच्याने समजून घेऊ :

पूर्ववर्ती घटक	अनुवर्ती घटक
(Antecedent)	(Consequent)
अ व क	अ व क
अ ड ई	अ ड ई
अ फ ग	अ फ ग

यात 'अ' हे 'अ'चे कारण आहे. किंवा 'अ' हा 'अ'चा परिणाम आहे.

यात पूर्ववर्ती घटक 'अ' आहे व आपणास त्याचा परिणाम शोधून काढायचा आहे. अ हे कारण साधारण असणारी अनेक उदाहरणे आपण घेते. अचक, अडई, अफगा त्यांचे परिणाम काय, याचे आपण निरीक्षण करतो. हे परिणाम अचक, अडई, अफगा असल्याचे आढळून येते. अचक, अडई, अफगा उदाहरणात 'अ' हा साधारण घटक आढळतो, तसेच त्यांच्या परिणामातही 'अ' हे कारण साधारण आहे म्हणजे परिणामातही 'अ' हा साधारण घटक आढळतो. यावरून 'अ' या पूर्ववर्तीचा परिणाम 'अ'च असला पाहिजे, हे आपण मानते. याच्या उलट परिणामांची उदाहरणे घेऊन निरीक्षणाच्या सहाय्याने आपण 'कारण' शोधून काढतो. उदा. 'अ' या परिणामाचे कारण शोधावयाचे असेल तर 'अ' हा त्यात साधारण घटक आहे अशी उदाहरणे घेऊन त्यांच्या पूर्ववर्तीचे निरीक्षण करावे. त्या पूर्ववर्तीत जो साधारण पूर्ववर्ती घटक सापडेल तो 'अ'चे कारण.

अन्वय पद्धतीची उदाहरणे : व्यावहारिक उदाहरणे : (१) एखाद्या दैनिकच्या परिणाम काय होत आहे, याविषयी आपल्याला संशोधन करायचे असेल तर भिन्न वर्गांच्या आणि भिन्न व्यवसायांच्या दोन अथवा अधिक लोकांना ते देऊन त्यांचा परिणाम काय होतो, हे पहावे लागेल. आणि एक महिन्यांतून त्यांचे वजन वाढतेले दिसते तर त्याचे कारण त्यांनी घेतलेले दैनिक असते

पाहिजे, असा आपण निष्कर्ष काढू.

(२) एखादा शोध चरा शोध्यासाठी पुष्कळ वेळेला एक विशिष्ट औषध उपयोगी असल्याचे आढळून आले, तर त्या औषधाचा आपण त्या रोगावर रामबाण उपाय म्हणून उल्लेख करतो. पोट दुखावयाला लागल्यावर औषध खावयाला असल्या सहजपणे सांगतो. यात अन्वय पद्धतीचा उपयोग केलेला आहे. मंदार जाला सुरकुत्या असणे हे वृद्धीच्या तीव्रतेचे मानक आहे हे डॉ. फोस्तिरोट्टे यांचे साधन पद्धतीचे दाखवून दिले.

(३) देशाधिक उदाहरणे : (अ) अल्कली आणि तेज यांच्या मिश्रणाचा परिणाम म्हणून अनेक उदाहरणांत सावण बनलेला आढळून आला. यावरून अल्कली व तेज (ब) स्फटिकीकरण का होते? तर त्याच्या अनेक उदाहरणांच्या निरीक्षणात एकच एक गोष्ट समान दिसते व ती म्हणजे द्रव्यावस्थेतून प्रदार्थाचे घनीभवन होणे यावरून स्फटिकीकरणचे हे कारण असावे. (क) मलेरियाचा ताप हा अनाभोतिस डास च्यावल्यामुळे होतो, हे उदाहरणही अन्वय पद्धतीचे आहे. अन्वय पद्धतीत कार्यकारण संबंध प्रस्थापित केला जातो, उदा. राम रात्रीच्या भोजनात पुरी, कोवीची भाजी आणि लोणचे खातो. मोहन, रात्रीच्या भोजनात भात, मदार भाजी आणि लोणचे खातो. सोहन, त्याच रात्रीच्या भोजनात भाजी, बटाटा भाजी व लोणचे खातो. दुसरे दिवशी राम, मोहन व सोहनचा गळा खराब झालेला दिसला. यावरून लोणचे खाल्यामुळे त्या तिघांचा गळा खराब झाला असा निष्कर्ष काढला येतो.

अशा प्रकारे अन्वयपद्धतीत दोन घटनांच्या साहचर्याचा आपण विचार करतो. जी घटना अस्तित्वात असताना दुसरी घटना अस्तित्वात येते आणि जी घटना अनुपस्थित असताना दुसरी घटना अनुपस्थित राहते, हा वर्णनाच्या नियमावर ही पद्धती आधारित आहे.

अन्वय पद्धतीची वैशिष्ट्ये : (१) ही पद्धती मुख्यतः निरीक्षणावर आधारित आहे. म्हणून तिला "निरीक्षणाधिष्ठित पद्धती" म्हणतात. निरीक्षणाचा वापर प्रयोगापेक्षा अधिक क्षेत्रात करता येतो. म्हणून या पद्धतीचा वापरही विविध क्षेत्रात करता येतो. तसेच निरीक्षणात ज्याप्रमाणे आपल्याला कार्याकडेून कारणाकडे आणि कारणाकडेून कार्याकडे जाता येते, तसेच हा पद्धतीतही दोन्ही

पद्धतीचा कार्यकारणसंबंध प्राधान्यित करता येतो.

शिक्षणाच्या प्रायोगिक पद्धती / १६७

(२) या पद्धतीद्वारा कार्यकारणशोधक शक्तिवृद्धीत फलनात पुढे राकतात.

(३) हा पद्धतीवरून आपल्याला वैयक्तिक चिकित्सेसाठी उदाहरणांचे महत्त्व कळून येते. उदाहरण कोणत्या प्रकारची भंगे आवरसक आहे, त्यात विविधता का हवी, हे प्दानात येते. अन्वयपद्धतीत उदाहरणांच्या पुनरावृत्तीसह विविधतेला जास्त महत्त्व आहे.

(४) अनेक अनावश्यक घटकांचे निष्कासन अन्वय, दोन साधारण घटकांपर्यंत असणाऱ्या एकाच अन्वयाने आपण घडून कायकाणसंबंध दाखविला जातो. म्हणून मंदार व कोरि या वृक्षसालवृक्षांना या पद्धतीला फलनाच्या अर्थाने एकाचपद्धती म्हटले आहे.

(५) अन्वयपद्धती ही सर्व पद्धतींचे मूळ अन्वयानुळे तिला पुढे पद्धतीप्रत्ये प्रथम स्थान देण्यात आले आहे. कारण हा पद्धतीत निरीक्षण महत्त्वाचे असते. आणि निरीक्षणशिवाय वैज्ञानिक संशोधन सुरू होत नाही.

(६) निरीक्षणप्रमाणेच कारणाकडेून, कार्याकडे आणि कार्याकडेून कारणाकडे हा पद्धतीत जाता येते. उदा. अनामिन घेतल्यामुळे डोकेदुखी घांवते. म्हणजे काही लोकांचे डोके दुखत असताना त्यांना अनामिन घेतले तर त्यांचा परिणाम काय होईल, हे पाहता येते आणि मलेरिया झाला असेल तर, त्याचे कारण शोधून काढता येते.

अन्वय पद्धतीचे दोष : (१) ही पद्धती निरीक्षणावर अधिष्ठित असल्यामुळे, निरीक्षणातील अपूर्ण निरीक्षण आणि निव्दा निरीक्षणाचा दोष या पद्धतीत आढळतो. त्यामुळे तिचे निष्कर्ष काही वेळेला चुकांच्या निरीक्षणावर आधारित असतात. उदा. वर दिलेल्या उदाहरणात राम, मोहन व सोहन यांचा गळा रात्री लोणचे खाल्यामुळे खराब झाला. परंतु त्या तिघांचा गळा सुरवातीलाच धोडा खराब होता, किंवा अरोगीही राकता आहे की, त्यांचा गळा खराब होण्याचे कारण दुसरे काही असत असे शकते.

(२) हा पद्धतीनुसार काही वेळेला, एखाद्या कारणाकडे हा संपूर्ण कारणघटक म्हणूनच समजता जाण्याची शक्यता असते. उदा. तीन वेगवेगळे पदार्थ मीठ न घालता केले तर ते वेचव लागतात. पण त्यात अगोदर मीठ

पातलेले असेल तर ते चवदार लागतील. परंतु पीठ अरी साभय्य पूर्वपटक असला तरी त्याला चवीचे संपूर्ण कारण मानता येणार नाही. कारण तो फार तर एक कारणांश हीक राकेल.

(३) अन्वयपद्धतीत कार्यकारणसंबंध फक्त सूचित केला जातो. तो सिद्ध केला जात नाही. म्हणून अन्वयपद्धतीने दाखविलेला कार्यकारणसंबंध हा निश्चित नसतो. उदा. निरतिराख्या पेशंटसना एकत्र शीघ्रपणे उभे त्याचा मुल पालनमानां ज्ञान्यास त्या घट्टे देहासमय्य ते शीघ्रपणे एवढी एकच गोष्ट समान आहे, असे मानणे चुकीचे ठरेल. अत्र, हवा अशा किंवातेरी-सूर्य पारत्याच्या गोष्टी त्या सर्वांना समान आढळतील. त्यामुळे कार्यकारणसंबंध सिद्ध केला जात नाही.

(४) हा पद्धतीत अनुवर्तन आणि कार्यकारणसंबंध हात पीटाळा निर्माण होतो. कारण अपूर्ण एक घटना ही दुसऱ्या घटनेनंतर घडली, हे शंभर उदाहरणांमध्ये दिसून येईल. म्हणून मागाहून घडणारी घटना ही पुढे घडणाऱ्या घटनेचे कारण आहे, असे म्हणता येत नाही. उदा. दिवसमागून रात येते व रात्रीनंतर दिवस येतो, म्हणून त्यात कार्यकारणसंबंध सांगता येत नाही.

(५) फक्त एकच एक गोष्ट समान असलेली अनेक उदाहरणे आपणास मिळाली तरी, कार्यकारणसंबंध सिद्ध झाला, असे म्हणता येत नाही. राक्यवा राहाते ती, त्या घटनेचे खरे कारण आपल्या नजरेत आलेले नसते.

उदा. कोंबडा आवणेचे सूर्य उगावणे यात अन्वय आहे. कितीही उदाहरणे येतली तरी हा अन्वय मिळतच राहील. पण त्यामुळे कोंबड्याचे आवणे हे सूर्योदयाचे कारण ठरत नाही. तसेच जेव्हा सूर्य उगावत नाही, त्याच्या पूर्वी थोडा वेळ कोंबडा आवतो की नाही, हे तपासले नाही.

(६) एकाच प्रकारच्या घटनेस अनेक कारणे असतील तर अन्वयपद्धतीने ती उजेडात येणार नाहीत. उदा. 'अ' या घटनेचे कारण कधी 'क्ष' तर कधी 'यु' तर कधी 'न' असेल. उदा. एका वर्षी अतिवृष्टीने पीक बुडाले. दुसऱ्या वर्षी दुष्काळामुळे गेले. तिसऱ्या वर्षी गागांच्या वादळाने पिकास रानी मोडवली. या प्रत्येक वर्षी जर शेजारच्या महातारीने वाईट नजरेने त्या शेताकडे पाहिलेले असेल तर, अन्वयपद्धतीने त्या महातारीची दृष्ट लागून पीक बुडाले, असे म्हणूवे लागेल. वस्तुतः हे चूक आहे. एकाच कार्यास अनेक कारणे असतात, याची दखल न

येण्यामुळे हा शोध या पद्धतीत निर्माण झाला आहे.

शोधकशाला असे म्हणता येईल की, ही पद्धती पूर्णतः वैज्ञानिक नसली तरी, या पद्धतीद्वारा काही नवीन सिद्धांतकारणास रूचू सकतात. संशोधनात सूर्यातीस निरीक्षण आवश्यक असते व ते अन्वयपद्धतीद्वारा सिद्ध राक्ये:-

१. वैयक्तिक पद्धती (Method of Difference):

अन्वयपद्धतीत अन्वय अर्थात् योन्वय सुदुर्लभ पद्धती. सुवचिण्याचा या पद्धतीचा उद्देश आहे. अन्वयपद्धतीमार्फत निष्कर्ष हे साधून, सुवचिण्याचा या पद्धतीचा उद्देश आहे. अन्वयपद्धतीमार्फत निष्कर्ष हे साधून, सुवचिण्याचा या पद्धतीचा उद्देश आहे. अन्वयपद्धतीमार्फत निष्कर्ष हे साधून, सुवचिण्याचा या पद्धतीचा उद्देश आहे. अन्वयपद्धतीमार्फत निष्कर्ष हे साधून, सुवचिण्याचा या पद्धतीचा उद्देश आहे.

उदाहरण सोडून बाकी सर्व घटक समान असतील आणि जर तो घटक केवळ भावात्मक उदाहरणात आढळत असेल तर तो घटक त्या घटनेचे कारण वा कारणांश असतो.

चिन्तांकित उदाहरण :

पूर्ववर्ती घटक

अनुवर्ती घटक

१. भावात्मक उदाहरण अ व क	अ	व	क
अभावात्मक उदाहरण व क	व	क	
२. अभावात्मक उदाहरण व क	व	क	
भावात्मक उदाहरण अ व क	अ	व	क

म्हणून अ हे अ चे कारण आहे. यात प्रथम आपण अ व क घेऊन (भावात्मक उदा.) त्यातून अ हा पूर्ववर्ती घटक वगळता, व त्याच त्याचा परिणाम काय होतो, ते पाहिले. 'अ' चा अभाव पूर्ववर्ती घटकात आढळला तसा अनुवर्ती घटकातही आढळला. येथे 'अ' हे 'अ' चे कारण असावे असे सुचविले असे. नंतर पुनः व क (अभावात्मक) उदाहरण घेऊन त्यात अ हा पूर्ववर्ती घटक मिळविला तर त्याच परिणाम काय होतो, ते पाहिले, तर अनुवर्ती घटकातही जाता 'अ' आढळून आला. नंतर 'अ' चे कारण अ आहे, हा निष्कर्ष आपण

काढता. यात एक भावात्मक व एक अभावात्मक पटक आपण पाहिला.

मूल उदाहरणे: (१) आम्हाला मध्ये निळा लिटमस पेपर बुडविला असता, तो तांबडा झाला. तसाच दुसरा निळा लिटमस पेपर पाण्यात बुडविला असता तांबडा झाला नाही. यावरून निळा लिटमस पेपर तांबडा होण्याचे कारण अम्लिद (आम्ल) हे असते पाहिले.

(२) ध्वनीचे वरून हे कोणत्या माध्यमातून होत असते, हे पाहण्यासाठी आपण एका उपड्या काचेच्या भांड्यामध्ये एखादी पटा बांधविली तर रेंवू येते. पण नंतर तेच भांडे उभावर करून, त्यातून पणचे हवा काढून घेऊन त्यात पटा बांधविली तर आवाज ऐकू येत नाही. ह्यावरून हवा हे ध्वनिवरूनचे माध्यम होय, हे व्यतिरेक पद्धतीने निष्पन्न होते.

(३) दोन कुंड्या घेऊन त्या दोन्हीत साखीच भाती भरली. दोन्हीत गुलाबाचे रोप लावले. दोन्हीलाही पाणी, खत साखेचे दिले. त्यापैकी एक कुंडी सूर्यप्रकाशात व एक अंधारात ठेवली. काही दिवसांनी असे दिसून आले की, अंधारात ठेवलेल्या कुंडीतील रोप कोमेजून गेले आहे, तर सूर्यप्रकाशातील गुलाबाचे रोप टक्करीत राहिलेले आहे. यावरून गुलाबाच्या रोपासाठी सूर्यप्रकाशा आवश्यक आहे; असा निष्कर्ष काढता येतो. यात एक भावात्मक व एक अभावात्मक उदाहरण पाहिले आहे. व्यवहारातही ही पद्धती आपण उपयोगात आणतो. उदा. बटन दाबले की, दिवा लागतो. घेऊन स्थिति असताना अक्षरे उठनाशी झाली की, पेनमधील शाई संपली असली पाहिले, असे आपण समजतो. थंडीने तेल गोठते, एखाद्याच्या प्रकृतीला एक विशिष्ट आहार प्रौढिक आहे की नाही, हे आपण या पद्धतीनेच ठरवितो. आतापर्यंत व्यवस्थित चोखणारा मनुष्य प्रवाहाला व त्यानंतर धोड्याच वेळाने तो बरवू लागला तर मद्यपान हेच त्याच्या बरवण्याचे कारण होय, हे म्हणणे योग्य ठरेल.

मिळने या पद्धतीला 'सिद्धतेचे व संशोधनाचे जास्त प्रभावी साधन' म्हटले आहे. या पद्धतीत दोनच उदाहरणे घेतली जातात. भावात्मक उदाहरणामधील फरक या पद्धतीत लक्षात घेतला जातो. दोन उदाहरणामधील भेदावर ही पद्धती आधारित असल्यामुळे या पद्धतीला 'केवलव्यतिरेकी पद्धती' म्हणतात.

व्यतिरेक पद्धतीची वैशिष्ट्ये :

(१) ही पद्धती मुख्यतः प्रयोगप्रधान असल्यामुळे प्रयोगाचे सर्व फायदे या पद्धतीत मिळतात. या पद्धतीत प्रयोजनाच्या पटनेमधील पटकांवर संपूर्ण ताबा असतो. त्यामुळे एखाद्या व्यतिरेकी पटक काढून टाकणे शक्य होते.

(२) या पद्धतीत कार्यकारणसंबंध निश्चितपणे सिद्ध केला जातो. म्हणून मिळने या पद्धतीचे वर्णन हे "कार्यकारणसंबंध प्रस्थापित करणारी पद्धती" असे केले आहे.

(३) या पद्धतीत अनेक उदाहरणांची मुळाच जल्दपणे मिळते. एक भावात्मक व एक अभावात्मक अशी दोन उदाहरणे असली की पुरे. अर्थात ही उदाहरणे एका विशिष्ट प्रकारची होतील.

(४) या पद्धतीच्या प्रयोगिक वैशिष्ट्यामुळे कारणवाहून्यामुळे निर्माण होणाऱ्या अडचणी टाळता येतात.

व्यतिरेक पद्धतीचे दोष :

(१) ही पद्धती प्रयोगप्रधान असल्यामुळे तिच्या उपसुकरनेचे क्षेत्र मर्यादित आहे. जेव्हा कारण मर्यादित असेल आणि परिणाम शोधावयाचे असताना, तेव्हाच या पद्धतीचा उपयोग होऊ शकतो. पण परिणाम मर्यादित असेल आणि कारण शोधावयाचे असेल, तर या पद्धतीचा उपयोग होऊ शकत नाही.

(२) कारण अंशिये उपाधि, यामधील फरक या पद्धतीत लक्षात घेतला जात नाही. उदा. पाच व्यक्ती मिळून एखादा मोठा दांड उचलत असताना. आणि त्यांना ती दांड उचलण्यासाठी सहाय्या व्यक्तीची जरूरी लागत असेल आणि ही व्यक्ती आल्यावर जर ती मोठा दांड उचलला गेला असेल तर ती सहाय्य व्यक्ती दांड उचलण्याचे कारण संपजली जाईल.

(३) ही पद्धती जरी पूर्ण असली तरी कारणवाहून्यापासून तिचा मुक्ता नाही. उदा. माझे डोके दुखत असेल आणि त्यावेळी मी अमृतान्न खावले व मला आराम मिळाला. त्यामुळे अमृतान्न हे माझ्या आरामाचे कारण आहे, असे म्हणावे लागेल. पण केवळ अमृतान्न हेच माझ्या आरामाचे कारण होऊ शकेल काय, ते सा पद्धतीनुसार सिद्ध करता येत नाही.

(४) आवश्यक पटक वाजताच राहून अनावश्यक पटकांना महत्त्व

दिण्याचा दोष ही पद्धती दूर करू शकत नाही. शंकांदासे एखाद्या अध्यायाच्या गोळीसमाप्त चर्चा व्याख्यास सांगितला. योगात्ता त्यादिवशी चरे घाटले. दुसऱ्या दिवशी त्याला चर्चा दिला नाही, पण गोळी दिली. त्या योगात्ता वास्तू झाले म्हणून काही चर्चा त्या योगात्ता करे वाटण्याचे कारण होऊ शकत नाही.

