तर्कशास्त्र

इयत्ता बारावी

शासन निर्णय क्रमांक : अभ्यास २११६ / (प्र.क्र. ४३/१६) एसडी - ४ दिनांक २५.४.२०१६ अन्वये स्थापन करण्यात आलेल्या समन्वय समितीच्या दि. ३०.१.२०२० रोजीच्या बैठकीमध्ये हे पाठ्यपुस्तक सन २०२०-२१ या शैक्षणिक वर्षापासून निर्धारित करण्यास मान्यता देण्यात आली आहे.

तर्कशास्त्र

इयत्ता बारावी

२०२०

महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे

U3P8N2

आपल्या स्मार्टफोनवरील DIKSHA App द्वारे पाठ्यपुस्तकाच्या पहिल्या पृष्ठावरील Q.R. Code द्वारे डिजीटल पाठ्यपुस्तक Q.R. Code द्वारे त्या पाठासंबंधित अध्ययन-अध्यापनासाठी उपयुक्त दृक-श्राव्य साहित्य उपलब्ध होईल.

प्रथमावृत्ती : २०२०

© **महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे - ४११ ००४**

या पुस्तकाचे सर्व हक्क महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळाकडे राहतील. या पुस्तकातील कोणताही भाग संचालक, महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ यांच्या लेखी परवानगीशिवाय उद्धृत करता येणार नाही.

तर्कशास्त्र विषय समिती

श्रीमती. डॉ. स्मिता सावे

श्रीमती श्रद्धा चेतन पै

श्रीमती मीता हेमंत फडके

श्रीमती संध्या विश्वनाथ मरुडकर

डॉ. दिलीप नामदेव नागरगोजे

डॉ. बालाजी मारोतराव नरवाडे

डॉ. सदानंद एम. बिळ्ळूर
(सदस्य - सचिव)

तर्कशास्त्र अभ्यासगट

श्री. सुरेश ठोंबरे

श्रीमती छाया बी. कोरे

श्री. वसंत विक्रमजी लोखंडे

श्रीमती फरजाना सिराजोद्दीन शेख

श्रीमती पिंकी हितेन गाला

श्री. धनराज तुकाराम लझडे

समन्वयक

डॉ. सदानंद एम. बिळ्ळूर
विशेषाधिकारी, कन्नड

श्री. आर. एम. गणाचारी
सहायक विशेषाधिकारी, कन्नड

मुखपृष्ठ

श्री. विवेकानंद पाटिल

अक्षरजुळणी

निहार ग्राफिक्स, मुंबई

कागद

७० जी.एस.एम. क्रिमवोव्ह

मुद्रणादेश

.

मुद्रक

.

निर्मिती

श्री. सच्चितानंद आफळे
मुख्य निर्मिती अधिकारी

श्री. लिलाधर आत्राम
निर्मिती अधिकारी

प्रकाशक

विवेक उत्तम गोसावी
नियंत्रक
पाठ्यपुस्तक निर्मिती मंडळ, प्रभादेवी, मुंबई - २५

भारताचे संविधान

उद्देशिका

आम्ही, भारताचे लोक, भारताचे एक सार्वभौम समाजवादी धर्मनिरपेक्ष लोकशाही गणराज्य घडविण्याचा व त्याच्या सर्व नागरिकांस:

सामाजिक, आर्थिक व राजनैतिक **न्याय;**
विचार, अभिव्यक्ती, विश्वास, श्रद्धा
व उपासना यांचे **स्वातंत्र्य;**
दर्जाची व संधीची **समानता;**

निश्चितपणे प्राप्त करून देण्याचा
आणि त्या सर्वांमध्ये व्यक्तीची प्रतिष्ठा
व राष्ट्राची एकता आणि एकात्मता
यांचे आश्वासन देणारी **बंधुता**
प्रवर्धित करण्याचा संकल्पपूर्वक निर्धार करून;

आमच्या संविधानसभेत
आज दिनांक सव्वीस नोव्हेंबर, १९४९ रोजी
याद्वारे हे संविधान अंगीकृत आणि अधिनियमित करून स्वत:प्रत अर्पण करीत आहोत.

राष्ट्रगीत

जनगणमन–अधिनायक जय हे
भारत–भाग्यविधाता ।
पंजाब, सिंधु, गुजरात, मराठा,
द्राविड, उत्कल, बंग,
विंध्य, हिमाचल, यमुना, गंगा,
उच्छल जलधितरंग,
तव शुभ नामे जागे, तव शुभ आशिस मागे,
गाहे तव जयगाथा,
जनगण मंगलदायक जय हे,
भारत–भाग्यविधाता ।
जय हे, जय हे, जय हे,
जय जय जय, जय हे ।।

प्रतिज्ञा

भारत माझा देश आहे. सारे भारतीय माझे बांधव आहेत.