(५) धूमकेतू दिसल्यानंतर एखाद्या मोठ्या पुढाऱ्याला भरण आले. या उदाहरणात धूमकेतू व भरण यात व्यतिरेक पद्धतीला अनुसरून कार्यकारणसंबंध सिद्ध झाल्यासारखा दिसतो पण तो वास्तविक कार्यकारणसंबंध नसून कार्यकारणाचा दोष (काफलातीय त्वाय) आहे. म्हणून ही पद्धती कालकातीय दोषापासून दूर राहू शकत नाही.

(६) ही पद्धती प्रयोगप्रधान असल्यामुळे त्या ठिकाणी प्रयोगा शक्य व इष्ट असे, त्याच ठिकाणी या पद्धतीचा उपयोग होऊ शकतो. प्रयोगाचे क्षेत्र मर्यादित आहे. म्हणून याही पद्धतीचा उपयोग मर्यादित आहे. ग्रहण, भूकंप, वादळे, सुद्धासारखे परिणाम, समाजशास्त्र, अर्थशास्त्र, धर्म इ. क्षेत्रात निरीक्षणच करावे लागते. प्रयोग करता येत नाही.

सारांश : या पद्धतीत नवी दोष रूढत असले तरी ही पद्धती प्रयोगप्रधान असल्यामुळे व्यवहारात आणि शास्त्रीय संशोधनात या पद्धतीचे महत्त्व हे अनन्यसाधारण आहे.

१७.४ स्पष्टीकरण :

स्पष्टीकरण म्हणजे काय ? : स्पष्टीकरण या शब्दाचा अर्थ बहुतेकांना माहित असतो. एखाद्या गोष्टीचे स्पष्टीकरण सांगणे, असे आपण जेव्हा म्हणतो, तेव्हा त्याचा अर्थ ती गोष्ट स्पष्ट करा अथवा विशद करा असा असतो. आपल्याला एखादी गोष्ट समजू शकत नाही, तिचे स्वरूप बुद्धीला चटकन आकलन होत नाही, किंवा ती गोष्ट म्हणजे एखादे कोडे आहे, असे भासू लागते, त्यावेळी ती गोष्ट बुद्धिगम्य करण्याचा आपण प्रयत्न करतो.

व्यवहारातील साध्या साध्या गोष्टी आपण समजून घेतो. पण निसर्गातील तुफान वादळे, भयंकर महापूर, प्रक्षुब्ध ज्वालामुखी, या सर्वांचे स्वरूप आपल्यामुळे जणू एक कोडे निर्माण करते. वैज्ञानिक संशोधनात पटनांच्या सुव्यवस्थेचा शोध

व्याख्याचा असतो. जेव्हा अनुभवात येणाऱ्या पटनांसंबंधी वैज्ञानिकपुढे काही प्रश्न निर्माण होतात, तेव्हा वैज्ञानिक विचारातीचीच आरंभ होतो. अणूक पटना का पद्धती ? त्यां घटनेचे स्वरूप कोणते ? त्या पटनांमार्गील सामान्य विषय कोणता ? अशा प्रश्नांमुळे वैज्ञानिक विचारापद्धतीला चालना मिळते. असे प्रश्न निर्माण होणे म्हणजे वैज्ञानिक विज्ञानाचा जागत होणे होय. विज्ञानाची ही वैज्ञानिकसंशोधनामार्गी प्रेरणा आहे. जेव्हा वैज्ञानिकाला, संशोधन पटनांसंबंधी काही निश्चित ज्ञान होते, तेव्हा त्याच्या मनात उद्दीभवलेल्या प्रश्नांचा खुलासा होतो, आणि तिच्या सहाय्याने पटनांचे स्पष्टीकरण करणे, हा विज्ञानाचा हेतू आहे.

एखाद्या अनोळखी, अपरिचित, अनिश्चित घटनाच्या पटना आपल्या ठिकाणी विज्ञानाचा निर्माण करतात. त्या पटनांच्या अर्थविषयी आपणस निद्वय करता आला म्हणजे, त्या घटनांचे स्पष्टीकरण झाले, असे म्हणता येते. स्पष्टीकरण अथवा उपपट्टनाची मनसिक क्रिया ही जीवनाच्या व्यावहारिक व वैज्ञानिक क्षेत्रात नित्य घडत असते. व्यवहारातही आपण एखाद्या अपरिचित गोष्टीचे स्वरूप परिचित भाषेत सुस्पष्ट करून सांगण्याचा जेव्हा प्रयत्न करतो, तेव्हा त्या स्पष्टीकरणास 'व्यावहारिक स्पष्टीकरण' या उपपट्टन म्हणतात. त्याचे स्वरूप पहिले (Popular Ex-planation) :

१७.५ लौकिक अथवा व्यावहारिक स्पष्टीकरण (Popular Ex-planation) :

व्यावहारिक ज्ञानाला शास्त्रीय स्वरूप कमीच असते. कारण त्यात आपण शास्त्रीय बुद्धिकोनापेक्षा गज्जेली जास्त महत्त्व देत असतो. जे ज्ञान उपयोगी पडेल त्याने आपली तात्पुरती का शोईना पण गज्ज भणिल, ते ज्ञान जास्त महत्त्वात मानण्याची माणसाची प्रवृत्ती दिसून येते. धर्मभोळे लोक आज अजूनही एखाड साथीचे कारण म्हणून देवी कोपाचा उल्लेख करताना आढळतात; आपल अपशयाने जाण एखाद्या दुश्चिन्हावर किंवा आढळ्या जाणाऱ्या मांचारावर तो फोडतात. यावरून हे स्पष्ट होते की, माणसाला स्पष्टीकरणाखेरीज पुढे पाऊ टाकता येत नाही, व्यक्ती या ना त्या तऱ्हेने जीवनातील वस्तूंचे आणि घटना स्पष्टीकरण करते.

व्यावहारिक स्पष्टीकरणात काही वेळेला, अंवेतन वैसर्गिक पटनांचा

विकल्पिता जातो. उदा. गुजराथदीत भूकंप का झाला ? भारता गुजराथमध्ये पाप फार झाले, व देवाचा कोप होऊन त्यांना शिवा झाली. अर्थात हे अशास्त्रीय स्पष्टीकरण झाले. काही वेळेला लौकिक स्पष्टीकरणात मिमिक्रीकडे मानव्यारोपी (anthropomorphic) दृष्टिकोनाने पाहिले जाते. उदा. विनास होत पातल्यावर त्यांना खूप प्राणी घावे लागते, नाहीतर ती कारणतात. याचे स्पष्टीकरण शेतकरी असे करतो की, खतापुढे भिकाऱ्या पोटात आण आण पडते. पाऊस का पडतो ? सध्याच पाडतो म्हणून म्हणजे येथे नैसर्गिक घटनांपाठीत राती सांगितली जाते.

अशा प्रकारे लौकिक स्पष्टीकरणात, व्यक्तीचा उद्देश एखाद्या व्यक्तीचे कुठरहा सात करणे, तिची समजूत घालणे हाच असतो. ज्या व्यक्तीला उद्देश्यही खुलासा करावयाचा असतो, त्या व्यक्तीच्या मानसिक व बौद्धिक दर्जास अनुसरून तो खुलासा केलेला असतो. व्यावहारिक स्पष्टीकरणाची व्याप्ती ही विविध घटनांपुढीलच मर्यादित असते. त्यामुळे हे स्पष्टीकरण सर्वव्यापी होऊ शकत नाही. हे व्यक्तिसापेक्ष, प्रासंगिक, व मर्यादित राहते. व्यावहारिक स्पष्टीकरणात व्यावहारिक कुठरहाच्या पूर्वासाठी देवी राती, कल्पित कथा, उपमा इ. अलंकारांचा उपयोग केला जातो. उदा. परीक्षेवर मुलाला उपयश का आले याचे ब्यवहारात एखादी व्यक्ती म्हणेल, आपल्या मुलाचे दुभाग्य. यात भौतिक गुण पाहिले जात नाहीत.

७.६ वैज्ञानिक / शास्त्रीय स्पष्टीकरण (Scientific Explanation):

“घटनांच्या शास्त्रीय नियमांचे संशोधन, निगमन व समन्वय यालाच शास्त्रीय स्पष्टीकरण म्हणतात” वैज्ञानिक संशोधनाच्या आधारे कार्यकारणसंबंध शोधून काढला जातो. तसेच शोधून काढलेला कार्यकारणसंबंध सिद्ध करण्याचे आणि प्रस्थापित करण्याचे कामही स्पष्टीकरणातला कावे लागते. विविध उदाहरणांच्या संशोधने ही गोष्ट समजून घेऊ.

(१) भवताच्या गळीला लागलेली आण पाहून झाल्यानंतर थोड्याच अंतरावर काही भागसे एका शेकोटीजवळ शेकतांना दिसली, तर शेकोटीतील दिवणी उडून आण लागली असली पाहिले, असा पाहिल्या घटनेचा खुलासा

झाला, असे आपण म्हणतो. या टिकाणी एका घटनेचा उलगडा हुसत्या घटनेने झाला.

(२) झाडावर फळ घाला पडते, तेव्हा ही घटना 'पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणपुढे झाली' किंवा 'विमान कोमळून घाली चरिबीवर पडते' तेव्हा ही घटनाही गुरुत्वाकर्षणपुढे झाली, असे आमजण म्हणतो.

(३) गर्भातील भ्रूत, आईच्या योनीतून न्वरन्चा हाट चमकविसताही कॅशियम शोषून घेते, साकार्परत पार्ना आल्यावर नॉकर्टीण स्वतःचे मिडू पाणावाली पेडन घात घेते, लडकावयांत झाडाचा मुळे चमिनीत दूरवर लोडन अजरास चॉरून आणतात, या सर्व गोष्टी कितांतत भिन्न दिसतात. पण जीवसृष्टीतील प्रत्येक घटक हा स्वतःचे अस्तित्व टिकवून ठेवण्यासाठी पाणाडेचा प्रयत्न करतो, या तत्त्वाच्या अनुरोधाने पाहिल्यास त्यात एकच दिसून येते: म्हणजेच त्यांचे स्पष्टीकरण होते. कुठल्याही घटनेचे कारण सांगणे, ही स्पष्टीकरणाची रीतच आहे.

एका घटनेचा दुसऱ्या घटनेशी संबंध जोडणे, घटनेस एका नियमापुढे वसविणे व अनेक नियम एकाच व्यापक नियममूढात गोचरने व त्या घटनांची अध्या नियमांची एकमेकांशी सुसंगती दर्शविणे, एकाच नितांणी ती विविध स्त्रं आहेत व त्यामध्ये आंतरिक सूत्रबद्धता आहे, हे तकांपार दाखवून देणे म्हणजे लौकिक स्पष्टीकरणे करणे होय. शास्त्रीय स्पष्टीकरणाच्या प्रक्रियेत विगमन, निगमन, समन्वय आणि सामान्यीकरण या सर्व वैचारिक प्रक्रियांचा समावेश होतो.

(अ) विगमन (Induction): एखाद्या घटनेचे कारण समजवते की, त्या घटनेचा उलगडा होतो, ती अधिक चांगली समजवते. उदा. हिवातपाचे कारण ऑनफोसिस चातीच्या डासांचा देश, किंवा कुलंत्याचे कारण दूधित पाणी. ही कारणमापमांसा हा स्पष्टीकरणाच्या प्रक्रियेतील विगमनाचा भाग होय.

(ब) निगमन (Deduction): स्पष्टीकरण व निगमन यांचा जवळचा संबंध आहे. नियमांचे स्पष्टीकरण हे निगमन पद्धतीने करता येते. एखाद्या नियम हा त्याच्यापेक्षा जास्त व्यापक अशा नियमाचे उदाहरण आहे म्हणून दाखवून दिल्याने त्या नियमाचे स्पष्टीकरण केल्यासारखे होते. उदा. समुद्राच्या भरतीओहोटीचे नियम हे गुरुत्वाकर्षण नियमाच्या आधारे आपण निष्कर्षित करता. तसेच

Rambhale

केन्द्राच्या ग्रहांच्या भूतविषयक नियमांच्या खुलासा हा गुन्त्याकर्षणाच्या व्यापक सिद्धांताच्या आधारे होतो. स्पष्टीकरणाला अशा प्रकारे निगमनाचा उपयोग होतो.

(क) समन्वय (Assimilation) : भारतीय स्पष्टीकरणाला समन्वयाला फार महत्त्व आहे. यात एका पटनेचा दुसऱ्या पटनेशी किंवा एका नियमाचा दुसऱ्या नियमाशी सांगड घालण्याचा प्रयत्न आपण करतो; एकांचा प्रकार त्या अनेक उदाहरणांत आपण जास्तीत जास्त साध्य-सुरे पाहण्याचा प्रयत्न करतो. उदा. वस्तूची खात्री पडण्याची गती व सागराची भूतली-ओढीही आपण गुन्त्याकर्षणाच्या नियमात पाहतो. उदा. "जेव्हा हा पोंड्यासारखा प्राणी आहे" हे साध्य दाखविल्याने जेव्हा या प्राण्यासंबंधी अधिक खुलासा होतो.

(ड) सामान्यीकरण (Generalization) : भारतीय स्पष्टीकरण सांगणे म्हणजे पटनेचा नियम सांगणे व तो नियम बनविण्यासाठी आपण विशिष्ट उदाहरणांच्या निरीक्षणावरून सामान्यनीकरण करीत असतो. म्हणून विगमन व स्पष्टीकरण यांचा जवळचा संबंध आहे. उदा. वस्तूच्या खात्री पडण्याच्या गतीविषयीच्या गोलिओच्या नियमांचे स्पष्टीकरण हे न्यूटनच्या गुन्त्याकर्षण नियमांच्या सिद्धांताच्या आधारे व त्याने सांगितलेल्या भूतलीच्या तीव्र नियमांपासून करता येते. तर आईनस्टाईनच्या सापेक्षतावाद सिद्धांताच्या आधारे न्यूटनच्या गुन्त्याकर्षणसिद्धांताचे स्पष्टीकरण करता येते. म्हणजेच पटनांचे स्पष्टीकरण सामान्य नियमाने आणि सामान्य नियमांचे स्पष्टीकरण हे त्यांच्यापेक्षा व्यापक नियमाने करता येते, कारण शास्त्राचे ध्येय हे प्रणालीकरण आहे. प्राथमिक नियमांचे निगमनात्मक स्पष्टीकरण होणे शक्य नाही. कारण कोणत्याही व्यापक नियमावरून ते अनुमानित करणे शक्य नसते. म्हणून प्राथमिक नियमांचे स्पष्टीकरण हे तात्त्विकदृष्ट्याच केले जाते. म्हणजे सर्व अनुभव - क्षेत्रातील प्राथमिक नियम हे परस्परश्री सुसंगत आहेत, असे दाखविण्यानेच त्यांचे स्पष्टीकरण होऊ शकते.

सारांश : शास्त्रीय स्पष्टीकरणात सिद्धांतकल्पना, समन्वय, वर्गीकरण, विगमन व निगमन यांच्याशी असतो. स्पष्टीकरणाची पहिली पायरी ही एखाद्या संबंधित सूत्रनेत असते. दुसरी पायरी एखाद्या विशिष्ट संबंध सूचविण्यात असते. यात विश्लेषणाच्या सहाय्याने आपल्याला निश्चित संबंध समजू शकतो. तिसरी पायरी म्हणजे तो सूचविलेला निश्चित संबंध हा व्यापक अशा प्रणालीत सामावला

जातो की नाही, हे पाहणे. म्हणून वृत्तम या तर्कशास्त्राने असे म्हटले आहे की, "एखाद्या गोष्टीचे स्पष्टीकरण करणे म्हणजे तिचे या निसर्गाच्या नियमसंस्थेतील स्थान दाखवून देणे" होय.

७.७ वैज्ञानिक स्पष्टीकरणांचे प्रकार :
शास्त्रीय स्पष्टीकरणांचे मिथेने तीन प्रकार केले आहेत: (१) विश्लेषण (analysis) (२) सहबंधन अथवा परंपराशोधन (concomitance Interpolation) (३) समावेशन (subsumption)

(१) विश्लेषण : यात आपण कार्यसंमिश्रण हे कोणकोणत्या कारणांनी घडलेले आहे, हे दाखवून देतो. दैनंदिन व्यवहारातही आपण असे विश्लेषण करतो. एखादी विलिप्त गोष्ट आपण तिचे निरमिळले अवयव दाखवून स्पष्ट करण्याचा प्रयत्न करतो, यालाच आपण विश्लेषण म्हणतो. उदा. ग्रहणागाराळा घटना स्पष्ट करावयाची असेल तर पृथ्वीचे प्रदक्षिणेचे व त्याचबरोबर सूर्यभोवती फिरण्याचे नियम दाखविणे आवश्यक आहे. पृथ्वी आणि चंद्र दोन्ही सूर्यभोवती त्या नियमानुसार फिरत असताना, कसे एका रेषेत येतात, याचाच अर्थ ग्रहण होण्यासाठी ज्या ज्या गोष्टी कारणीभूत होतात, त्या त्या कारणांचे नियम दाखवून त्यांचा संमिश्र परिणाम कसा घडतो, हे दाखविले असता, 'ग्रहण' या पटनेचे विश्लेषण झाले असे म्हणता येईल.

तसेच सरवताच्या चवीचे आपणाला स्पष्टीकरण करावयाचे असेल तर आपण म्हणू की, त्यातील आंबटपणा लिंबामुळे व गोडपणाचा अंश साखरेमुळे आला.

आकाशात वीज चमकल्यानंतर काही वेळाने गडगाडट ऐकू येते. या पटनेचे विश्लेषण केल्यास, असे दिसते की, प्रथमतः विद्युतशक्तीचे एका किंदूपारून दुसऱ्या किंदूपर्यंत वहन होते. या पटनेचा अनुभव घेणारी व्यक्ती काही अंतरावर असते. आणि प्रकाशाचा वेग व्हीच्या वेगापेक्षा अधिक असतो. असे त्याचे स्पष्टीकरण देता येते.

पाण्यात बुडविलेली काठी वांकडी दिसते, याचे स्पष्टीकरण आपण चक्रीभवनाच्या नियमाद्वारे करतो.

(३) सहबंधन/परंपराशोधन : यात परिणामाच्या सांगाती सर्व कारणपरंपरा सांगितली जाते. पुष्कळ वेळा आपण परिणामाचे मूळ कारण सांगतो. पण परिणाम आणि मूळ कारण यांच्यामध्ये, मूळ कारणाने परिणाम म्हणून खूप पापल्या असतात. अशा तऱ्हेने एखाद्या परिणामाचे स्पष्टीकरण म्हणून एक कारणांची साखळी तयार होते. यातील तिनिराव्या पायऱ्या कार्यकारणसंबंधाने चांगल्या गेलेल्या असतात. म्हणून त्याला "सहबंधन/परंपराशोधन" म्हणतात.

एखादे कार्य व त्याचे दुर्घट कारण यामधील दुर्घट मध्ये आपण घातणे, या अर्थाने इंग्लीत स्पष्टीकरणाच्या या प्रकाराला interpolation म्हणतात. यालाच दुसरे नाव concatenation आहे. याचा अर्थ 'साखळीतील दुर्घटांची एकमेकांशी जुळणी' असा आहे. म्हणजेच कारणापर्यंत जाऊन पोहचणे, म्हणजेच परंपराशोधन व त्यात प्रत्येक दुर्घटाचा अथवा अंशाचा संबंध हा कुठल्यातरी सामान्य नियमाशी लावलेला असतो.

उदा. आपण सायकल चालवितो. आपल्या पाय मारण्याने सायकलला गती मिळते, हे बरोबर असले तरी आपणास त्या क्रियेत काही मधल्या पायऱ्या दिसतील: आपण पाय मारतो. त्याने मोठे चार्क फिरते. त्याबरोबर साखळीच्या सहज्याने 'फ्री व्हील' फिरते. नंतर मागील चाकाला गती मिळते. व मग मागील चाकाची गती पुढील चाकाला गतिमान करते.

(२) क्लोरिनेने कापडाचा रंग कातो. त्याचे स्पष्टीकरण असे - क्लोरिनेने ओल्या कपड्यात असलेल्या पाण्यातील ऑक्सिजन सुटा होतो. तो कपड्यावरील रंगाशी संयुक्त होऊन जे नवीन द्रव्य बनते, ते रंगहीन असते. म्हणून मूळचा रंग वा डग दिसून येत नाही.

(३) कार्बेथ टोडने "no cats, no clover" ही म्हण या तऱ्हेच्या स्पष्टीकरणाने स्पष्ट केली आहे.

"मांजरे नसतील तर क्लॉव्हरचे पीक येणार नाही" जर मांजरे नसतील तर रानउंदीर धुमाकूळ घालतील. रान-उंदीर मधमाशांची घरे नाहीशी करून टाकतील व त्यामुळे मधमाशा असणार नाहीत. मधमाशा नाहीत म्हणजे क्लॉव्हरचे पीक नाही. कारण क्लॉव्हरची बीजधारणा, मधमाशा, मध गोळा करीत असताना,

त्यांच्या प्रायात्म्यतांणारे पुकेसर तेंव्हा र्थिकेसर असणाऱ्या फुलात पडतात तेव्हाच होते. अशा तऱ्हेने चर चर्ताव्हरचे पीक हवे असेल तर मांजरे रवतील. त्यांच्या अभावी पीक मिळणार नाही.

(४) भोपेच्या द्राग आपल्या मनातील विचार दलताना सांगणे ही नेहमीची क्रिया. त्याची घटनापरंपरा अशी-प्रथमतः आपल्या मनात एखाद्या विचार येतो. आपल्या मनातील विचारकेन्द्र हे चाचाकेन्द्रास जोडलेले असते. विचार-केन्द्राकडून काही संदेश चाचाकेन्द्राकडे जातो. चाचाकेन्द्राला चालना मिळाली की, आपले स्वरान्न, ओठ इ. च्या अनुषंग हालतनाती होतात. या हालतचालीमुळे ध्वनी-तहरी उत्पन्न होतात. या ध्वनी-तहरींचे ऐकणाऱ्या व्यक्तीच्या कानापर्यंत वहन होते आणि कानाच्या द्राग त्याच्या श्रुतीकेन्द्राला चालना मिळाली की, त्याला काही अर्थबोध होतो.

(३) समावेशन : याचा अर्थ एखाद्या नियमाचा त्याच्यापेक्षा जास्त व्यापक अशा नियमात समावेश होणे. म्हणजेच तो नियम चास्त व्यापक नियमापासून शैगमनिक पद्धतीने काढला आला पाहिजे.

उदा. चुंबकत्वाचा नियम सा शुलत्वाकर्षणाच्या व्यापक नियमाने जास्त स्पष्ट होतो. ग्राह्याच्या गतीचा नियम, तसेच भरती-ओहोटीचे नियम हे शुलत्वाकर्षणाच्या नियमाने चास्त स्पष्ट होतात.

यात नियमांचे सामान्यीकरण होते व सामान्यीकरणाचा श्रुद्धिचा ही शास्त्रीय प्रगतीची द्योतक आहे.

X X

- 1) विज्ञान म्हणजे काय ?
- 2) विज्ञानाची प्रकृती
- 3) वैज्ञानिक पद्धती : अर्थ, आवडी, आवश्यता
- 4) वैज्ञानिक पद्धती : स्वल्प शान्ति, आवश्यता

आठ

विज्ञान आणि वैज्ञानिक पद्धती

८.१ विज्ञान : अर्थ, स्वरूप ८.२ विज्ञानाचे प्रकार ८.३ वैज्ञानिक पद्धती अर्थ आणि पायऱ्या

✓ ८.१ विज्ञान : अर्थ, स्वरूप (Meaning, Nature) :

आधुनिक समाजात विज्ञान सर्वस्पर्शी आहे. वैज्ञानिक कार्यास लागून वैज्ञानिक आणि व्यावहारिक जीवन व्यापून टाकले आहे. कला, साहित्य, धर्म, स्थापत्य, इत्यादी सर्वच क्षेत्रांवर आज विज्ञानाचा प्रभाव आहे. परंतु खरोखरीच विज्ञान म्हणजे काय, त्याचा मूळ अर्थ काय आहे, त्याचे स्वरूप कसे होते, आणि आतापर्यंत ते कसे गढलं गेले, या सर्वांचा इतिहास पाहणे आवश्यक ठरेल.

भाषाशास्त्रानुसार विज्ञान (science) हा शब्द मूळ लॅटिन शब्द 'scienti' या शब्दापासून आला आहे. व त्याचा अर्थ ज्ञानप्राप्ती किंवा व्यापून घेणे. त्यात मूळ शब्द 'scire' आहे व त्याचा अर्थ ज्ञान.

'विज्ञान म्हणजे सुसंघटित ज्ञान' अशा विज्ञानाची व्याख्या हजारो वर्षांपासून होत आलेली आहे. प्राचीन काळी विज्ञान हे संज्ञाज्ञान होते. 'भौतिक तत्त्वज्ञान' या शोधकांखातीर विज्ञानाचा अभ्यास गॅलिलिओ, न्यूटनच्या काळापर्यंत केला गेला. भारतात उपनिषदांच्या काळात विज्ञान म्हणजे यथार्थ ज्ञान असा अर्थ रूढ झाला.

आधुनिक संस्कृतीला सुरवात होण्यापूर्वी, मानवाने त्याच्या भोवतालच्या परिसरावद्दल विश्वसनीय ज्ञान प्राप्त करून घेतले, उदा. मानवाने अग्नीचा शोध

(११०)

लावला. जमिनीची मारणी करणे, कपडे, भांडी तयार करणे असे नवनवीन शोध लागले. याचाच अर्थ असा की, मानवाच्या विविध गरजांमधून विविध शाखांचा उदय झाला.

एकोपिसाव्या शतकापासून मात्र 'विज्ञान' हे 'तत्त्वज्ञान' पासून वेगळे झाले आणि आधुनिक विज्ञानाला जन्म अर्थास सुरवात झाली. सर्वप्रथम जगोत्तमारा नंतर भौतिकशास्त्र हे तत्त्वज्ञानापासून अलग झाले. यामुळे शोधकांमधून मानसशास्त्र हे स्वतंत्र शास्त्र म्हणून उदयाला आले आणि विसाव्या शतकात 'व्यक्तिची रूढ' शास्त्रे निर्माण झाली. विज्ञानाच्या नव्या नव्या शाखांचा उदय होणे मात्र अजूनही सुरुच आहे. कारण मानवाचा निसर्गातील पदार्थांचा शोधही सातत्याने सुरु आहे आणि तो तसा सुरुच रहाणार आहे. त्यातून नवनवीन शास्त्रे उदयास येतील आणि विज्ञानात भर पडेल. शास्त्रातील वैज्ञानिक पद्धतीमुळे शास्त्र हे इतर अ - शास्त्रीय गोष्टींपेक्षा वेगळे ठरेल. कारण विज्ञानात निरीक्षण आणि प्रयोगांना खूप महत्त्व असते. गॅलिलिओने १६ व्या शतकात दुर्बिणीचा शोध लावला आणि विज्ञानात फार मोठी क्रांती केली. वस्तूंची खाली पडण्याची गती, ही वस्तूला मिळालेल्या प्रवेगावर अवलंबून असते, हे त्याने सिद्ध करून दाखविले. विज्ञान, वैज्ञानिक हे शब्द आणि 'दैनंदिन व्यवहारात नेहमी वापरले. संगीतकारही, गाणे म्हणताना, संगीताच्या शास्त्राचा अभ्यास करतो. मानसशास्त्रज्ञ, मनोव्यापारांचे ज्ञान प्राप्त करून घेताना, मानसशास्त्रीय सिद्धांतांचा अभ्यास करतो. यावरून विज्ञानाची श्रेय प्रत्येक क्षेत्रात दिसून येते. आधुनिक वैद्यकशास्त्र, अंतराळविज्ञान, भूगर्भशास्त्र यांत विविध प्रकारचे संशोधन चालू आहे व त्यातील नवे संशोधन मानवाला निश्चितच बऱ्याचरी ठरेल.

विज्ञानाच्या व्याख्या : विज्ञान म्हणजे मुख्यतः 'ज्ञानसाधना' होय. ज्ञानविषयी विशुद्ध प्रेम हीच विज्ञानाची प्रेरक शक्ती आहे. 'ज्ञानासाठी ज्ञान' हीच विज्ञानाची खरी प्रेरणा आहे.

✓ कोनट : "निरीक्षण आणि प्रयोगातून निसर्गापट्टांबद्दलच्या संकल्पना आणि संकल्पनांची एक मालिका म्हणजे विज्ञान होय."

✓ कॉल्ट परॉर : "विज्ञान ही अव्याहृतपणे चाललेली प्रक्रिया आहे व ती सतत चालणारी क्रांती आहे."

✓ विज्ञान म्हणजे विद्यार्थीत पटना व पडामोडी मांचे गुट्टिभिध, कार्यकारणभिधित असे अंतर्गत होण्यासाठी मानवाने केलेल्या क्रिया व त्यांचे फलित होय. शास्त्राचा आशय ज्ञान हा आहे.

✓ ज्ञानाचा पद्धतीशीरपणे केलेला अभ्यास म्हणजे विज्ञान.
✓ ज्ञानस सुव्यवस्थित, सामान्य, निश्चित व यथार्थ स्वरूप प्राप्त झालेले आहे, अशा ज्ञानाच्या कोणत्याही भागास, शास्र असे म्हणतात.

✓ "आपल्या भावतलवे विश्व ज्ञान प्रेषण आणि त्याला अंकित करण्याचा मानवाने केलेला सुबुद्ध प्रयत्न म्हणजे विज्ञान होय."

या सर्व व्याख्यावरून अस लक्षात येईल की, विज्ञानाची सर्वसमाप्त व सर्वांगिक व्याख्या करणे कठीण आहे. विज्ञान हा शब्द व्यापक अर्थाने वापरला आहे. यात सुदृश्यात, पदार्थविज्ञानशास्र, जीवशास्र, रसायनशास्र, वैद्यकशास्र, सामाजिक शास्र इ. या समावेश करता येईल. विज्ञानाने तात्त्विक व व्यावहारिकपयोगी विज्ञान असे दोन भेद केले आहेत. तात्त्विक शास्त्रांमध्ये तर्काचा प्राधान्य असते. यामध्ये काही कृत्ये गहित घालेही असतात. आणि तर्काच्या

सहाय्याने सिद्धांत-मांडले जातात. गणित व तर्कशास्र ही शास्रे या विभागात मोडतात. ही शास्रे सिद्धांतरूप असतात. भौतिकशास्त्रांमध्ये विद्यार्थीत पटनांचा विचार केला जातो. गिरीक्षण-प्रयोग अनुमान या पटनांचा अर्थ लावला जातो. व्यवहारीपयोगी शास्रे ही एखादी व्यावहारिक गोष्ट साध्य करून घेण्यासाठी म्हणूनच अस्तित्वात आलेली असतात. यामध्ये स्थापत्यशास्र, वैदिकक्यास्र वगैरेचा प्रासुड्याने उल्लेख करता येईल. काही शास्रसह मानवी जीवन सुखी व समृद्ध करण्यासाठी तात्त्विक शास्रज्ञानी सिद्ध केलेल्या तत्वांचा प्रत्यक्षात कसा उपयोग करता येईल, याच प्रयत्नात असतात. उदा. विजेच्या प्रवाहाचा अभ्यास करताना, रटिजेनला क्ष-किरणांचा शोष लागला आणि जगाला ती अत्यंत उपयुक्त ठरला.

हा सर्वांवरून विज्ञानाची काही वैशिष्ट्ये सांगता येतील :

(१) वस्तुसत्यासाठी जिज्ञासा : जगाला शक्तिप्र विचार कावद्याचा आहे, त्याने वस्तूच्या बरपांगी देखाव्याने, काहीही भूतून जाऊ नये. विज्ञानाची कसोटी वस्तूचे खरे स्वरूप जाणून घेण्यामध्ये आहे. आपले स्वतःचे विचार, भावना हे वस्तूवर लादल्याने त्या वस्तूचे स्वरूप नाहीसे होऊन त्यांचे परिणाम आपल्या

प्रभातीत दिश्र येतात. आपली धियाट्यांसाठी नर तर्कसुद्ध रवी आहेत, तर परसुनिष्ठ सत्याची कास्र पणे आंतरदक टाते.

✓ सुस्र विकाराचना : शास्त्राचा परमंतर्क्य, ना भौतिक जगातील प्रत्येक वस्तूचे ज्ञान प्राप्त करून घेण्यासाठी एक सुस्र धियाटवना वपार करण्यामध्ये आहे. आधुनिक विज्ञान त्यात यथार्था घास्र आहे. विज्ञानात आपल्याला निर्दिष्टाज्जा चलनज्ञा नियंत्रित करण्यास नियम सांगून काढले लागतात. या नियमासाठी नियंत्रित करणारे त्यांच्यापेक्षा जास्र सामान्य नियम सादरतात. व शेवटी विज्ञानाची ओढ सुधीतीत सर्व पटना व त्याचे निदय रूपा अदिसान्द (Most General) सिद्धांताखती कसे आपला येतील, याकडे अजन्धान, विज्ञानाच्या विभागात आपल्याला एक सुस्र धियाटवना वपार होत असल्याचे आढळून येते.

✓ प्रत्यक्ष प्रमाण : विज्ञानाची प्रगती ही अनुमानाने झालेली आहे. व अनुमानाने सिद्ध करण्याचा शास्रसि प्रयत्न केला आहे, त्यासाठी त्याने नदर्यव प्रत्यक्ष प्रमाणाचा पाठ पुरावा केलेला आहे. प्रत्यक्ष प्रमाण किंवा पुरावा याच अर्थ वाढवण्याने जे दिसते ते असा नसून आपल्या सुद्धीला जे पटते व सुद्धीतून इतर पटनांशी सुसंगत वाटते ते, अला कारणे योग्य ठरत. वाढवण्यास दिसते, जेच लल्य असे नर मानवपाचे झाले तर, आजच्या शास्रीय ज्ञानाचे मनोर कौलनदून पडतील. पूंथी सपाट आणि गतिरहित मानवी जगोत. सुधांचा सुद्धेकून परिपेकड्या प्रवास खरा मानवा जगोत. इतकेच काय, पण मला दिसते त्या पलीकडे, त्यासाठी काही जंग आहे, याचासुद्धा मला विचार करत घणार नाही. म्हणून विज्ञानातील प्रत्यक्ष प्रमाणाला खोत अर्थ आहे. ही विज्ञानाची वैशिष्ट्ये सांगता येतील.

विज्ञानाच्या स्वरुपाचा विचार करताना, काही गोष्टी लक्षात ठेवावयात टव्यात. (१) सतत शोध : वैज्ञानिक ज्ञान प्राप्त करून घेणे ही सततच्याने चलत्याची प्रक्रिया आहे. आपले आयुष्य सुखी होण्यासाठी आणि करणायानात मानवा गरवा सातत्याने बदलत जातात. त्या गरवा भागविण्यासाठी वैज्ञानिक संशोधन-सुर असते. विज्ञान हा सत्याचा अखंड शोष असतो. विज्ञानाने तंत्रविधीत प्रगती होत. आणि तंत्रविद्येने ज्ञानाची अधिकाधिक दातने खुती होतात. भौतिक व

सांस्कृतिक परिस्थितीत सुभाषण होऊन मूलभूत मानवी मूल्यंची जोपासणा टोणे, त्यामुळे सुलभ जाते. विज्ञान हा निसर्गावर माणसाने मिळविलेला विजय आहे. ज्ञान, दार्शनिक, रोगदर्शक व त्यातून उद्भवणारी इतर हजारो दुःखे निवारण करण्याचे सामर्थ्य हे विज्ञानातच आहे. तंत्रविद्येने जगाचा क्रिती विस्तार झाला आहे, ज्ञानावर आधारलेले औद्योगिक प्रयत्न या आधुनिक पदार्थविज्ञान शास्त्रज्ञाने असे म्हणते आहे की "गेल्या जगतिक महायुद्धातूनच्या काळात दर आठ वर्षांनी माणसाचे ज्ञान हे पहिल्याच्या दुप्पट होते आहे. युद्धापूर्वी या क्रियेस तीस वर्षे लागत असत व विज्ञान-युगापूर्वी शतकेच्या शतके लागत असत."

(२) उपयुक्तता : वैज्ञानिक संशोधन हे उपयुक्ततेनुसार बदलत जाते. उदा. स्थापत्य, वांघकाम, दळणवळण इ. क्षेत्रात विज्ञानाने फार मोठी क्रांती झाली आहे. उदा. दैलगाडी-बोझावरून प्रवास-वाफेच्या इंजिनाचा शोध, जेट विमाने या सर्वांच्याद्वारे जग जोडण्याची कल्पना पुढे आली. आश्वी काही क्षणात विश्व जवळ आले. राहट वांध्या - विमानाचा शोध उपयुक्त ठरला.

(३) निश्चितपणा : निश्चितता हा शास्त्रीय ज्ञानाचा महत्त्वाचा गुण आहे. कारण एकदा नव्हते तर हजार वेळा प्रयोग करून, अगदी मनाची खात्री होईपर्यंत एखाद्या घटनेसंबंधी सामान्य सिद्धांत काढला जातो. उदा. आन्तात बुडविलेला निळा लिटमस पेपर तांबडा होतो.

(४) वस्तुनिष्ठ : विज्ञानातील ज्ञान हे निरीक्ष्य वस्तू व घटनांशी संबंधित असते. त्यामुळे ते वस्तुनिष्ठ असते. वैज्ञानिक ज्ञान हे व्यक्तीवर अवलंबून असते. उदा. ग्रहांचे परिभ्रमण, सूर्यग्रहण, चंद्रग्रहण यासारख्या घटनांबाबतचे ज्ञान हे वस्तुनिष्ठच असते.

(५) प्रबोधी : मिळालेल्या ज्ञानाचे प्रत्यंतर अथवा पडताळा घेता येणे ही विज्ञानाची खरी कसोटी असते. उदा. जडदव्यापासून सॅड्रिय सृष्टी व तिच्या विकासोत्तम अखेर उच्चतम अशी मनुष्यजाती अशा शक्यप, अखंड विकास क्रमावध्याची उपपत्ती विज्ञानाने सिद्ध केली आहे त्यामुळे हे विश्व कोणत्या एका कल्पने निमाणे केले आहे, या मताला विलकूल आधार रहात नाही. दुसरे उदा. हवेतील नायट्रोजन हा इतर पदार्थांनी मिळविलेल्या नायट्रोजनपेक्षा थोडा जड असतो, असे आढळून आले. त्या वेळेस हवेतील नायट्रोजनवायूत आणखी एखादा वायु

मिसळलेला असला पाहिजे, असा तर्क करण्यात आला. व प्रायोगिकरीत्या त्याचा अर्थाने (Analysis) हा वायूचे अस्तित्व सिद्ध करण्यात आले.

(६) निरीक्षण व प्रयोग : शास्त्रीय ज्ञान हे नेहमीच निरीक्षण व प्रयोगावर अवलंबून असते. या दोन्ही गोष्टी केवळ ज्ञानाची व्याप्ती न वाढविता त्याची अचूकताही वाढवीत असतात. हे निरीक्षण शास्त्रिय असते. त्यात निरीक्षणाच्या सर्व अटीचे पालन केलेले असते. प्रयोगांमुळे निश्चितता प्राप्त होते. प्रत्यक्ष निरीक्षणामुळे जी माहिती मिळते, तिचाच विज्ञानात उपयोग केला जातो. निसर्गातील विकास व घटना यात सुसंगती असते, व ती सुसंगती शोधून निरीक्षणाने शोधीत असतात. निरनिराळ्या परिस्थितीत प्रयोग करून, निष्कर्षांचे एकवाक्यता आणता येते.