माझ्या देशावर माझे प्रेम आहे. माझ्या देशातल्या समृद्ध आणि विविधतेने नटलेल्या परंपरांचा मला अभिमान आहे. त्या परंपरांचा पाईक होण्याची पात्रता माझ्या अंगी यावी म्हणून मी सदैव प्रयत्न करीन.

मी माझ्या पालकांचा, गुरुजनांचा आणि वडीलधाऱ्या माणसांचा मान ठेवीन आणि प्रत्येकाशी सौजन्याने वागेन.

माझा देश आणि माझे देशबांधव यांच्याशी निष्ठा राखण्याची मी प्रतिज्ञा करीत आहे. त्यांचे कल्याण आणि त्यांची समृद्धी ह्यांतच माझे सौख्य सामावले आहे.

प्रस्तावना

महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळाला इयत्ता १२ वी साठी 'तर्कशास्त्र' या विषयाच्या पाठ्यपुस्तकाचा परिचय करून देताना आनंद होत आहे. तर्कशास्त्र हे विचाराचे शास्त्र आहे. तर्कशुद्ध विचार करणे हे मनुष्याचे व्यवच्छेदक लक्षण असले तरी तर्कशास्त्रीय तत्त्वे आणि पद्धती विद्यार्थ्यांना त्यांच्या जन्मजात क्षमतेची जाणीव करून देतात. ज्यायोगे विद्यार्थी सरावाद्वारे ही क्षमता अधिक विकसित करू शकतील.

१० + २ या स्तरावर विद्यार्थी जिज्ञासू आणि ग्रहणक्षम असतात. तर्कशास्त्राच्या अभ्यासामुळे त्यांची बुद्धीमत्ता तीव्र होण्यास, तर्कशक्तीची क्षमता वृद्धीगत होण्यास, अचुक विचारांची कौशल्य विकसित करण्यासाठी आणि सृजनशिलता वाढविण्यास मदत होईल. जे त्यांना त्यांचे उद्दीष्ट आणि आकांक्षा साध्य करण्यास मदत करेल.

नियोजित अभ्यासक्रमातील प्रकरणे जसे – निर्णय पद्धती, नैगमनिक पद्धती, संख्यापकीय निगमन यातून विद्यार्थी वैध आणि अवैध युक्तिवादातील फरक जाणून युक्तिवादाची वैधता सिद्ध करण्यास शिकतील. या पाठ्यपुस्तकात दिलेल्या विविध कृतींवर आधारित प्रश्न आणि स्वाध्यायामुळे विद्यार्थ्यांना तर्कशास्त्राच्या मूलभूत संकल्पना समजून घेता येतील आणि ते तर्कशास्त्रीय पद्धतीत प्राविण्य मिळवतील. या पाठ्यपुस्तकाच्या प्रथम पृष्ठावर क्यु.आर. कोड दिला आहे. ज्याद्वारे दिलेली माहिती तुम्हांला आवडेल.

तर्कशास्त्र विषय समिती आणि अभ्यास गट, समीक्षक, गुणवत्ता परीक्षक आणि चित्रकार यांनी आस्थेने आणि सहकार्य भावनेने पाठ्यपुस्तक तयार केले आहे. या सर्वांचे पाठ्यपुस्तक मंडळ आभारी आहे.

विद्यार्थी, शिक्षक व पालक या पाठ्यपुस्तकाचे स्वागत करतील, अशी आशा आहे.

(विवेक गोसावी)
संचालक
महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती
व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे ४

पुणे
दिनांक : २१ फेब्रुवारी २०२०
भारतीय सौर : २ फाल्गुन १९४१

शिक्षकांसाठी

तर्कशास्त्र विषय समिती आणि अभ्यासगट यांना तर्कशास्त्राच्या पाठ्यपुस्तकाची ओळख करून देण्यास आनंद होत आहे.

'संवाक्य' या प्रकरणाची ओळख या पाठ्यपुस्तकात करून दिलेली आहे. इयत्ता १२ वी नंतर विद्यार्थ्यांना त्यांच्या व्यवसायाविषयी निर्णय घ्यावा लागतो. त्यासाठी त्यांना विविध प्रवेश परीक्षेस सामोरे जावे लागते. बहुतेक प्रवेश परिक्षांमध्ये तर्कक्षमता चाचणी करण्यासाठी एक प्रश्नपत्रिका असते. संवाक्य या प्रकरणाची मदत विद्यार्थ्यांना या प्रवेश परीक्षेची तयारी करण्यासाठी होईल. शिक्षकांनी स्पर्धात्मक परीक्षेसाठी असणारे त्याचे महत्त्व लक्षात घेऊन हे प्रकरण शिकविणे अपेक्षित आहे.