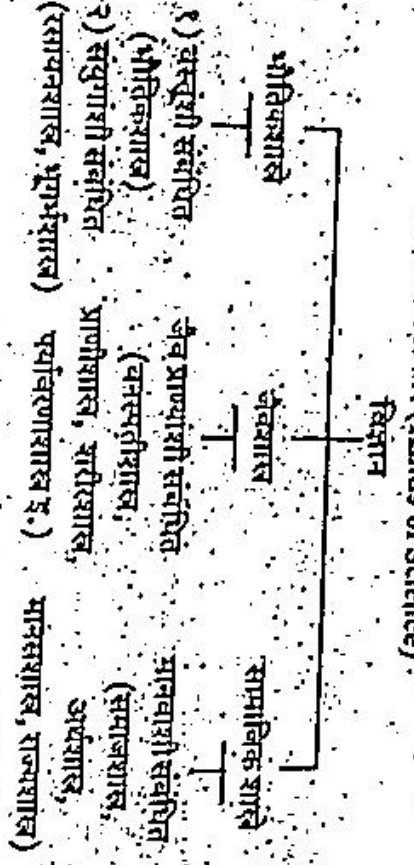
सारांश : एका विशिष्ट पद्धतीने निरीक्षण करता येईल, अशा मर्यादित वस्तूंच्या अभ्यासातून विज्ञान उदयास आले आहे. या निरीक्षणास निश्चितता आल्यानंतर त्यांचे विश्लेषण केले जाते. त्यानंतर वर्गीकरण व या सर्व प्रक्रियेद्वारे म्हणजे विज्ञानाचे सिद्धांत पुढे ठेवले जातात. विज्ञानाचा आजचा यशस्वी महत्त्वांचे स्थान प्राप्त झाले आहे. लोकांचे जीवनमरण या विज्ञानाशी निश्चित आहे. विज्ञानाने एखादे मत प्रदर्शित केले म्हणजे, ते प्रमाणभूत मानण्याची माणसाची वृत्ती असते. निसर्गाचे सुसंगत, सुंदर व बुद्धिमत्त्व असे विज्ञान आपल्यापुढे ठेवते. थोडक्यात असे म्हणता येईल की, विज्ञानाने माणसाच्या जीवनाविषयक आणि विश्वाविषयक दृष्टिकोनात बदल घडवून आणला, तो निश्चितच क्रांतीकारक ठरला आहे.

विज्ञानाचे प्रकार विविध शास्त्रज्ञांनी आपल्या अनुभवांनुसार केले आहेत:

(अ) भौतिक शास्त्रे : भौतिक शास्त्रात, उष्णता, वीज, ध्वनी इ. चा अभ्यास केला जातो. परंतु त्यांत प्रकाशाचा रंग कसा आहे, म्हणजे एका रंगाचा आहे की, अनेक रंगांचा याचा त्यांत विचार केला जात नाही. रसायनशास्त्रात रासायनिक संयुगांचा अभ्यास केला जातो. उदा. पाणी हे हायड्रोजन व भाग आणि ऑक्सिजनचा एक भाग मिळून बनले आहे. पण त्यात थोडासा बदल झाला तर कठीण पाणी होईल आणि ते विषारी ठरेल.

(ब) जीव शास्त्रे : सर्व सजीव प्राण्यांशी ही शास्त्रे संबंधित असतात.

शिक्षणाचे प्रकार (Kinds of Science)



वनस्पतींच्या व प्राण्यांच्या शरीरातील अवयव, संस्था, पेशी त्यांचे पटक इ. चा अभ्यास प्राणीशास्त्र, शरीरशास्त्र, वनस्पतीशास्त्रात केला जातो. भौतिक शास्त्रातील नियमांचा जीव शास्त्रातील प्राणीजीवनावर परिणाम होतो. उदा. प्राण्यांवरही गुरुत्वाकर्षणशक्तीचा परिणाम होतो. भौतिक शास्त्रातील गुरुत्वाकर्षण नियम इथेही लागू पडतो.

(क) सामाजिक शास्त्रे : मानवाचा समाजशास्त्री कशा प्रकारे संबध येतो, याचा अभ्यास सामाजिक शास्त्रे करतात. राज्यशास्त्र, समाजशास्त्र, व अर्थशास्त्र ही सामाजिक शास्त्रे आहेत. तर मानसशास्त्र जीव व सामाजिक शास्त्र आहे. शरीरशास्त्र हे जीवशास्त्र आहे. त्यात पेशी, रंज्य इ. चा अभ्यास केला जातो. पण जीवशास्त्रातील नियम मानवाला लागू पडतात, असे शरीरशास्त्र सांगते.

मानव हा विचारशील व समाजशील प्राणी आहे ही व्याख्या सामाजिक शास्त्रांच्या दृष्टिने महत्त्वाची ठरते. म्हणून मानवीजीवनाच्या सामाजिक अंगाचा अभ्यास करणाऱ्या शास्त्रांस, समाजशास्त्र म्हणतात. कुटुंब, धर्म, विवाह, अर्थव्यवस्था, राजकीय चौकट, सांस्कृतिक क्षेत्रे इ. समाजजीवनाची सर्व अंगे या शास्त्राच्या कक्षेत येतात. सामाजिक वादल कसकसे होतात, निरक्षरिाच्या सामाजिक संस्थांचा एकमेकांवर व माणसांवर कसा परिणाम होतो, हे समाजशास्त्रात अभ्यासले जाते. राज्यशास्त्र हे राज्य, राष्ट्र इत्यादींचा अभ्यास

फातो. त्यासाठी राज्यपद्धती, परराष्ट्रीय धोरण, राज्याचा, राष्ट्राना प्रमुख, त्याची कार्ये, धोर राजकीय विचारवादांचे विचार याचा अभ्यास त्यात होतो. तर, मानसशास्त्र हे मनोव्यापार, विविध परिस्थितीतील प्राण्यांचे व मानवांचे वर्तन, वर्तनामागील प्रेरणा, मनोविक्षेपण इ. चा अभ्यास करते. तर अर्थशास्त्र, संपत्ती, आर्थिक धोरण, आर्थिक संबध, बँकेचे व्यवस्थापन इत्यादींचा अभ्यास करते.

(ग) वर्गीकरण : नैसर्गिक व सामाजिक शास्त्रे (Natural and Social Sciences) : आपली एका तत्वांनुसार नैसर्गिक शास्त्रे व सामाजिक शास्त्रे असे वर्गीकरण केले जाते. नैसर्गिक शास्त्रात पदार्थविज्ञान, रसायनशास्त्र, वनस्पतीशास्त्र व प्राणीशास्त्र इत्यादींचा अंतर्भाव होतो.

या सर्व शास्त्रांचा भौतिक जगाशी संबध असतो. भूगर्भशास्त्राचा संबध हा पृथ्वीच्या रचनेशी असतो. म्हणून तेही नैसर्गिक शास्त्र आहे. मूलभूत नियम मांडण्यासाठी मूलभूत प्रणाली निर्माण करणे, हे नैसर्गिक शास्त्राचे उद्दिष्ट असते. सर्व नैसर्गिक शास्त्रांमधील प्रणाली ही शुद्ध तात्विक असते. प्रयोगांच्या सहाय्याने नैसर्गिक शास्त्रातील निष्कर्षांचे परीक्षण करता येते. त्यामुळे त्यातील निष्कर्ष अधिक अचूक असतात. नैसर्गिक शास्त्राची तरे, पद्धती ही अधिक विवक्षनीय व प्रगतीशील असतात.

मानवी जीवन, सामाजिक जीवन यांच्याशी सामाजिक शास्त्रांचा संबध असतो. समाजशास्त्र, अर्थशास्त्र व राज्यशास्त्र ही या वर्गात येतात. सर्व सामाजिक शास्त्रांचे अभ्यासविषय परस्परचूक असतात. सामाजिक शास्त्रांचीही स्वतंत्र पद्धती असते. व्यक्तींना बुद्धीची लागणी जाणवते आहे. त्यामुळे व्यक्तींच्या ऐच्छिक क्रिया महत्त्वाच्या ठरतात. मूल्ये, नीतीमत्ता, नैतिक निर्णय हे व्यक्तींच्या संकल्पातुर् निर्माण होतात. नैसर्गिक शास्त्रांप्रमाणे, सामाजिक शास्त्रात प्रयोग करता येणार नाहीत. तसेच गणितातील अचूक निष्कर्षांप्रमाणे, सामाजिक शास्त्रात अचूक निष्कर्षही मिळणार नाहीत. कारण सामाजिक परिस्थिती ही सर्राही बदलत असते. आधुनिक काळात, संज्याभारतीय पद्धतीचा उपयोग सामाजिक शास्त्रांपध्ये करतात. तसेच काही प्रगत शास्त्रीय तंत्रेही उपयोगात आणली जातात. त्यामुळे सामाजिक पटनांबद्दल निष्कर्ष काढणे सोपे जाते.

(२) शुद्ध व व्यावहारिक शास्त्रे (Pure and Applied Sciences) : शास्त्राच्या प्रयोगावरून त्याचे शुद्ध व व्यावहारिक असे दोन प्रकार पडतात. वर्णन आणि स्पष्टीकरणाच्या सहाय्याने, आपण घटना समजून घेत असतो. जेव्हा शास्त्राचे प्रयोग हे घटनांचे वर्णन करणे व त्या स्पष्ट करणे हे असते, तेव्हा शास्त्राचे स्वरूप शुद्ध असते. प्रत्येक शास्त्र हे सुलवतीला शुद्धच असते. सर्व शुद्ध शास्त्रे ही त्यांच्या अभ्यासाविषयाची. पूरूपत त्यांना स्पष्ट करतात. न्यूटन, आइन्स्टाईन, रबरफोर्ड, राटजेन हे सर्व शास्त्र शुद्ध शास्त्रांचे प्रतीक होते. भौतिक घटनांचे निरीक्षण करून त्यांचे स्पष्टीकरण करून त्यांनी त्यावाचते सिद्धांत मांडले. त्यांच्या संशोधनामार्गे कोणताही व्यावहारिक विचार नव्हता. अनुभवापेक्षा ही शास्त्रे तर्कावर अधिष्ठित असतात. गणितशास्त्र व आकारिक तर्कशास्त्र ही शुद्ध शास्त्रे आहेत. उदा. गणितशास्त्र २+२ = ४ होते. याचा वस्तुस्थितीशी संबंध नसतो. आकारिक तर्कशास्त्रात, आकारिक सुसंगती पाहिली जाते. निगमन तर्कशास्त्र हे शुद्ध शास्त्र आहे.

व्यावहारिक शास्त्रे, शुद्ध शास्त्रातील निष्कर्षांचा व शोधांचा व्यवहारात कसा उपयोग करून घेता येईल, याचा विचार करतात. उदा. राटजेनच्या क्ष-किरणांच्या शोधाचा उपयोग वैद्यकशास्त्रात, रोगांचे निदान करताना होते. एडिसनचा इलेक्ट्रिक लॅम्पचा शोध, अँटिम यॉर्नचा शोध ही व्यावहारिक शास्त्राची उदाहरणे आहेत. जेव्हा वैज्ञानिक कृतीचे प्रयोग हे घटनांवर नियंत्रण ठेवणे हे असते, तेव्हा आपल्याला व्यावहारिक शास्त्रे मिळतात.

तंत्रविद्या (Technology) हे विज्ञानाचे व्यावहारिक शास्त्र आहे. तंत्रविद्येमुळे वाहतूक, दळणवळण, स्थापत्य, बांधकाम वगैरेमध्ये फार मोठी क्रान्ती झाली. तारायंत्र, टेलिफोन, रेडिओ, दूरदर्शन, टेलिव्हिजन, गणकयंत्रे ही सर्व तंत्रविद्येचीच फळे आहेत.

शुद्ध व व्यावहारिक शास्त्रे ह्या एकाच गणयाच्या दोन बाजू आहेत. प्रत्येक शास्त्राला तात्त्विक व व्यावहारिक अशा दोन बाजू असतात. उदा. मानसशास्त्र हे वर्तनाचे शास्त्र आहे. त्याच्या शुद्ध बाजूत मानसशास्त्र प्राणी व मानवी वर्तनाबाबत सामान्य सिद्धांत मांडते. तर उद्योगधंदे, वैद्यकशास्त्र, जाहिरात, वैद्यक इ. क्षेत्रात मानसशास्त्रातील तत्वांचा व्यावहारिक उपयोग होऊ शकतो.

(३) नैसर्गिक व आदर्शावादी शास्त्रे (Natural and Normative Sciences) : नैसर्गिक शास्त्रे आपल्या अभ्यासाविषयाचे पथातल्या स्वरूपात वर्णन करतात, सर्व भौतिकशास्त्रे ही नैसर्गिक शास्त्रे आहेत. त्यांची भूमिका वस्तुस्थिती काय आहे, अशा स्वरूपाची असते. तर आदर्शावादी शास्त्रे आपल्या अभ्यासाविषयाच्या आदर्शांच्या निकषानुसार पून्यवाची निर्णय देतात. तर्कशास्त्र, नीतेशास्त्र व सौंदर्यशास्त्र ही तिनही शास्त्रे आदर्शावादी आहेत. त्यांची भूमिका वस्तुस्थिती काय आहे, यापेक्षा वस्तुस्थिती करीत असली, अशा प्रकारची असते. अशा विविध तत्वांद्वारे शास्त्राचे वर्गीकरण केले जाते.

✓ ३. वैज्ञानिक पद्धती - अर्थ आणि स्वरूप :

पद्धती याचा अर्थ विशिष्ट मार्ग अनुसरणे. उदा. विसागार विषय भिन्नभिन्न हे ज्ञानाचे परमोच्च साध्य आहे काय ? याचा विचार करताना आपल्याला काही मार्ग अनुसरवा लागेल. वैज्ञानिक ज्ञानप्राप्तीसाठी, जे संशोधन करताना जी पद्धती उपयोगात आणली जाते, तिच्या 'वैज्ञानिक पद्धती' म्हणतात. वैज्ञानिकां शास्त्रांमधले प्रश्न वेगवेगळे असतात. व या सर्व शास्त्र-शाखांचे प्रयोग-शास्त्रीय नियम प्रस्थापित करणे, हे असते. त्यामुळे संशोधनाची एक पद्धत ही दुसऱ्या पद्धतीहून भिन्न असू शकते. काही शास्त्रांमध्ये, सर्वसामान्य तरे वापराती जातात. तर काही प्रगत शास्त्रांमध्ये गणितशास्त्राचे सहाय्य येऊन संशोधन केले जाते. केवळ वैज्ञानिक संशोधनातच, वैज्ञानिक पद्धतीचा उपयोग होतो असे नाही तर आपल्या दैनंदिन जीवनातही वैज्ञानिक पद्धतीचा उपयोग करतात. उदा. घासू वाहेर पडताना, घरातील सर्व दिवे व्यवस्थित लागत आहेत, असे दिसून आले आहे. पण एखाद्या देवी गावाहून रात्री परत आल्यावर ज्या खोलीत आपण प्रवेश केला आहे, त्या खोलीतील दिवा लागलेला नाही, दुसऱ्याही खोलीतील नाही. आपण तर्क करतो की, फ्यूज उडाला असेल. परंतु चायकपपणीत यदा लावल्यानंतर, दिवा चालू असल्याचे दिसून आले. यावरून आधीच्या दोन खोल्यांमधील बल्ब भेले असावेत, असे आपण म्हणतो. आपण नवीन बल्ब आपण लावतो. बटण चालू करतो, दिवा लागतो. आपले संशोधन पूर्ण होते. आपण या घटनेचे कारण शोधतो. पोलीस खात्यातील गुन्हांचे संशोधन करताना,

वैज्ञानिक पद्धतीचाच अवलंब घेतला जातो. कोणताही शास्त्रज्ञ विज्ञानात असे आवश्यक असणाऱ्या विचारापद्धती, ज्ञान शिक्कविषयाचे मार्ग, निरनिराळ्या नियमांचे संशोधन व शिस्त यांचा विचार करीत असतो, या सर्वांचा अभ्यास कोट्याभिरावय त्याला पुढे जागा येत नाही. कोणताही विचार माग तो शास्त्रातील असो किंवा अन्य प्रांतातील, त्याला तर्कशुद्धतेची अत्यंत आवश्यकता असते. तर्कशुद्धता हेच खरे विचाराचे सौंदर्य आहे. निसर्गाचे नियम व कार्यकारणसंबंध विज्ञान कसे शोधून काढते, त्यासाठी कोणत्या पद्धती अंमलात आणणे, कोणती सुसंगत विचारमालिका बनविते, हे पाहणे वैज्ञानिक संशोधनात आवश्यक ठरते.

विज्ञानपद्धती ही मुळात: वैज्ञानिक पद्धती आहे : निरनिराळ्या क्षेत्रातील परिस्थितीनुसार त्या पद्धतीचा तपशील बदलतो, पण तिचे तात्त्विक स्वरूप मात्र वैज्ञानिकच राहिले. अंतर्कारिक भयंतेत असे म्हणता येईल की, शास्त्रीय विचाराण्यांसाठी ही उंच टेकडीवरील एक ज्ञानदेवतेचे मंदिर आहे व त्या मंदिराकडे जाण्यासाठी अनेक मार्ग आहेत. कोणत्याही मार्गाने गेले तरी आपला उद्देश त्या मंदिरात प्रवेश करून घेण्याचाच आहे. अर्थात त्या मार्गांचे स्वरूप मात्र, तो मार्ग कसा आहे आणि आपली कुवत किती आहे, यावर अवलंबून राहिले. शास्त्रातील विचाररचना हे आपले व्यय आहे, व त्या व्ययचे संपादन आपण त्याकडे कोणत्या मार्गाने जाणार आहोत व ते कालाना आपली ज्ञानाची बैठक किती बळकट आहे, यावर अवलंबून राहिले.

वैज्ञानिक पद्धतीला 'वैकनप्रणीत विज्ञान पद्धती' असे म्हणतात. कारण पाश्चात्य पारंपारिक तर्कशास्त्र आणि धर्मशास्त्राची विवेचनपद्धती यांच्यापासून वेगळी असलेली शास्त्रीय पद्धती फ्रान्सीस बैकन (१५६१-१६२६) यानेच प्रथम स्पष्टपणे मांडली. तर्कशास्त्रातील नियमनपद्धतीत बैकनने काही उणीवा दाखविल्या. आणि विज्ञान पद्धती पुढे मांडली. इंग्रिजांना अनुभवास घेणाऱ्या विशिष्ट गोष्टींपासून एकदम अतिशय व्यापक असा सामान्य सिद्धांत काढणे व त्याचे सत्यत्व निरंतर निर्विवादपणे सिद्ध झाले अस घेऊन, त्यांच्यापासून नाना तऱ्हेचे निष्कर्ष व उपसिद्धांत काढणे, विशिष्ट अनुभवावरून सामान्य सिद्धांत प्रस्थापित करणे, हीच खरी वैज्ञानिक पद्धती होय.

आपल्या सभोवताली दिसणाऱ्या वस्तूंसंबंधी काही तर्क बांधणे, काही

सामान्य सिद्धांत तयार करणे याची आपल्याला देणिकेन शोधनाला अत्यंत आवश्यकता आहे. भीतिकारासाचा पाया अनुभव सामान्यीकरणानेच दिसून येतो. वैज्ञानिक तर्कशास्त्र आणि गणितासारखे सौंदर्ये तर चाक्रीची सर्व यांचे ही अनुभवजन्यच आहेत. निरीक्षण, प्रयोग आणि अनुभवातून निर्माण झालेले काही सामान्य सिद्धांत पाहणे यानेच त्यांचे काय चालू होते, सर्व युक्त अनुमान हे वैज्ञानिकच असते. पण यामुळे वैज्ञानिक अनुमान हे टाकाऊ व अयुक्त असते, असा त्यांचा अर्थ होत नाही. तेसुद्धा युक्त असे, यकते, आणि त्यासाठी आपल्याला, वैज्ञानिक विचारप्रक्रियेचे पात्र दिसेल त्या निष्कर्षांसाठी दुसरा प्लाना निकट शोधाना लागेल, व त्यासाठी शास्त्रीय व वैज्ञानिक पद्धतींचा विचार करावा लागेल.

८.४ वैज्ञानिक पद्धतीच्या अवस्था :

वैज्ञानिक संशोधनात वेगळे, वैज्ञानिक पद्धतीचा विचार केला जातो, तेव्हा वैज्ञानिक पद्धतीच्या अवस्थांसाठी विचार करावा लागतो. या अवस्था प्रगत शास्त्रातील संशोधनाचे प्रतिनिधित्व करतात. सर्व संशोधनात या अवस्था येतीलच असे नाही. कारण प्रत्येक संशोधन हे दुसऱ्या संशोधनापेक्षा वेगळे असते. उदा. संशोधनाच्या एका क्षेत्रात, सिद्धांत कल्पनेची निर्मिती महत्त्वाची मानली जाईल, तर दुसऱ्या क्षेत्रातील संशोधनात, सिद्धांतकल्पनेची निश्चिंता महत्त्वाची मानली जाईल तर तिसऱ्या प्लाना क्षेत्रात, निगमनरूपक विकास पद्धती महत्त्वाची मानली जाईल. आता क्रमाने या अवस्था पाहू.

(१) निरीक्षणाचा आधार आणि समस्येची जाणीव : प्रत्येक वैज्ञानिक संशोधनातील पद्धतीत, तथ्ये गोळा करायची सांगतात. त्यांचे संकलन करून वर्गीकरण करावे लागते. घटनांचे निरीक्षण करावे लागते. परंतु केवळ घटनांचे संकलन करणे म्हणजे वैज्ञानिक संशोधन नव्हे. तर त्या प्रश्नांची जाणीव होणे, हे वैज्ञानिकांच्या दृष्टीने महत्त्वाचे ठरते. सधस्या ही त्या घटनेचे एक अंग असते आणि वैज्ञानिक त्याचे उत्तर शोधतात. उदा. पदार्थाचे ज्वलन होते, त्यावेळी फ्लॉरिस्टॉन नावाचा पदार्थ उडून जातो अशी कल्पना १७ व्या शतकात प्रचलित होती. पण फ्रेंच रसायनशास्त्रज्ञ लॅव्हॉयझर याने अनेक प्रयोग केली आणि

प्रसिद्धिस्तान कल्पना चुकीची आहे, अशी त्याची खात्री झाली. प्रिस्टरने त्यांना केलेल्या वापस त्याने अग्रेसराने असे नाव दिले. पदार्थ जळतो, तेव्हा तो हवेतील ऑक्सिजन शोषून घेतो, म्हणून त्याचे वजन वाढते, असे त्याने ठरविले. काँजट स्पर्फोईड याने, उष्णता पर्यायाने निर्माण करता येते हे प्रयोग केलून सिद्ध करून दाखविले. उदा. लोकेच्या मळीत, त्याने एक लोखंडाचा गिराभिट्टि फिक्चर उष्णता निर्माण करता. उष्णता पर्यायाने निर्माण होते, हे त्याने असे अनेक वेळा प्रयोग करून सिद्ध केले व त्यावरून उष्णता हा पदार्थ नाही, हे दाखवून दिले. म्हणजे वैज्ञानिकांना शास्त्रसंपर्कित संपत्त्याची जाणीव होऊन, त्यांना त्याचे उत्तर शोधायचे लागले.

(२) सिद्धांतकल्पनेची निर्मिती : गिराईय पटनांचे स्पष्टीकरण करण्यासाठी वैज्ञानिकांना सिद्धांतकल्पना मांडाव्या लागतात. सिद्धांतकल्पना हा एक तात्पुरता अंदाज असतो. सिद्धांतकल्पनेचा उगम अपूर्ण विज्ञान, साम्यानुगमन व वर्गीकरण यात असतो. सिद्धांतकल्पना ही वास्तविक नवी. ती कल्पनेचा खेळ नाही. वैज्ञानिक पटुतीत सिद्धांत कल्पनेला फार मोठे स्थान आहे. काही पटनांच्या निरीक्षणवरून त्यांतून कार्य कारण भाषाविषयी एखादी कल्पना घेतात तयार होते व त्या कल्पनेला 'सिद्धांत कल्पना' म्हणतात. ती सिद्धांतकल्पना ही वेगवेगळ्या कसोट्यांना उतरली तर ती 'नियम' बनते. उदा. ग्रहांच्या भ्रमणक्षेपाचा वेध घेताना, युरेनस या ग्रहाचे दृष्टीे विशिष्ट कक्षेत दिसणे आवश्यक होते. पण ते तसे को होत नाही, हा प्रश्नाचा विचार करतांना, युरेनस या ग्रहाच्या पलीकडे आणखी एक ग्रह असला पाहिजे, अशी सिद्धांतकल्पना मांडली गेली. दुसरे उदा. वलन पडणारी फळे खाली जमिनीवर पडतात, हे नेहमीचे दृश्य आहे. न्युटनच्या वेळी पृथ्वी गोल आहे व ती सूर्याभोवती फिरते, हे माहीत झाले होते. पण पृथ्वी जर गोल आहे, तर फळे कधी पृथ्वीवर व कधी आकाशात का फेकली जात नाहीत, असा प्रश्न त्यांच्यात घेतात. त्यावरून त्यांना कल्पना सुचली की पृथ्वीच्या व पर्यायाने सर्व ग्रहगोलांच्या अंगी इतर वस्तूंना आकर्षण घेण्याची शक्ती असावी. ही गुरुत्वाकर्षणाची सिद्धांतकल्पना बनवून त्याने काही प्रयोग केले व त्या सगळ्या कसोट्यांवर ती सिद्धांतकल्पना उतरली व पण ती गुरुत्वाकर्षणाचा नियम बनला.

(३) आधुनिक पटनांचे संकलन आणि तात्पुरत्या अंदाजात बदल : वैज्ञानिक सिद्धांतकल्पना मांडली जाते, तेव्हा वैज्ञानिकांना पटल होते, नवीन पटनांचे निरीक्षण करण्यास या सिद्धांतकल्पनेचे साहाय्य होते. शिवाय आणखी काही घट्टगुनारी आधार मिळतो. काही वेळेला प्राथमिक तात्पुरत्या अंदाजात बदल घडून येतो. नवीन सिद्धांतकल्पना मांडली जाते. आधी फक्तच एखाद्या तात्पुरत्या पटनांच्या कोणत्याही प्रश्नाचे योग्य उत्तर हे एखाद्या सिद्धांतकल्पनेद्वारे शोधून काढू शकतो. उदा. केप्लर या जर्मन खगोलशास्त्रज्ञाने १७ व्या शतकात, ग्रहांच्या गतीसंबंधीचे गणितातून नियम शोधून काढण्यासाठी दीर्घकाळ प्रयत्न केले. जवळजवळ १९ चुकीच्या सिद्धांतकल्पनेनंतर त्याला सर्व ग्रह सूर्याभोवती वलनवर्तुळाकार कक्षेत फिरतात ही सिद्धांतकल्पना सुचली व त्याच्या श्रमालेच तो यशस्वी झाले; असे त्याने उद्गाहण काढते म्हणून मोलिक स्वरूपाच्या संशोधनात, प्राथमिक स्वरूपाची सिद्धांतकल्पना सोडून द्यावी लागते.

(४) सिद्धांतकल्पनेचा निगमनात्मक विकास : सिद्धांतकल्पना मांडल्यानंतर, अनिरीक्ष्य अशा घटनांसंबंधी शास्त्रज्ञ त्यापासून अंदाज घेऊन करतात. हे अंदाज सिद्धांतकल्पनेपासून गिगित झालेले असतात. उदा. कुसलन नळीवर प्रयोग करित असताना, विल्टहेम रॉन्डगेन या जर्मन प्राध्यापकांना १८९५ साली नळीच्या बाहेर नवीन तंत्रेची किरणे आढळली. ही किरणे पतळ पड्यातून अथवा काळ्या कागदातून जाऊ शकत असत. आणि किरणें श्याचिन्नगवाची प्लेट काळी पडत असे. बेरियम प्लेटिनो साइनाइड या क्षाराने किरणे पडली म्हणजे भडक हिरवा रंग दिसत असे. या नवीन किरणांची संज्ञा 'गामा' नसल्यामुळे रॉन्डगेनने या किरणास 'क्ष-किरण' असे नाव दिले. या नावाने ही किरणे अद्याप ओळखली जातात. ही सिद्धांतकल्पना निगमनात्मक निष्कर्षित केली आहे. दुसरे उदा. हेन्रिच चंद्र यांच्या आकर्षणाचे नियम सहसंबंधेन प्रथम भारती-वैज्ञानिकसंबंधी अनुमाने काढण्यात येतात व नंतर हे अनुभवाच्या साहाय्याने परिक्षितली जातात.

(५) अनिश्चित सिद्धांतकल्पनेला निश्चितता मिळणे : वैज्ञानिक संशोधनाने सुसती सिद्धांतकल्पना मांडून चालत नाही. तर तिची प्रचिती व सिद्धता यानाच महत्त्व असते. सिद्धांत कल्पनेचा पडताळा पाहिल्यानंतर व ती सिद्ध केल्यानंतर

सिद्धांतकल्पना सिद्धित केली जाते. निरीक्षण अथवा प्रयोगाद्वारे सिद्धांतकल्पना सिद्ध करता येते. उदा. ग्रहांच्या योधानांबाबतची योग्य सिद्धांत कल्पना कोणती, हे निरीक्षणाद्वारा तपासता येईल. तर कस्तूरी खाती पडण्याची गती ही कस्तूरीा पिळणान्या प्रयोगावर अवलंबून असते, हे गणितीयरिते साप्रयोग सिद्ध केले. त्यामुळे ती कल्पना सिद्धित झाली.

सिद्धांत कल्पनेचे म्हळू सिद्धांतात रूपांतर होण्यासाठी प्रचिती व सिद्धांत या अवस्थायुक्त जावे लागते. सापान्य सिद्धांत मांडणे हे विज्ञानाचे ध्येय आहे. शा सर्व अवस्थायुक्त वैज्ञानिक पद्धती विकसित होते. नैसर्गिक शास्त्रांप्रमाणेच प्रतिहासातही वैज्ञानिक पद्धतीचा अवलंब केला जातो. गेल्या चार पाच शतकातली विज्ञान शास्त्रांची प्रगती अगदी नेत्रदायक आहे. जीवनाच्या सर्वच क्षेत्रात त्याचा प्रभाव वाढतचला आहे. शास्त्रज्ञांना संगत असणाऱी ही पद्धती 'वैज्ञानिक पद्धती' होय. या पद्धतीचे महत्त्व हे नैसर्गिक व सापान्जिक शास्त्रात अनन्य साधारण आहे.

◎ ◎ ◎

संशोधन आणि संशोधन पद्धती (Research and Research Methodology)

नका

१.१ संशोधन म्हणजे काय ? त्याची वैशिष्ट्ये १.३ जावहारिक जीवन आणि वैज्ञानिक ज्ञान यात संशोधनाचे महत्त्व १.३ संशोधन पद्धती म्हणजे काय ? संशोधन पद्धतीचे स्वरूप.

✓ १.१ संशोधन म्हणजे काय ?

संशोधनाला 'Research' असे म्हणतात. रिसर्च म्हणजे पुनः पुनः शोध घेणे. संशोधन म्हणजे कोणत्याही ज्ञानशाखेत नवीन तत्त्वे अथवा तथ्ये शोधण्यासाठी. याणि जुनी तथ्ये व तत्त्वे परीक्षणासाठी केलीला चिकित्सक व पद्धतरिपरि अभ्यास. संशोधन ही एक वैज्ञानिक प्रक्रिया आहे. त्यात जुन्या ज्ञानाचे परीक्षण आणि नवीन ज्ञानाचे संपादन केले जाते. एखाद्या विषयासंबंधी अथवा घटनेसंबंधी अधिकाधिक ज्ञान मिळविणे, त्याची कारणमीमांसा करणे म्हणजे संशोधन. तसेच व्यावहारिक प्रश्नांची शास्त्रीय पद्धतीद्वारा समाधानकारक उत्तरे शोधून काढण्याच्या संशोधन हा एक पद्धतरिपरि प्रयत्न असतो. आपल्या अर्थतीभोवती विविध स्वरूपाच्या सामाजिक, आर्थिक, राजकीय, नैतिक घटना पडत असतात, त्यात निश्चित कार्यकारणसंबंध असतो. त्याचा शोध हा सामाजिक संशोधनात घेतला जातो. आपल्या अनुभवाच्या क्षेत्रात अनेक घटना पडताना दिसतात. त्या अशा का घडतात ? या प्रश्नाने आपण अस्वस्थ होणे ही संशोधनाची पहिली पायरी आहे. पण त्या घटनेसंबंधीची संपूर्ण माहिती घेणे,

त्याचा पाठपुरावा करणे, माहितीचे शारंगसुद विस्तारण करणे, त्याची पद्धतींमधीर मांडणी करणे, कारण शोधणे व त्याचे उत्तर शोधणे. या सर्व प्रक्रियांचा समावेश संशोधनात होतो. कोणत्याही प्रश्नाचे अचूक उत्तर शोधणे, हा संशोधनाचा उद्देश असतो. त्यात नवीन काहीतरी शोधणे जाते. संशोधक हा संत्याचा पुस्तकीत असतो. संशोधन कार्य कधीच संपत नाही.

संशोधनाची व्याख्या (Definition of Research):

(१) डे. डब्लू. नेट : "उच्च अर्थाने संशोधन म्हणजे वैज्ञानिक पद्धती प्रत्यक्षात कार्यान्वित करण्याची अधिक नियमबद्ध, आकारबद्ध, सुब्यवस्थित आणि संजोत अशी प्रक्रिया आहे."

(२) हेरिंग : "शास्त्रीय संशोधन ही एक संघर्षी प्रक्रिया आहे. विशेषतः सामाजिक शास्त्रामध्ये ती एक नकारात्मक प्रक्रियासुद्धा आहे. केवळ मानसपदा कालच नव्हे तर कालमात्र गुरिते रद्द करूनसुद्धा सृजनक्षमता विकसित होऊ शकते."

(३) नोझर : "सामाजिक पट्टना व सामाजिक समस्यांच्या बाबतीत नवीन ज्ञान प्राप्त करून घेण्याच्या उद्देशाने केलेला क्रमबद्ध प्रयत्न होय."

संशोधन ही एक पद्धतशीर व वैज्ञानिक प्रक्रिया आहे. व त्यात नवीन तथ्यांचा शोध घेऊन, जुन्या तथ्यांचे पुनः स्पष्टीकरण केले जाते.

संशोधनाची वैशिष्ट्ये :

- (१) संशोधन हा एक ज्ञानाचा शोध आहे.
- (२) विविध समस्यांचे उत्तर संशोधनात शोधले जाते.
- (३) संशोधनासाठी विविध वैज्ञानिक पद्धतींचा अवलंब केला जातो. नवीन तंत्राचा उपयोग केला जातो.

(४) संशोधनासाठी सुरवातीला गुरितकृत्ये निश्चित केली जातात. व त्यासाठी उपाययोजना कोणी करावी, हे सुचविले जाते.

(५) संशोधनामुळे जुन्या संकल्पनेत आणि गुरितकृत्यांमध्ये सुधारणा केली जाते. त्यामुळे जुन्या तथ्यांचे परीक्षण करून नवीन तथ्यांचा शोध घेतला जातो.

(६) संशोधन हे काळजीपूर्वक, पद्धतशीरपणे व टीकात्मक केले जाते. ती

एक वस्तुनिष्ठ चौकशी असते, त्यात घटना व सत्ये शोधून काढली जातात.

(७) संशोधनात नवीन आकडेवारी गोळा केली जाते. संकलित माहिती व आकडेवारीचे परीक्षण करून मूल्यमापन केले जाते.

(८) संशोधनात विविध पटकथांमार्फत कार्यकारणसंबंध स्पष्ट केले जाते व शेवटी नैसर्गिक व सामान्य नियम मांडले जातात.

(९) कोणत्याही प्रकारची पाई गटबंद न करता, रोगत चिंतने कोणत्या संशोधन ही एक अभ्यासप्रक्रिया आहे. त्यात मूल्य त्कथाचे विचारसंगम होऊ शकतो. संशोधन पद्धतीच्या शास्त्रीय पायऱ्या : संशोधन ही दीर्घ चालणारी प्रक्रिया आहे. त्यातील पायऱ्यांचा क्रमशः विचार करणे

(१) समस्या निर्दिष्टी : संशोधन करणाऱ्या कुटुंबाही अभ्यासक प्रथमतः आपल्या अभ्यासाचे क्षेत्र आणि नंतर आपल्या अभ्यासाचा विषय निवडून घ्यावा लागतो. अभ्यासविषयाची व्याप्ती ठरवावी लागते. त्या विषयात माहिती, तथ्ये, आकडेवारी गोळा करावी लागते. संशोधनाची दिशा निवडायची लागते. ज्या समस्यांबाबत संशोधन करावयाचे असेल त्याचे कायदा जाणून घ्यावे. त्या समस्यांबाबत संशोधन करायला पायरी उभा. प्रश्नाचे संशोधन असेल किंवा लोकसंख्या समस्येबाबत संशोधन असेल, व द्यालीबाबत असेल, तर त्या समस्यांचे सर्व पैलू अभ्यासाचे लागतात.

(२) निरीक्षण : अभ्यासविषय निश्चित झाल्यानंतर त्याचे निरीक्षण केले जाते. हे निरीक्षण वस्तुनिष्ठ हवे. त्यात निरीक्षणांच्या सर्व अटी पाळण्यात पाहिजेत. नैसर्गिक शांतांमधील निरीक्षण हे प्रयोगाकर अधिष्ठित असते. त्यात अधिक अचूक व शास्त्रसुद्ध असते. त्यामानाने एखाद्या समस्यांबाबत सामाजिक संशोधन हे परिस्थितिसापेक्ष व कालसापेक्ष राहू शकते. त्यातील निष्कर्ष हे विकालाबाधित सत्य राहू शकत नाहीत.

(३) वर्गीकरण : संशोधकाने संकलित केलेल्या माहितीचे, तथ्यांचे आकडेवारीचे साम्राज्यानुसार वर्गीकरण केले जाते. ते करताना गुणात्मक परीणात्मक पद्धतीचा अवलंब केला जातो. आणि घटनांमधील कारणात्मक शोधले जाते.

(४) सिद्धांतकल्पना : विविध नैसर्गिक व सामाजिक घटनांबाबत

साधन्य विधान करानामा जो तात्पुरता अंदाज केला जातो, त्याला 'सिद्धांतकल्पना' म्हणतात, ते एक प्रकारचे अनुमान असते. उदा. शिक्षण आणि लोकसंख्यावाढ यांचा संबंध स्पष्ट करताना जोथे महिला अधिक स्वरूपात सिद्धित आहेत, तेथे कुटुंबात मुलांची संख्या कमी असते, असा तात्पुरता अंदाज व्यक्त करता येतो.

(५) प्रवृत्ती : संशोधकाने जी सिद्धांतकल्पना मांडली असते, तिची प्रवृत्ती येता आली पाहिजे; म्हणजे वस्तुस्थितीत आपण केलेला अंदाज खरा आहे किंवा नाही, याचा पडताळा पाहता आला तर निश्चित निकर्ष मिळू शकतात.

(६) संशोधन आराखडा : शास्त्रीय संशोधनाची रूपरेषा निश्चित करणे म्हणजे 'संशोधनाचा आराखडा' तयार करणे होय. असा आराखडा तयार केल्यामुळे भविष्यात कोणत्या अडथळ्या येतील, त्याचे निवारण कसे करता येईल, याचा विचार संशोधकांना करावा लागतो. त्यामुळे संशोधन विकल होत नाही.

(७) तथ्य सकलन, 'सुखा चावणी मंत्रे व त्या तंत्रांना आधारभूत असणाऱ्या पद्धतींचे विश्लेषण' : संशोधकाने संशोधनाचा आराखडा तयार केल्यानंतर, तथ्यसंकलनाची निश्चित तंत्रे शोधून काढावी लागतात. उदा. निरीक्षण, मुलाखत, इत्यादी तंत्रांद्वारा तथ्यसंकलनाला निश्चित स्वरूप देता येते. अभ्यासविषयाचे संज्ञोत्तर ज्ञान संशोधकांना हवे व त्यासाठी त्यांना संशोधन पद्धती नीट वापरा आली पाहिजे. साधनसामग्रीच्या आधारावरच संशोधक निकर्ष काढतो. त्यामुळे ती जर माहितीच विषयनीय नसेल तर संशोधनाचे निकर्ष चुकीचे ठरतात.