ॲरिस्टॉटलीयन निरूपाधिक संवाक्य आणि न्यायाचे संवाक्य यातील तुलना, विद्यार्थ्यांना तर्कशास्त्राचा विकास भारतात ग्रीक विचारांच्या प्रभावाशिवाय कसा झाला याबद्दल माहीती देईल. यामुळे विद्यार्थ्यांच्या मनात या विषयात असलेल्या भारतीय योगदानाबद्दल अभिमानात भर पडेल.

या स्तरावर पारंपरिक तर्कशास्त्राची देखील ओळख करून देण्यात आली आहे. त्यामुळे विद्यार्थी पारंपरिक तर्कशास्त्र आणि आधुनिक तर्कशास्त्र यांची तुलना करतील आणि तर्कशास्त्राचा विकास समजून घेतील.

पाठ्यपुस्तकातील विधेय तर्कशास्त्राची ओळख विद्यार्थ्यांना विधानिय तर्कशास्त्र आणि विधेय तर्कशास्त्रातील फरक, विधानिय तर्कशास्त्राची मर्यादा आणि विधेय तर्कशास्त्राची गरज समजून घेण्यास मदत होईल.

निगमनाचे आधार आणि सिद्धांत कल्पना ही प्रकरणे शास्त्रीय संशोधनातील तर्कशास्त्राचे महत्त्व आधोरेखित करतात.

तर्कशास्त्र हे अमुर्त संकल्पनांचा अभ्यास करते. त्यामुळे तर्कशास्त्रातील महत्त्वाच्या संकल्पना ह्या टप्पाटप्प्याने सोप्या भाषेत उदाहरणे देऊन अनेक कृतींद्वारे समजून द्याव्या लागतात. असे केल्याने विद्यार्थी या विषयाची त्याच्या जीवनातील अनुभवाशी सांगड घालू शकेल. हे लक्षात घेऊन पाठ्यपुस्तक कृतिप्रधान बनविण्यात आले आहे. अनेकविध उदाहरणांचा उपयोग, शैक्षणिक साधने, वादविवाद स्पर्धा, तार्किक कोडी दैनंदीन जीवनातील चांगल्या युक्तिवादांची आणि तर्कदोषांची उदाहरणे देऊन स्पष्ट करणे हे शिक्षकांकडून अपेक्षित आहे.

अशा प्रकारे प्रस्तुत पाठ्यपुस्तकाचे अध्यापन आणि अध्यायन करणे हे विद्यार्थी आणि शिक्षकांना रंजक आणि आनंददायी अनुभव देऊ शकेल.

इयत्ता १२ वी तर्कशास्त्र

क्षमता विधाने

अ. क्र.	घटक	क्षमता
१.	निर्णय पद्‌धती	• लघुसत्यता कोष्टक पद्‌धतीचे अध्ययन करणे. • सर्वतः सत्यतेची कसोटी म्हणून लघुसत्यता कोष्टक पद्‌धतीचे उपयोजन करण्याची क्षमता विकसित करणे.
२.	नैगमनिक सिद्‌धता	• सोपाधिक सिद्‌धता पद्‌धतीचे अध्ययन करणे. • अप्रत्यक्ष सिद्‌धता पद्‌धतीचे अध्ययन करणे. • सोपाधिक सिद्‌धता पद्‌धती व अप्रत्यक्ष पद्‌धतीद्‌वारे युक्तिवादाची युक्तता सिद्‌ध करण्याची क्षमता विकसित करणे.
३.	विधेय तर्कशास्त्र	• विधेय तर्कशास्त्राची गरज समजून घेणे. • विविध प्रकारच्या अ-मिश्र विधानांचे अध्ययन करणे. • एकवाची व सामान्यवाची विधानांच्या चिन्हांकनाचा अभ्यास करणे. • विधानीय फलनांची संकल्पना समजून घेणे. • विधानीय पलनापासून विधाने निष्पादित करण्याच्या पद्‌धतीचे अध्ययन करणे. • नैगमनिक संख्यापनाचे नियम आणि पद्‌धती यांचे अध्ययन करणे. • नैगमनिक संख्यापन पद्‌धतीद्‌वारे युक्तिवादाची युक्तता सिद्‌ध करण्याची क्षमता विकसित करणे..
४.	पारंपरिक तर्कशास्त्र	• विधानांचे स्वरुप व वर्गीकरण समजून घेणे. • A, E, I, O विधानांतील पदांची व्याप्ती जाणून घेणे. • अनुमानाचे व्यवहित अनुमान व अव्यवहित अनुमान हे प्रकार समजून घेणे. • व्यवहित व अव्यवहित अनुमानांच्या प्रकारांचे अध्ययन करणे. • विधान प्रतियोग समजून घेणे व त्यांच्या उपयोजनाची क्षमता विकसित करणे. • परिवर्तनाचा व प्रतिवर्तनाचा नियम जाणून त्यांचे उपयोजन करण्याची क्षमता विकसित करणे.
५.	संवाक्य	• निरुपाधिक संवाक्याचे स्वरुप व रचना समजून घेणे. • निरुपाधिक संवाक्याचे आकार जाणून घेणे. • निरुपाधिक संवाक्याचे नियम व त्यातून उद्‌भवणारे तर्कदोष समजून घेणे. • भारतीय तर्कशास्त्र अभ्यासून त्यांच्या निरुपाधिक संवाक्यांचा तुलनात्मक अभ्यास करणे.
६.	विगमनाचे आधार	• विगमनाची समस्या जाणून घेणे. • विगमनाचे वास्तविक (भौतिक) व आकारिक (तात्त्विक) आधार समजून घेणे. • निरीक्षण पद्‌धती तिची वैशिष्ट्ये आणि निरीक्षणाचे दोष समजून घेणे. • उचित निरीक्षणाच्या अटी समजून घेणे. • प्रयोग पद्‌धती व तिची वैशिष्ट्ये आणि मर्यादा समजून घेणे.
७.	सिद्‌धांत कल्पना	• सिद्‌धांत कल्पनेची व्याख्या आणि वैशिष्ट्ये समजून घेणे. • सिद्‌धांत कल्पनेचा उगम समजून घेणे. • उचित सिद्‌धांत कल्पनेच्या अटी समजून घेणे. • सिद्‌धांत कल्पनेचे परीक्षण समजून घेणे.