(८) पूर्वकथन : साधन परिस्थितीत समान परिणाम आढळून आल्यानंतर जो सिद्धांत मांडले जातात, त्यांना सिद्धांत अथवा निकर्ष न म्हणता. पूर्वकथन म्हणतात. भौतिक शास्त्रात हे पूर्वकथन शक्य असते. उदा. हॅले या शास्त्रज्ञाने धूमकेतू वाहत संशोधन करून, त्याचा उदय दर ७५ II वर्षानी होतो, पूर्वाही तो झाला व पुढेही तो होईल, हे पूर्वकथन शास्त्रात मान्य आहे. पण सामाजिक परिस्थिती बदलत असल्यामुळे, सामाजिक संशोधनात पूर्वकथन करणे कठीण जाते.

(९) सामान्यीकरण : घटनाघटनामधील कार्यकारणासंबंध पाहिल्या नंतर, तेराच साधल्या दृष्टी घटनाविषयी सामान्यीकरण करता येते. उदा. उष्णतेने काही धातू प्रसरण पावतात, हे पाहिल्यानंतर उष्णतेने रत्न धातू प्रसरण पावतार असे सामान्यीकरण करता येते.

(१०) अहवाल : संशोधन अध्ययनातील साधनसामग्रीच्या आधारावर संशोधक जो स्पर्धीकरण करतो, त्या संशोधनाचा अहवाल त्याला द्यावा लागतो. यात कोणकोणत्या चार्जांचा समावेश करावयाचा, मनुकुपंची मांडणी, तब्दीपा, चित्रे, आलेख इ. दावतच्या नियमांचे पालन त्याला करावे लागते.

या सामाजिक संशोधन पद्धतीच्या अवस्था आहेत.

✓ २. व्यावहारिक जीवनात संशोधनाचे महत्त्व (Importance of Research in Practical Life and Scientific Knowledge) :

भौतिक शास्त्रातील संशोधन व सामाजिक शास्त्रातील संशोधन असे संशोधनाचे दोन प्रकार करता येतील. सामाजिक संशोधनातही गूढ व व्यावहारिक संशोधन असे त्याचे आणखी दोन प्रकार करता येतात. म्हणून अथवा युद्ध संशोधनात एखाद्या रमस्येचे प्रत्यक्ष कारण शोधण्याचा प्रयत्न केला जातो. त्यावर उपाययोजना सुचविली जात नाही. उदा. न्यूटनचा गुरुत्वाकर्षणसिद्धांत, आईनस्टाईनचा सापेक्षतावादचा सिद्धांत याप्रकारच्या संशोधनात केवळ 'ज्ञानसाधना' हाच संशोधकाचा उद्देश असतो. यात नवीन तथ्ये शोधून काढली जातात.

व्यावहारिक संशोधनात, सामाजिक जीवनाला आपण मांडलेले सिद्धांत लागू करता येतील का, जाणवूनि हे संशोधन केले जाते. संपादित ज्ञानाचा सामाजिक कल्याणासाठी कसा उपयोग करून घेता येईल, याचा त्यात विचार केला जातो म्हणून शिक्षण, धर्म, न्याय, नीती, समाजकारण, राजकारण, मनोरंजन, समाजिक नियोजन, अर्थशास्त्र इ. व हे संशोधन केले जाते. अशा संशोधनाचा समाजाच्या विकासासाठी उपयोग होतो. मानवी वर्तन, मानवाचे सामाजिकीकरण, मानवावर प्रभाव टाकणारे घटक यांचा अभ्यास त्यात केला जातो. म्हणून व्यावहारिक जीवनात अशा प्रकारच्या सामाजिक संशोधनाचा उपयोग

हीतो: आधुनिक काळात समाजविकासाच्या ज्या योजना आणल्या जातात, त्यासाठी मार्गदर्शन तसे सुचविण्याचे काम हे संशोधनाचे मुख्य काम आहे.

मादृष्टीने व्यावहारिक जीवनात संशोधनाचे महत्त्व पाहू:

(१) एखादी व्यावहारिक समस्या सोडविण्यासाठी संशोधनाचा उपयोग होऊ शकतो. उदा, लोकसंख्यावाद, महिलांचा होणारा लैंगिक उच्च, बेकारीची समस्या, तसेच मुलांचे होणारे अपहरण यासारख्या सामाजिक समस्यां साबतवे संशोधन केल्यास, ते निश्चित महत्त्वाचे ठरते. वःया समस्या सोडविण्यासाठी काही निश्चित पावले उचलता येतात.

(२) संशोधनाच्या मागे एक प्रकारची चिकित्सक वृत्ती असते. युरोपमध्ये पंधराव्या शतकाच्या मालकात तिच्या उदय झाला. पुढे सतराव्या शतकाच्या मालकात युरोपीय विकासा होऊन बुद्धीवादाचा उदय झाला. त्यानंतर वैज्ञानिक दृष्टीचे युग सुरु झाले. आजही आपल्या व्यक्तिगत व सामाजिक जीवनात संशोधनामुळे ही चिकित्सक वृत्ती निर्माण झाली आहे, असे म्हणता येते.

(३) संशोधनात जे निर्णय घेतले जातात, त्यांचा व्यक्तीसमूहावर काय परिणाम होईल, याचा अभ्यास केला जातो. उदा. वंकांमध्ये 'सैद्धिक सेवावि्वृत्ती योजना' लागू केली गेली. त्याचा व्यक्तिगत व सामूहिक जीवनावर काय परिणाम झाला आहे, हे या प्रश्नाचे संशोधन केल्यावर समजू शकते.

(४) सर्वसामान्य जनतेला आणि संशोधकांना सामाजिक घटनासंबंधी वैज्ञानिक ज्ञान प्राप्त होते त्यामुळे त्या घटनेसंबंधीचे अज्ञान दूर होते. व्यक्तीच्या रुढी, अधश्छा, संकुचित विचारसंपत्ती इ. पासून दूर पाहू शकते.

(५) सामाजिक परिवर्तन हे संशोधनामुळेच शक्य होते. विविध सामाजिक समस्यांसाठी संशोधन करता करता, सामाजिक परिस्थितीचे ज्ञान होते. त्यामुळे समाजात एक प्रकारची जागृती निर्माण होऊन समाज प्रगतीपायीच जाटा शकते.

(६) संशोधनात मानवी स्वभावाचा, प्रवृत्तीचा, क्रिया-प्रतिक्रियांचा अभ्यास केला जातो. त्यामुळे इतिहास, समाजशास्त्र, मानसशास्त्र, मानववंशशास्त्र, इत्यादीतील संशोधनाद्वारा प्राप्त झालेले ज्ञान हे सर्व शास्त्रांना सहाय्यक ठरते.

(७) संशोधनातून प्राप्त झालेले ज्ञान हे समाजनिष्पन्नाला उपकारक ठरते.

उपरोक्त सामाजिक संदर्भांचे ज्ञान होणे नाही; तोपर्यंत समाजनिष्पन्न होऊ शकत नाही.

(८) व्यावहारिक जीवनात साहित्याला अनन्यसाधारण महत्त्व आहे. साहित्य हे सामाजिक परिस्थितीचे निर्माण होते. व्यक्तीचे जीवन समर्थ व समृद्ध करण्याचे सामर्थ्य हे साहित्यात आहे. साहित्याचा व्यक्तीच्या भावना-सिंधीं फार उदक्याय संबंध आहे. साहित्यातील संशोधनामुळे व्यक्तीच्या समाजकारणात आणि जीवनात होताना, तर काही वेळा साहित्यातील संशोधनामुळे समाजाला संदेश दिला जातो. समाजाला मार्गदर्शनही केले जाते.

शास्त्र : कोणत्याही संस्कृतीच्या साहित्य व कला ही दोन महत्त्वाची क्षेत्रे आहेत. मानवी संस्कृती ही त्यामुळेच टिकून राहिली आहे. म्हणूनच व्यावहारिक जीवनात या क्षेत्रातील संशोधन हे निश्चितच महत्त्वाचे ठरते. व्यावहारिक जीवनाच्या समाजकारण, धर्म, शिक्षण, साहित्य, कला यां सर्व क्षेत्रात संशोधनाचे महत्त्व हे अनन्यसाधारण आहे.

वैज्ञानिक ज्ञानक्षेत्रात संशोधनाचे महत्त्व : संशोधनाचा मौलिक किंवा शुद्ध संशोधन हा एक महत्त्वाचा प्रकार आहे. वैज्ञानिक क्षेत्रात हे मौलिक संशोधन करून नियम शोधून काढले जातात. यातील मौलिक सिद्धांतांचे स्वतः पूर्णपणे असते. म्हणून त्यांना "सैद्धांतिक संशोधन" म्हणतात. वैज्ञानिक क्षेत्रात विविध नैसर्गिक घटनांमार्फत कार्यकारणसंबंध, हे वैज्ञानिक संशोधनात शोधने जातात. संशोधक खूप काटे घेतो. व सातत्याने प्रयत्न करतो. केवळ ज्ञानात्मक हाच त्याचा उद्देश असतो. (न्यूटनचा - गुरुत्वाकर्षणाचा सिद्धांत आणि आइंन्सटाईनचा सापेक्षतावादाचा सिद्धांत ही मूलभूत संशोधनाची उदाहरणे आहेत, तर सामाजिक शास्त्रातील डॉबिनचा सिद्धांत, मार्लक्सचा सिद्धांत ही मूलभूत संशोधनाची उदाहरणे आहेत. या संशोधनाचे महत्त्व पुढीलप्रमाणे आहे.

(१) वैज्ञानिक क्षेत्रातील संशोधनात, सांख्यिकीयपणात महत्त्व आहे. निरसनातील विविध घटना, वस्तू पाहून त्याबाबत सामान्य सिद्धांत मांडले जातात. उदा. डॉबिनने उष्णतावादाचा सिद्धांत मांडून जीवशास्त्रात क्रांती केली, त्यामुळे विविध प्राणी जाती कशा अस्तित्वात आल्या यासंबंधीचे वैज्ञानिक ज्ञान प्राप्त झाले.

(२) विविध घटनांमार्फत कारणत्वाचा शोध शाखीय संशोधनात घेतले जातो. न्यूटनला शाडावरून फळ खाली पडताना दिसले. आणि गुरुत्वाकर्षणाचे

विद्यार्त त्याला सुचला. विविध वैज्ञानिक पट्टांपागीत कारणांतल्याचा शोध घेतल्यामुळे, शास्त्रीय ज्ञानात काफळालीय न्यायासाहचें तर्कदोष निर्माण होत नाहीत.

(३) शास्त्रीय संशोधन हे कोणत्याही समस्याच्या जाणीवेने निर्माण होत. प्रयोगांचे माहणी करताता, त्या प्रश्नाला प्राधान्य मिळेत, असे त्यात पाहिजे जाते. प्रयोग शाब्दिक विशिष्ट अशी नियंत्रित परिस्थिती निर्माण करता येते. त्यामुळे त्या परिस्थितीत अनेक मदकांवर प्रयोजकाचा ताबा असेल. प्रयोगांची बांधार पुनरावृत्ती करता येते. त्यामुळे प्रयोजकाच्या मनाची जाणी होईपर्यंत संशोधन चाबू ठेवता येतात. त्यामुळे अचूक निष्कर्ष मिळू शकतात.

(४) वैज्ञानिक क्षेत्रातील संशोधन हे अधिक तर्कशुद्ध व चरसुनिष्ठ ठरते. कारण जी साधनसामग्री गोळा केली जाते तिला शक्य तेवढ्या अनेक कसोटीच्या लावल्या जातात व ती पारखून घेतली जाते. म्हणून त्यात पूर्वग्रह, अंधश्रद्धा, इत्यादींना चाब राहत नाही.

(५) शास्त्रीय संशोधनामुळे कोणत्याही घटनेसंबंधीचे ज्ञान हे पद्धतशीर, विनयूक मिळू शकते. कारण संशोधक शास्त्रीय निरीक्षणाच्या सर्व अटीचे पालन करून निरीक्षणणे संशोधन करतो. म्हणून संशोधनाअर्ती घटनेसंबंधीचे वैज्ञानिक ज्ञान हे ग्राह्य मानता येते.

साधाराने असे म्हणता येईल की, संशोधन ही प्रगतीची जननी आहे. जिज्ञासा ही संशोधनाची प्रेरणा आहे. या जिज्ञासेचे समर्थन करणे हे संशोधनाचे कार्य आहे. आधुनिक जगाच्या कोलाहलात, टिकून राहण्याचा एकमेव मार्ग म्हणजे संशोधन होय, हे सर्व राष्ट्राना पटलेले आहे. आधुनिक जगात ज्ञानभासीसोटी संशोधनाला पर्याय नाही. वैज्ञानिक ज्ञानाच्या क्षेत्रात संशोधनाला अनन्यसाधारण महत्त्व आहे.

१.३ संशोधन पद्धतीचे स्वरूप (What is Research Methodology?) :

सामाजिक शास्त्रांमध्ये, विविध सामाजिक समस्यांचा अभ्यास करण्याच्या दृष्टीने संशोधन महत्त्वाचे ठरते. कारण विविध सामाजिक समस्या सोडविताना,

संशोधनामुळे मार्गदर्शन मिळते. संशोधन करित आगतांना, ज्या पद्धती किंवा तंत्रे उपयोगी पडतात, त्यांना 'संशोधन - पद्धती' म्हणता येईल. ही तंत्रे व पद्धती संशोधकांनी आपल्या संशोधन प्रक्रियेत उपयोगितेची असतात. ज्यावर्तीक संशोधनात, संशोधना सोडवित्यासाठी संशोधनाचा उपयोग होतो. जो तंत्रे असतात त्या तंत्रांचे संकलन केले जाते. तंत्रे आणि समस्यांच्या अपरिचित घटनांमधील साध्याशास्त्रीय आकडेवारी काढली जाते. योग्य निष्कर्ष काढण्यासाठी व त्यात अचूकता तेव्हासाठी संशोधन पद्धतीचा उपयोग होतो.

संशोधन पद्धती ही संशोधनाची विश्लेषणात्मक साधने आहेत. संशोधनासाठी घेतलेल्या प्रश्नांचा वैज्ञानिकदृष्ट्या अभ्यास करून त्यात निष्कर्ष काढला जातो. त्यासाठी संशोधकाला वेगवेगळ्या पायऱ्यांवर जावे लागते. संशोधन -समस्येपागीत तर्कशास, त्याची आकडेवारी, तंत्रे, रीती वगैरे योग्य संशोधकांला माहिती द्यावी, आणि त्याचबरोबर एखाद्या संशोधन समस्याबाबत उत्तर शोधावयाचे असले तर, कोणते तंत्र वा पद्धती श्रेयस्कर ठरले, याबाबत त्याला योग्य माहिती द्यावी. संशोधकाने आपल्या पद्धतीचा आणखी वाढवणे आवश्यक असते. ज्याप्रमाणे एखादा इमारत बांधताना, त्यापलार्थिशारद हा कोणत्या आकाशची इमारत बांधायची आहे, त्याला किती दार खिडक्या हर्वात, कोणत्या फरशा बांधायच्या हे आधी ठरविते, त्याप्रमाणे संशोधकांनेही कोणत्याही समस्याबाबत संशोधन करताना, आधी त्या पद्धतीचा मूलाधार शोधला पाहिजे. त्या समस्येचे मूल्यमापन केले पाहिजे. आणि मग कोणते पद्धती बांधायच्या त्याबाबत निर्णय घेतला पाहिजे.

२५१

शास्त्रांच्या संशोधनातील तंत्रे या शास्त्रात या परंपरापरकरी प्रकृतीत प्रमुख सामाजिक निरीक्षण, प्रशास्त्री, मुलाखत, श्रेणी तंत्रे, उद्भवित तंत्रे, त्यांचा विचार पूर्ण असा आहे.

संशोधन तंत्रे (Techniques of Research)

✓ १०.१ निरीक्षण : परिस्थितीतून निरीक्षण आणि नियंत्रित निरीक्षण १०.२ सर्वेक्षण
१०.३ मुलाखत : अर्थ, स्वतःचा १०.४ प्रस्तावना

व्यावहारिक व शास्त्रीय संशोधनात काही संशोधन तंत्रांची मदत अव्यक्त निष्कर्ष काढण्यासाठी घेतली जाते. संशोधन प्रक्रियेत ज्या साधनांचा उपयोग केला जातो, त्यांना 'संशोधन तंत्रे' असे म्हणता येईल. उदा. निरीक्षण, प्रशास्त्री, मुलाखत, तब्बू - संकलन ही सर्व संशोधनाची तंत्रे आहेत. उदा. प्रयातनाबाबत तसाधन कालवयाचे असले तर, जमविलेल्या तथ्यांचे विश्लेषण, टेपरेकॉर्ड, इत्यादी तंत्रे विचारात घ्यावी लागतील, तर क्षेत्रीय संशोधनात फोटोग्राफी, निरीक्षण केल्याच्या वर्तनाबाबतचे मूल्यमापन, श्रेणी - तंत्र, 'ड्रफ्ट' शब्द मापण्याचा वापर, निरीक्षकाचा मदत इ. तंत्रांचा विचार करावा लागेल. संशोधन पद्धतीमधील सर्व संशोधन तंत्रांचा उगम होतो. संशोधन पद्धतीमध्ये संशोधन तंत्रे अंतर्भूत असतात. संशोधन तंत्रात कधी कधी विशिष्ट परिस्थिती निर्माण करून त्या नियंत्रित वातावरणात व्यक्तीचे, समूहाचे व आपजनेचे वर्णन कसकसे बदलत गेले, याबाबत नियंत्रित निरीक्षण करता येते. माहिती गोळा करण्यासाठी, तिचे वर्गीकरण करण्यासाठी, मुलाखत, प्रशास्त्री, इत्यादी तंत्रेही उपयोजावी लागतात. सामाजिक शास्त्रांचा विस्तार बाल्य मोठा आहे. प्रत्येक शास्त्रास स्वतःच्या अर्था समस्या, स्वतःचा उद्दिष्टे व वैशिष्ट्ये असतात. सर्व सामाजिक

(१३४)

१०.१ निरीक्षण : परिस्थितीतून निरीक्षण आणि नियंत्रित निरीक्षण (Observation : Circumstantial Observation, Regulative Observation) :

संशोधनात निरीक्षण पद्धतीला महत्त्वाचे स्थान आहे. संशोधनाची मुख्य निरीक्षणपाधूत होते. निरीक्षण हे उपयुक्त माहिती संकलित करण्याचे एक तंत्र आहे. निरीक्षणे शास्त्रज्ञ, कवी, पंडित, समाजसुधारक, धर्मसुधारक, गुनकरी नेते, संशोधक हे सर्वजण आपापल्या कुचर्चानुसार नैसर्गिक पद्धती, व्यक्तीचे वर्तन, व्यक्ती-व्यक्तीमधील परस्परसंबंध या सर्वांचे निरीक्षण करीत असतात. त्यांच्या या निरीक्षणांना 'परिस्थितीतून निरीक्षण' म्हणता येईल. प्राचीन काळापासून ते आद्यपर्यंतच्या दिवस-रात्री जीवनात तसेच नैसर्गिक साधनांपासून ते सामाजिक शास्त्रातील विविध विषयांच्या अभ्यासात निरीक्षण पद्धतीचा उपयोग केला जातो.

निरीक्षण म्हणजे व्यावहारिक अर्थाने पाहजे किंवा अनुभूती करणे होय. एण संशोधनातील निरीक्षण हे उद्देशपूर्ण असते. शास्त्रीय निरीक्षण म्हणजे विविध हेतूने विशिष्ट क्षेत्रातील विविध घटनांचे सूक्ष्म व नियंत्रित अवलोकन होय. या प्रक्रियेचा काटेकोरपणे वापर केव्हास अधिक निर्णायक सिद्धांत प्राप्त होतात. संशोधन क्षेत्रातील तथ्यसंकलनाचे साधन म्हणून निरीक्षण हे एक महत्त्वाचे तंत्र आहे.

व्याख्या : (अ) पी. व्ही. यंग : निरीक्षण पद्धत असतात. त्या जाणीवपूर्वक व पद्धतीशीर पाहणे म्हणजे निरीक्षण होय. सामाजिक वर्तन, व्यवहार किंवा संस्कृती या जटिल घटनांमधील, निरीक्षणाच्या घटकांतून संबंध समजून घेणे हा निरीक्षणाचा उद्देश असतो.

(ब) गुडे आणि हॉट : शास्त्राचा प्रारंभ हा निरीक्षणपाधूत होती. आणि शेवटी काढलेले निष्कर्ष प्रमाणित करण्यासाठी सुद्धा निरीक्षणाच्या साधनाबाबत अवलंब केला जातो.

(क) अल्फाकेटोड डिस्मन्टी : हा नोशासुसार, शिक्षण म्हणजे पट्टांमधील अंतरात संवंप आणि कार्यकारणभाव जाणून घेण्यासाठी, पट्टांचे काळजीपूर्वक केलेले अवलोकन म्हणजे निरीक्षण.

(ड) गोडर : कान आणि बाणी सुशुद्ध होवल्याचा उपयोग करणे म्हणजे निरीक्षण.

या तंत्रात प्रातिनिधिक, नमुन्याची आखणी यत्न निरीक्षण केले जाते. उदा. एखाद्या प्राथमिक शाळेतील शिक्षकाला विद्यार्थ्यांच्या मनावर शिक्षकाचे संस्कार व आईवडिलांचे संस्कार यांचे परस्परप्रमाण ठरवावयाचे असेल तर त्याला निरीक्षण पद्धतीचा वापर करावा लागेल. तसेच एखाद्या सामान्यप्रेमी माणसाला नेत्याचा अनुयायांच्या मनावर कसकस परिणाम होतो, याविषयी अभ्यास करावयाचा असेल तर त्याला शास्त्रीय निरीक्षणाचेच तंत्र स्वीकारावे लागेल. शास्त्रीय निरीक्षण अचूकपणे घेण्यासाठी अभ्यासाची व विशिष्ट शिकवणुकीची आवश्यकता असते. कोणीही उच्च एकदम शास्त्रीय निरीक्षण करू शकणार नाही. शास्त्रीय निरीक्षण हे अधिक अचूक होण्यासाठी बाह्य उपकरणांचे व आधुनिक साधनांचे सहाय्य घेणे आवश्यक ठरते. त्यासाठी दूरध्वनी, टेपरेकॉर्डर, दूरदर्शन, गणकयंत्रे, दुरविण ही साधने आवश्यक ठरतात. त्यांचा शास्त्रीय निरीक्षणात वास्तुनिष्ठता व विश्वासाहता वाढविण्याच्या कामी उपयोग होतो. निरीक्षण पद्धतीस मानवी सामाजिक वर्तनांवाबत काढल्या जाणाऱ्या निष्कर्षांची अचूकता, सत्यता, निरीक्षकाचे परिस्थितीवर नियंत्रण किती आहे, निरीक्षकाचा निरीक्षणाचा अनुभव किती आहे, तसेच निरीक्षकाचा त्या विषयाबाबतचा अभ्यास, कष्ट, बौद्धिक पात्रता किती आहे इ. गोष्टींवर प्रासुल्याने अवलंबून असते.

अनियंत्रित व नियंत्रित निरीक्षण असे निरीक्षणाचे दोन प्रकार आहेत. नियंत्रित निरीक्षण : नियंत्रित निरीक्षण हे निरीक्षणाचे अधिक प्रगत व पद्धतशीर तंत्र आहे. नियंत्रित निरीक्षणामुळे, निरीक्षणाला अधिक पद्धतशीरपणा येतो व निरीक्षण अधिक वस्तुनिष्ठ बनते. हे निरीक्षण पूर्वनियोजित पद्धतीने केले जाते. म्हणजे यात प्रथमतः नियंत्रणाची संपूर्ण योजना आढळण्यात येते आणि अनेक साधनांचा अटीतंब कलन संशोधक निरीक्षण कार्य करतो. यामध्ये निरीक्षक आपल्या इच्छेनुसार अभ्यास प्रक्रियेत अथवा साधनात कोणतेही परिवर्तन करू

शकत नाही. उदा. विद्यार्थ्यांच्या वेगवेगळ्या बाणगुळीचे संशोधन करण्यात संशोधक विद्यार्थ्यांच्या प्रातिनिधिक गटाचे प्रथम वर्गीकरण करील, गटातील विद्यार्थ्यांचा प्रातिनिधिक गट आणि खेड्यातील विद्यार्थ्यांचा प्रातिनिधिक गट यांचा तुलनात्मक अभ्यास करील. आणि त्यानंतर विद्यार्थ्यांच्या वेगवेगळ्या बाणगुळीची कार्यकारण मीमांसा ही पद्धतशीरपणे मांडील प्रजातचा फॉरलान व्यक्तीवर कोणता होतो, त्याचे निरीक्षण करताना, त्या व्यक्तीचे वन, तिसर, सामाजिक, आर्थिक परिस्थिती, धार्मिक भावना, आवडी निवडी वर्तना निरीक्षणाने समवेत करील, आणि प्रजातचा त्याच्याशी संवंप कोणता असेल, याच्याशी माहिती मिळविण्याचा प्रयत्न करील. नियंत्रित निरीक्षणाने केलेल्या जाणाऱ्या पट्ट्यांची निश्चित परिभाषा केली जाते. निरीक्षणसाठी आवश्यक त्या साधनांची निवड केली जाते. स्थान, वेळ, व व्यवहारांनुसार निरीक्षण केंद्रा जाणाऱ्या पट्ट्यांचे प्रामाणिकरण केले जाते. आणि कॅमेरा, टेप, फिल्म्स इ.चा उपयोग केला जातो.

सामाजिक पट्ट्यांवर नियंत्रण आणि निरीक्षण निरीक्षकावर नियंत्रण हे नियंत्रित निरीक्षणाचे दोन प्रकार आहेत :

(१) सामाजिक पट्ट्यांवर नियंत्रण : सामाजिक पट्ट्या या भविष्यीय व परिवर्तनशील असतात. संशोधक सामाजिक पट्ट्यांवर स्वतःच्या ज्ञानाने आणि कौशल्याने नियंत्रण ठेवण्याचा प्रयत्न करील असतो. तसेच मुलांच्या वर्तनाचा अभ्यास करताना, व्यवस्थापन शास्त्रातील शक्यता, अभ्यास, वेळ, उत्पादकता, अभ्यास इ.साठी ही पद्धती उपयुक्त ठरते.

(२) निरीक्षकावर नियंत्रण : यात निरीक्षण करताना, काही साधनांद्वारा निरीक्षक स्वतःवर नियंत्रण घालून घेतो. वैज्ञानिक आणि वस्तुनिष्ठ निरीक्षणाच्या दृष्टिने असे स्वयंनियंत्रण उपयुक्त असते. यात निरीक्षणाची योजना पूर्वाचा तयार करून ठेवता येते. यात प्रशासकीय उपयोग करणे, नोट्स काढून ठेवणे, रेकॉर्डिंग, कॅमेरा, टेपरेकॉर्डर, सिनेमा, फिल्म्स, इ. साधनांचा उपयोग त्यात होतो.

साशर : विविध सामाजिक समस्यांचा अभ्यास करताना नियंत्रित निरीक्षण उपयुक्त तंत्र आहे.

१०.२ सर्वेक्षण (Survey) :

व्याख्या व स्वतंत्र : संशोधनामध्ये सर्वेक्षण हे एक महत्त्वाचे तंत्र आहे. सर्वेक्षणाद्वारे सामाजिक समस्यांचे निराकरण केले जाते. आधुनिक काळात सामाजिक संशोधनाला अतिशय महत्त्व प्राप्त झाले आहे. आधुनिक काळातील समाजातील विविध समस्या सोडविण्यासाठी त्या समस्यांच्या विविध अंगांची वस्तुनिष्ठ माहिती जमा करायची लागते. आणि त्यासाठी 'सर्वेक्षण'चे तंत्र उपयोगी पडते. आणि त्यासाठी समाजाच्या आर्थिक व सामाजिक क्षेत्रात सर्वेक्षण पाहणी पुढे आली. सर्वेक्षण ही एक वैज्ञानिक अभ्यासपद्धती आहे.

मार्स : "विशिष्ट उद्देशाने विशिष्ट सामाजिक परिस्थितीचे, समस्यांचे किंवा लोकसमूहाचे वैज्ञानिक पद्धतीने केलेले विश्लेषण म्हणजे सर्वेक्षण होय."

सिंग याचो सिंग : "सामाजिक सर्वेक्षण म्हणजे विशिष्ट लोकसमूहाची रचना, उद्योग व जीवनपद्धती ह्याबाबत केलेले निरीक्षण होय."

मॉन्टग : "कोणत्या तरी विशिष्ट उद्देशाने प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्ष तथ्य गोळा करून, एखाद्या विशिष्ट क्षेत्राचे सामाजिक संशोधन करायच्या आणि सामाजिक समस्येवर प्रकाश टाकण्याचे एक उपयुक्त साधन म्हणजे सर्वेक्षण."

सामाजिक क्षेत्रात, विविध शाखांच्या नागरी समस्या काय आहेत, याचा अभ्यास या पद्धतीने करता येईल. संशोधन क्षेत्रातील नवीन दिसा देणारे हे एक तंत्र आहे. पुराण वस्तू खात्यातर्फे निरनिपाळ्या ठिकाणां निरनिपाळ्या प्रकारचे उत्खनन चालू असते, तेथी एक प्रकारे सर्वेक्षणच असते. विविध भाषांचा अभ्यास करावयाचा असेल, तर सर्वेक्षण उपयुक्त ठरते.

सर्वेक्षणामुळे विश्वसनीय व नवीन माहिती उपलब्ध होऊ शकते. याला विशिष्ट उद्देशा मनात घेऊन, चौकशी पद्धतीचा स्वीकार करून तथ्य-संकलन केले जाते आणि वस्तुस्थितीचे सत्य दर्शन पडविले जाते.

सर्वेक्षणात, विशिष्ट संदर्भात, विचारासाठी विशिष्ट घटक घेतले जातात आणि त्यात विविध सामाजिक व सांस्कृतिक संघटना, उद्योगधंदे इ.ची पाहणी केली जाते.

सर्वेक्षणाचा वैशिष्ट्ये :

(१) सर्वेक्षण हे वस्तुनिष्ठ व तटस्थतापूर्वक केले जाते.

Kamble P

(२) सामाजिक क्षेत्रातील सर्वेक्षणाचा संबंध हा सामाजिक घटना आणि सामाजिक समस्यांशी असतो. उदा. लोकसंख्यावाढ, दारूण दुष्परिणाम इ.

(३) सामाजिक सर्वेक्षणात विशिष्ट भौगोलिक स्थानाचा अभ्यास केला जातो. उदा. पहाडी प्रदेशातील पहिलांच्या भूदकारी वंकांचा अभ्यास करताना पहाडी प्रदेश निवडला जातो.

(४) सर्वेक्षणात आर्थिकविवरणक, तसेच सामाजिक शास्त्रांक ठरवण्याचा घटक निरीक्षण व विकिसा केला जातो. उदा. एड्सचे दुष्परिणाम, दारिद्र्य, बालगृहंगारी या प्रश्नांचे निरीक्षण केले जाते.

(५) विविध सामाजिक समस्यांचे निराकरण कसे करता येईल, याबाबत सर्वेक्षण उपाययोजना सुचविली जाते.

(६) सर्वेक्षण हे एक प्रकारे सामूहिक कार्य आहे. त्यात एकापेक्षा अधिक अभ्यासकांची मदत घेतली जाते. उदा. तंत्राव्हिजनने कर्करोग होण्याचा शक्यता अधिक असते, तर यासाठी, डॉक्टरां, प्राध्यापक, सामाजिक कार्यकर्ते या सर्वांचे सहकार्य घेतले जाईल.

(७) सर्वेक्षणात गोळा केलेल्या साधनसामग्रीची एकत्रितरीत्या मांडणी केली जाते आणि त्याचे सुसंगत वर्गीकरण केले जाते.

(८) पूर्व सामाजिक जीवनाचे प्रत्यक्ष अभ्यास म्हणजे सर्वेक्षण होय.

(९) विविध प्रकारचे सामाजिक संबंध व परिस्थिती यांचा तुलनात्मक अभ्यास सर्वेक्षणात केला जातो.

(१०) वर्तमान परिस्थितीचा त्यात अभ्यास केला जातो.

सर्वेक्षणाचे गुण (Merits of Survey) :

(१) सर्वेक्षण हे शास्त्रीय निरीक्षण असते. त्यातील निष्कर्ष हे वस्तुनिष्ठ असतात. त्यात व्यक्तीचे पूर्वग्रह, आवडीनिवडी यांना अडिवात स्थान नसते.

(२) सर्वेक्षणात, अभ्यासकांचा आपल्या विषयाशी प्रत्यक्ष संबंध असतो. म्हणून त्यांच्या प्राप्त झालेले निष्कर्ष अधिक विश्वसनीय असतात.

(३) विविध सामाजिक समस्या सोडवितांना, सर्वेक्षणाद्वारा सिद्धांतकल्पना सुचू शकतात. उदा. पहिलांवरील अत्याचारांचे प्रमाण वाढण्याचे कारण प्रसाधनाच्याद्वारे दाखविण्यात येणारे हिंदी चित्रपट, असा अंदाज बळक करता येईल.

(४) कुटुंब, समाज, शिक्षण, पर्मा ह्या समाजाच्या विविध अंगांमध्ये कोणते परिवर्तन घडून येत आहे, हे सर्वेक्षणाद्वाराच समजू शकते. तसेच या परिवर्तनामुळे एकूण समाजजीवन फसे नडताच आहे, हे समजू शकते.

(५) समाजातील हानिकारक ठरणाऱ्या विविध समस्यांचे ज्ञान सर्वेक्षणाद्वारा होते व त्यामुळे त्याच्यावर उपाययोजना सुचविता येते.

(६) सर्वेक्षणाने, वैज्ञानिक पद्धतीचा अखत्येव केल्यामुळे निष्कर्ष अधिक शास्त्रसुद्ध असतात.

(७) कोणत्याही प्रहत्त्वपूर्ण गोष्टींचा विकास हा कोणत्या कोणत्या अवस्थ्यांपर्यंत झाला आहे, हे पाहणे हा संगोपन सर्वशासन विषय आहे. सर्वेक्षणांचा परिणाम हा इतर शास्त्रांवरही होतो. उदा. विशिष्ट देशात राष्ट्रवादी विचारांचा विकास कसा झाला हे राज्यशास्त्रातले तरे, विशिष्ट पद्धतीच्या कथांचा इतिहास हा अर्थशास्त्रातला, विशिष्ट काव्यप्रकार कसा विकसित झाला, हे वाङ्मयीन क्षेत्रातले विषय सर्वेक्षण पद्धतीचे नमुने आहेत. त्याद्वारा नवीन माहिती उभेचालू येते.

(८) समाजातील प्रमुख प्रवृत्तींचा रोख कोणाकडे आहे, हे सर्वेक्षणाद्वारा स्पष्ट होते. व त्याद्वारा सामाजिक सर्वभांडावर नवा प्रकार पडतो. म्हणून एक लोकप्रिय व सुकर अशी 'सर्वेक्षण' ही संगोपन पद्धती आहे.

सर्वेक्षणांचे दोष / भयंदात (Defects / Limitations): सर्वेक्षण जरी उपयुक्त ठरले तरी, त्याला काही मर्यादा आहेत त्या अशा:

(१) व्यक्तिगत संशोधनासाठी, सर्वेक्षण फारसे उपयुक्त नाही. सामुदायिकांच्या एखादी योजना आखावी लागते. त्रिनिराल्का कामांसाठी व्यक्तीला प्रशिक्षण द्यावे लागते. त्यामुळे मोठमोठ्या संस्था अथवा शासन (सरकार) यांनाच या पद्धतीचा उपयोग होऊ शकतो.

(२) सर्वेक्षण हे अत्यंत खर्चिक ठरते. कारण त्यासाठी भरपूर वेळ व भरपूर पैसा या दोन्ही गोष्टींची जफती असते. संशोधकांचे भोजन, निवास, वेतन, प्रवास यासाठी तसेच प्रश्नावली तयार करणे, मुलाखती घेणे, अनुसूची तयार करणे यासाठी अतिशय खर्च होतो.

(३) सर्वेक्षण हे अतिशय गुंतागुंतीचे आहे. समाजातील अमूर्त घटनांचाच या पद्धतीद्वारे निष्कर्ष मिळू शकत नाहीत.

(४) सर्व सामाजिक शास्त्रांना ही पद्धती उपयोगी पडू शकत नाही, सामकालीन समस्या सोडविण्यावरच या पद्धतीचा पर असतो. विशिष्ट समस्या कशा सोडविता येतील, यावर त्यात तय केलेले ज्ञानच असते. त्यांनागत नालिक अधिष्ठानकडे झाले तय दिले जात नाही.

(५) सर्वेक्षणासाठी प्रशिक्षित कार्यकर्ता व मिळाल्यात ही पद्धती फोस ठरते.

(६) सर्वेक्षणाने, संगोपन नेहमीच तटस्थ राहिले असे नाही. त्याच्या आवडीनिवडीचा व पूर्वग्रहांचा परिणाम इतर सर्वेक्षणांवर झाला तर त्याला शास्त्रिय दर्जा प्राप्त होऊ शकत नाही.

(७) योजनाकारांच्या फोसाल्यावर ह्या पद्धतीचे यश अवलंबून असते. योजनाकार कुशल नसेल तर, सर्वेक्षणाद्वारा योग्य निष्कर्ष मिळू शकत नाहीत.

(८) सर्वेक्षणाने काही वेळेला तेच तेच कार्यक्रम पाहिल्यामुळे एक प्रकारचा यांत्रिकीपणा येतो.

सर्वेक्षणाच्या या मर्यादा असल्या तरी, सामाजिक शास्त्रांच्या संशोधनात अनेक नवीन गोष्टींचे त्याद्वारा प्रकाश पडू शकतो.

१६.३ मुलाखत : अर्थ, स्वरूप (Interview : Meaning and Nature):

संगोपनात मुलाखत तंत्र हे एक नवीन विद्यसंगोप तंत्र आहे. व्यक्तीचा अनुभव व कल्पना यांची जगणीच मुलाखतीत होऊ शकते. अशिक्षित व सुशिक्षित व्यक्तींना हे तंत्र सुपारचित आहे. मुलाखतीत मुलाखत देशान्ता व्यक्तींच्या भावना, विचार, व हेतू कळू शकतात. मुलाखत घेणारा व मुलाखत देणारा या दोघांमध्ये विचारांची देवाणघेवाण होते. मुलाखत ही एक जटिल प्रक्रिया आहे. मुलाखतीत प्रामुख्य, अचूकता, विश्वसनीयता यांना फार महत्त्व असते. नवदशात आणि सामाजिक जीवनात वेगवेगळ्या मातळीवर मुलाखत घेतली जाते. उदा. लहान मुलांना चालवाडीत प्रवेश मिळवायचा असेल, संगणकासाठी मुलांना दाखविण्याचा कार्यक्रम करायचा असेल, नोकरी प्राप्त करायचा असेल, एखाद्या संगणकाच्या व कलाकाराच्या जीवनाची व चरित्राची माहिती घ्यायचा

१४२ / तर्कशास्त्र व संशोधन पद्धती

असेल तर, मुलाखतीसच तंत्र अवलंबिते जाते. नाकातीच्या मर्यादीत भाषना, विचार, हेतू, तिचे दृष्टिकोन आणि पेश्यासाठी मुलाखत हे सर्वोत्कृष्ट साधन आहे. तथ्य तक्रार करायत मुलाखतीचा उपयोग यूप मोठ्या प्रमाणावर होतो.

मुलाखतीत प्रश्न विचारणाऱ्या व्यक्तीला संशोधक व प्रश्नकर्ता म्हणतात. व जी व्यक्ती त्या प्रश्नांचे उत्तर देते तिला 'उत्तरदाता' किंवा 'निवेदक' म्हणतात. अशा प्रकारे मुलाखत ही एक आंतराक्रिया आहे.

मुलाखतीच्या व्याख्या (Definitions) :

(१) गुंडे व हॉट : "मुलाखत ही मुख्यतः सामाजिक आंतरक्रियेची प्रक्रिया आहे"

(२) हैडर व लिडव्यन : "मुलाखतीत दोन किंवा अधिक व्यक्तींमध्ये संवाद अथवा मौखिक परस्परताची प्रकृतीचे होताने."

(३) ब्यंग : "ज्या क्रमवद्ध विषयांच्या योगे एक व्यक्ती दुसऱ्या व्यक्तीच्या आंतरिक जीवनात कर्मां आणि प्रमाणात प्रवेश करीत असते, ती मुलाखत होय."

यावरून मुलाखत म्हणजे काही व्यक्तीची समोसामोस भेट होणे अथवा एकत्र येणे. आणि छान-भेटीत कोणत्यातरी गोष्टीबाबत संवाद होत असतो.

मुलाखतीची वैशिष्ट्ये :

(१) माहिती संपादन : मुलाखतीचा मुख्य उद्देश हा परस्परसंपर्काद्वारे माहिती प्राप्त करून घेणे हा असतो. यात प्रश्नकर्ता व उत्तरदाता या दोघांमध्ये विचारांचा देवाणघेवाण होतो व माहिती मिळविता येते.

(२) गुणात्मक तथ्ये : मुलाखतीलाठी गुणात्मक तथ्ये आढळण्याक असतात ती त्या तंत्राद्वारा मिळू शकतात.

(३) सिद्धांतकल्पनांची निर्मिती : मुलाखतीद्वारा सिद्धांतकल्पना सुद्ध शकतात. उदा. एखाद्या नटाची मुलाखत घेताना, त्याची गुणवत्ता, त्यांचा सध्याच्या नटाशी असलेला परस्परसंबंध, त्यांच्या काळातील सिनेमासृष्टी या सर्वांबाबत जमती कल्पना सुद्ध शकतात.

(४) इतर क्षेत्राशीही संबंध : मुलाखतीत केवळ एकाच क्षेत्रात काम करणाऱ्या गोष्टीशी, व्यक्तीशी संपर्क साधता येतो असे नाही तर त्या क्षेत्राशी संबंधित पण संशोधनात अंतर्भूत न केलेल्या व्यक्तींवाही मुलाखती घेऊन,

माहिती संपादन करता येते.

मुलाखतीत एक व्यक्ती दुसऱ्या व्यक्तीची भेट घेते आणि तिचा निवेदने प्रश्न विचारते. व त्याद्वारा आणि मुलाखतदाराच्या चर्चेच्यावर दिसणारे भाव व आवाजातील वादळदार इत्यादीद्वारा माहिती मिळविता जाते. हे मुलाखत तंत्रे स्वल्प आहे. सामाजिक प्रश्नाविषयी व्यक्ती काही टांग, एकांगी वा अतिरेक विचारणाती असेल, अशा व्यक्तीची भूमिका अधिक समजावून देण्यासाठी त्यांची मुलाखत घेण्यात येते. गेल्या ३०-३५ वर्षांत आफ्रिका, दूरदरेक वासाखल्या माध्यमांपरून अनेक थोर नेते, चिकित्सक, वैज्ञानिक, सामाजिक चळवळीतील नेते, पत्रकार, धर्ममार्तंड, इ. त्या मुलाखती ऐकल्या व पाहिल्याची मुलाखतीचे बरेचसे स्वरूप स्पष्ट होते. सामाजिक समस्या सोडविण्यासाठी हा तंत्राचा वापर आधुनिक काळात मोठ्या प्रमाणावर होतो.

आधुनिक काळात मुलाखत तंत्रामध्ये अधिक दस्तुनिष्टता याचा स्वरूप निरतिराख्या सुधारणा केल्या जात आहेत. मुलाखती अधिक प्रभावंकृत व्हाव्यात म्हणून विरतिराखी कोष्टक तयार करण्यात येत आहेत. प्रमाणित व अप्रमाणित अशा दोन्ही प्रकारच्या मुलाखतींचा उपयोग अनेक सामाजिक समस्या सोडविण्यासाठी होतो. प्रमाणिकृत मुलाखतीत प्रश्न पूर्वनिर्धारित असतात. त्यामुळे अधिक तबकूर व मोठ्या संख्येने उत्तरे मिळविता येतात तर अप्रमाणिकृत मुलाखतीत अधिक स्वातंत्र्य व उत्स्फूर्तता असल्यामुळे त्या यंत्रणां एवढे वापरल्यास त्यातून अधिक सूक्ष्म व व्यक्तिगत माहिती मिळू शकते. अर्थात याचैकी कोणती पद्धत वापरावयाची हे अभ्यासविषय व मुलाखतकाराच्या कौशल्यावर अवलंबून असते.

मुलाखतीचे वैशिष्ट्य म्हणजे प्रत्यक्ष संबंध :

येथे मुलाखतकार (Interviewer) व मुलाखतदार (Respondent) एकमेकांसन्निध घेतात. समोसामोस वसर त्यांच्यात प्रश्नोत्तरे होतात. त्यांच्यातून परस्परसंबंधाला विशेष महत्त्व असते. मुलाखत यंत्रणाही होण्यासाठी मुलाखतकाराच्या अंगी प्रतिपाद्य विषयातील पांडित्यच निव्वळ चालत नाही, तर मुलाखतदाराबद्दल त्याला एक प्रकारचा जिन्हाळा. हवा. त्याच्याशी परस्पर संबंध करतो, कथन करणाऱ्याला त्याने उत्तेजन दिसे पाहिजे. त्यासाठी त्याच्या

व्यतिरिक्त, हितसंबंध जोडण्याचे कौशल्य त्याच्याजवळ आहे. इतरका कायत्याने काळजीपूर्वक प्रश्न विचारून मुलाखतदाराच्या पोटात शिरून माहिती मिळविती तर ती नव्याच अशी सत्य असण्यास संभव असतो.

ज्या मुलाखतीपुढे माहिती गोळा करण्याचे घटकसंवेदीचे प्रश्न संपूर्णतः रचलेले असतात, अशा वेळी त्या मुलाखतीला पूर्वचिंतित मुलाखत म्हणतात. तर प्रश्न वगैरे, किंवा विचारवे व कोणत्या शब्दात विचारावेत, याबाबत थोडीशी लवचिकता असते, अशा परततीला अर्धरचित मुलाखत म्हणतात. तर संपूर्णतः न रचला गेलेली मुलाखत ही उत्स्फूर्त मुलाखत होय.

१०.४ प्रश्नावली (Questionnaire)

स्वरूप : सामाजिक संशोधनातील प्रश्नावली हे एक महत्त्वाचे तंत्र आहे. समूह-संशोधनाच्या बाबतीत, प्रश्नावली पद्धतीचा चांगला उपयोग होतो. प्रश्नावली म्हणजे प्रामाणीकृत अशा प्रश्नात्मिकेची रचना करणे होय. पण त्यात नुसत्या प्रश्नांची जंत्री नसते. व्यक्तींच्या मनातील तंतुभाव समजून घेण्यासाठी व त्यांच्या अभिवृत्तीतील फरक अजमावण्यासाठी प्रश्नावली तंत्राचा फार उपयोग होतो.

प्रश्नावलीत नियुक्त विषयावर निरनिराळ्या व्यक्तींकडून माहिती मिळविण्याच्या हेतूने विशिष्ट प्रकारची प्रश्नावली तयार केलेली जाते. व ती निरनिराळ्या संवर्षित तंत्रा व्यक्तींकडे पाठविली जाते. त्यांच्याकडून उत्तरे मागविण्यात येतात. सर्व उत्तरे आल्यावर त्यांचे पुराःकरण करून काही निष्कर्ष स्थूलमानाने काढता येतात. प्रश्नावलीत भिळवावयाची माहिती ही वस्तुनिष्ठ असावी लागते. त्यामधील प्रश्नांतील शब्दांची निवड करताना, नेमके उत्तर येईल, अशी करावी लागते. त्यात कोणतीही संदिग्धता असता कामा नये. प्रश्नांची भाषा सुगम, असली पाहिजे. ही दक्षता घ्यावी लागते. त्यातील प्रश्नांचा क्रम असा असावा की, त्यात एक प्रकारची तार्किक संगती असली पाहिजे. प्रश्न सरळ स्वरूपाचे असावेत. उत्तर देण्याच्याला, उत्तर देताना त्याचा त्रास होला कामा नये. तसेच कोणत्या तरी माहितीवर प्रश्न केंद्रित झालेले असले पाहिजेत. उत्तरदान्याला शक्य तितक्या कमी वेळाला उत्तर देता आनी पाहिजेत. प्रश्नावली पद्धतीत संशोधक व उत्तरदाता यांच्यात कोणताच प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष संबंध येत नाही. या

पद्धतीत प्रश्नावली उत्तरदात्याकडे पोहचाने पाठविली जाते. किंवा कधी कधी विशिष्ट परिस्थितीत, प्रश्नकर्ता उत्तरदात्याकडे ती भवत; पोहचता करतो. व उत्तरदात्यांनी भरून दिलेल्या प्रश्नावल्या एकत्रित करतो, असे अमुकी त्यांच्या परस्परसंगी संबंध येत नाही. कारण उत्तरदाता उत्तरे लिहिण्यासाठी कोणाच्याही मदत घेत नाही. ही उत्तरे त्याने स्वतःच्या मतानुसार व अन्य कोणाही व्यक्तीच्या अनुपस्थित लिहिलेली असतात त्यामुळे प्रश्नावली हे तथ्यसंकलनाचे व्यक्तिनिष्ठ तंत्र आहे.

प्रश्नावलीत विचारावयाचे प्रश्न हे तीन प्रकारचे असतात. (अ) मर्यादांक प्रश्न (Poll question) (ब) खुला प्रश्न (Open-end question)

मर्यादांक प्रश्नात, प्रश्नामरोबातच अनेक संभाव्य उत्तरे मर्याद नष्टून सुचविलेली असतात. व उत्तरदाता त्यापैकी एक उत्तर निवडतो.

उदा. व्यक्तीचे व्यक्तिमत्त्व कसे आहे, याचे मापन करण्यासाठी पुढील प्रश्न विचाराता येतात.

- (१) दुसऱ्याचे दुःख पाहून तुम्ही दुःखी होता काय ?
- (२) तुम्ही लवकर चिडटा काय ?
- (३) सकटप्रसंगी तुम्ही दुसऱ्याला मदत करता काय ?
- (४) इतर माणसं तुमच्याकडे पाहून तुमच्यावर टीका करित आहेत, असा तुम्हाला संशय येतो काय ?
- (५) तुम्ही नवे स्नेही लोकांकर मिळवू शकता काय ?

खुला प्रश्न : यात खुल्या दिशाने व स्वतंत्रपणे उत्तर मिळावे, अशा रचना केलेली असते.

उदा. काश्मीर प्रश्न सोडविण्यासाठी भारत सरकारने कोणते धोरण स्वीकारावे असे तुमचे मत आहे ?

वैकल्यीत ऐच्छिक सेवानिवृत्ती योजना तुम्हाला कोणत्या कारणामुळे योग्य वाटते ?

भारतातील जातीव्यवस्था आहे तराच कायम राहिली, की नष्ट व्हावी, की त्यात सुधारणा व्हावी ? (एक पर्याय ठेव.) विशिष्ट प्रश्नाबाबत लोकमत जणून घेण्यासाठी प्रश्नपद्धतीचा चांगला उपयोग होतो. परंतु ज्या व्यक्तींना प्रश्नावली

दिली जाते, त्या व्यक्ती त्या गाटाच्या प्रातिभित्तिक आणजे आवश्यक आता. कारण त्याशिवाय लोकपताचे खरे स्वरूप त्यात प्रतिबिंबित होणार नाही. त्याचप्रमाणे समाजातील विविध क्षेत्रातील समस्यांचे स्वरूप जाणून घेण्यासाठी, प्रश्नावलीतील प्रश्न हे किती लोकांना दिले आहेत, हे महत्त्वाचे नसून त्यापैकी किती लोक हे समाजातील विविध गटांचे प्रतिनिधित्व करतात, याला महत्त्व आहे. म्हणजे संख्येपेक्षा प्रतिनिधित्व महत्त्वाचे ठरते.

व्याख्या :

— **जोर्डॅस** : भिन्न भिन्न व्यक्तींकडून ज्यांची उत्तरे मागविली जातात अशा प्रश्नांची सांख्यिकी म्हणजे प्रश्नावली होय. अशा प्रश्नांच्या सांख्यिकीमुळे प्रमाणित उत्तरे प्राप्त होतात. व त्यांचा उपयोग सांख्यिकीगणनासाठी होतो.

— **गुडे व लॉट** : "सामान्यतः प्रश्नावली म्हणजे प्रश्नांची उत्तरे प्राप्त करून घेण्याची पद्धती असून त्या पद्धतीत प्रश्नपत्रिकेचा उपयोग केला जातो. व त्यातील प्रश्नांची उत्तरे उत्तरदात्याला स्वतः द्यावी लागतात."

— **डॉ. ए. लुडवर्ग** : "मौलिक स्वरूपतः प्रश्नावली ही प्रेरणांचा असा समूह आहे की जो सिद्धित लोकांमुळे या प्रेरणांच्या अंतर्गत त्यांच्या मौलिक व्यवहारांचे अवलोकन करण्यासाठी प्रस्तुत केली जाते."

— **वित्सन गी** : "विरुद्ध क्षेत्रात मोठ्या संख्येने पसरलेल्या अथवा एखाद्या निवडलेल्या छोट्या क्षेत्रात पसरलेल्या लोकांकडून मर्यादित प्रमाणात तथ्ये संकलन करण्याची सारळ पद्धती म्हणजे प्रश्नावली होय."

उष्णीचा : प्रश्नावली तंत्र हे जरी संशोधनात उपयुक्त असले तरी त्यात एक उणीव आहे. ती म्हणजे त्यातून मिळणारी उत्तरे ही खरीच असतील असे नाही. विचारलेल्या प्रश्नात, लौकिक व्यवहारात योग्य असेल असे उत्तर देण्याकडे नाणसाचा कल असतो. त्यामुळे माणूस स्वतःचे खरे मत सोडून खोटे उत्तर देण्याचा संभव फार असतो. ज्या प्रश्नावलीत बहुपर्यायी उत्तरे दिलेली असतात, तिथे व्यक्तीच्या विवेचक दृष्टीला वाव कर्मी राहतो तर मुक्त प्रश्नावलीत कित्येक वेळा आलेल्या उत्तरांची प्रश्नावली कर्त्यांकडून दखलही घेतली जात नाही. प्रश्नावली तयार करण्यासाठी गुंथालयांची मदत, तज्ज्ञ व्यक्तींचा सल्ला, अवलोकन, व्यक्तिगत अनुभव आवश्यक आहे. यावरच तिची यशस्विता

अवतांघ्रि आहे. प्रश्नावलीत या उष्णी उणीचा असल्या तरी आधुनिक काळात, विविध क्षेत्रात या तंत्राचा उपयोग विपुल प्रमाणात केला जातो.

प्रश्नावलीचे प्रकार : सामाजिक संशोधनातील विचारावर्तने प्रश्नावलीच्या प्रकारांवाचत एकमत नाही. प्रश्नावलीत विचारावर्तने प्रश्नांच्या स्वरूपावरून व मांडणीवरून प्रश्नावलीचे प्रकार पाहता येतात. काही प्रमुख प्रकार -

- (अ) बंदित प्रश्नावली (closed questionnaire)
- (ब) मुक्त प्रश्नावली (open questionnaire)
- (क) मिश्रित प्रश्नावली (mixed questionnaire)
- (ड) चित्रमय प्रश्नावली (Pictorial questionnaire)
- (इ) बंदित प्रश्नावली : या प्रकारात प्रश्नांच्या उत्तराचे स्वरूप हे पर्यायी स्वरूपाचे असते. प्रश्नांच्या खाली पर्यायी म्हणून चार पर्यायी उत्तरे दिलेले असतात. उत्तरदात्याने फक्त त्याला योग्य वाटेल अशा उत्तरावर चूण कणावृत्त असते. प्रश्न हे होय / नाही अशा स्वरूपाचे असतात. त्यामुळे प्रश्नावलीचे निश्चिपण करणे सोपे जाते.

उदा. जीवनात संघर्ष निर्माण झाल्यावर गुन्ही काय करता ?

- (१) निराशामय होता ?
 - (२) संघर्षजन्य परिस्थितीशी दोन हात करता ?
 - (३) संघर्ष कंसा सोडवावा म्हणून वडीलधाऱ्यांचा सल्ला घेत ?
 - (४) विविध संरक्षक यंत्रणांचा मार्ग स्वीकारता ?
- या तंत्रामुळे वेळेचा अपव्यय टळतो. उत्तरदात्याला तथ्यांचे पार्श्वकारणे, सरासरी कारणे सुलभ जाते. पण खरी उत्तरे मिळवतच असे नाही.

(ब) मुक्त प्रश्नावली : ज्या प्रश्नावलीमध्ये उत्तरदात्यांना प्रश्नां उतरासंबंधी पूर्णपणे स्वातंत्र्य असते. तो स्वैच्छेने उत्तर देऊ शकतो. त्यांच्यावर कोणत्याही प्रकारचे बंधन नसते. अशा प्रश्नावलीला 'मुक्त प्रश्न' म्हणतात. या प्रश्नावलीच्या उतरांमधून उत्तरदात्याचे विचार प्रकट होतात. उदा. हा त्याच्या इच्छेनुसार लहान मोठी उत्तरे लिहितो. ज्या समस्यांवाचत फायदीय उपलब्ध नसते, अशा समस्यांवाचत तज्ज्ञांचे विचार जाणून घेता येतात. उदा. (१) जागतिकीकरण व उदारीकरण भारतात उपयुक्त ठरेल का

(२) कार्मर प्रश्नावलीत भागाचे धोरण काय असते ?

(३) तीनपैसा अधिक मुले असणाऱ्या व्यक्तिस कोणत्याही राजकीय पक्षाचे निवडणुकीसाठी उभे राहण्यास परवानगी याची काय ?

मुक्त प्रश्नावलीत वेगवेगळ्या उत्तरदात्यांची वेगवेगळी उत्तरे असतात. म्हणून त्याची तुलना करून व त्यावरून निष्कर्ष काढणे कठीण जाते. यातील उत्तरे व्यक्तिनिष्ठ राहतात. या प्रश्नावलीत उत्तरे दिलेली नसतात. त्यामुळे प्रश्न समजण्यासाठी अडचण निर्माण होते. प्रश्नाची उत्तरे उत्तरदाते तपयीलवार देतात, त्यामुळे उत्तरांमध्ये विसंगती आढळते. उत्तरदात्याचा समस्येचा अभ्यास नसेल तर निष्कर्ष योग्य मिळू शकत नाहीत. ह्या सर्वांमुळे मुक्त प्रश्नावलीलाही मर्यादा पडतात.

(क) मिश्रित प्रश्नावली : यात बंदिस्त व मुक्त असे दोन्ही प्रकारचे प्रश्न असतात. त्यामुळे दोन्ही प्रश्नांचे फायदे या प्रश्नावलीत मिळतात. काही सामाजिक घटना इतक्या जटिल (गुंतागुंतीच्या) असतात की, त्यांची माहिती कोणत्याही एका प्रकारच्या प्रश्नावलीने प्राप्त होऊ शकत नाही. त्यासाठी ही प्रश्नावली उपयुक्त ठरते. यात उत्तरदात्याला आपली उत्तरे लिहिण्याचे स्वातंत्र्य असते. उदा. लहान मुलांचे अपहरण होऊन, त्यासाठी खंडणी वसूल केली जाते याबाबत आपले मत काय आहे ?

(ड) चित्रमय प्रश्नावली : या प्रश्नावलीत, प्रश्नांचे संभाव्य उत्तर हे चित्राद्वारे व्यक्त केले जाते. पर्यायी चित्रे दिली जातात. व त्यातून निवडलेल्या चित्रावर खूप केली जाते. अंधश्रद्धा, गैरसमज, अशिक्षित लोक, लहान मुलांचे वर्तन इ. चे अध्ययन करण्यासाठी चित्रमय प्रश्नावलीचा उपयोग होतो. प्रश्नावली ही नाविन्यपूर्ण व रोचक व्हावी म्हणून तसेच वेळेची बचत करण्याच्या दृष्टीनेही चित्रमय प्रश्नावलीचा उपयोग होतो. पण ही प्रश्नावली आकाराने मोठी असते आणि इतर प्रश्नावलींच्या तुलनेने महान पडते. उत्तरदाता मात्र चित्रे पाहून आकर्षित होतो व उत्तरे देण्यास तयार होतो.

सामाजिक संशोधनात प्रश्नावलींच्या अशा विविध तंत्रांचा उपयोग करतात. शिक्षण, अर्थकारण, राजकारण या सर्वच क्षेत्रात मुलाखत तंत्राचे महत्त्व अत्यंतसाधारण आहे.