अनुक्रमणिका

पाठ क्रमांक	प्रकरणाचे नावे	पृष्ठ क्रमांक
१.	निर्णय पद्धती (Decision Procedure)	१
२.	नैगमनिक सिद्धता (Deductive Proof)	१०
३.	विधेय तर्कशास्त्र (Predicate Logic)	१९
४.	पारंपरिक तर्कशास्त्र (Traditional Logic)	३८
५.	संवाक्य (Syllogism)	५७
६.	विगमनाचे आधार (Grounds of Induction)	७०
७.	सिद्धांत कल्पना (Hypothesis)	८१

१ निर्णय पद्धती (Decision Procedure)

तुम्हाला माहीत आहे का ...

- विधानाकार सर्वतः सत्य आहे की नाही ते एकाच ओळीत ठरवता येते.
- अनेक गुंतागुंतीच्या युक्तिवादांची वैधता लघुसत्यता कोष्टक पद्धतीने ठरवता येऊ शकते.
- भूमितीप्रमाणे तर्कशास्त्रातही, विधानाकार सर्वतः सत्य आहे की नाही हे त्याच्या व्याघाताची अशक्यता दाखवून ठरवता येते.

१.१ निर्णय पद्धती (Decision Procedure)

आय. एम. कोपीने तर्कशास्त्राची अशी व्याख्या केली आहे की, **''तर्कशास्त्र म्हणजे युक्त (योग्य) अनुमानात्मक विचाराला (तर्काला) चुकीच्या अयुक्त (अयोग्य)अनुमानात्मक विचारापासून वेगळे करण्यासाठी वापरात येणाऱ्या पद्धतींचा आणि तत्त्वांचा अभ्यास होय.''** तर्कशास्त्राची दोन मुख्य कार्ये (१) युक्तिवाद वैध आहे किंवा अवैध आहे हे ठरविणे. (२) दिलेला विधानाकार सर्वतः सत्य, सर्वतः असत्य किंवा नैमित्तिकतया सत्यासत्य आहे हे ठरविणे. हे ठरविण्याच्या पद्धतीला निर्णय पद्धती म्हणतात. परिणामकारक निर्णय पद्धती तीन अटींवर अवलंबून आहे. विश्वासार्हता, यांत्रिकता आणि मर्यादीतता.

१.२ लघुसत्यता कोष्टक पद्धतीची आवश्यकता :

यापूर्वी आपण सत्यता कोष्टक या परिणामकारक निर्णय पद्धतीचा अभ्यास केला आहे. तथापि विधानाकार सर्वतः सत्य आहे की नाही आणि युक्तिवाद वैध आहे की अवैध आहे, हे ठरविण्यासाठी सत्यता कोष्टक ही एक साधी आणि सोपी पद्धत आहे. परंतु सत्यता कोष्टक पद्धतीला काही मर्यादा पडतात. जेव्हा विधानाकारात अधिक चले समाविष्ट असतात, तेव्हा सत्यता कोष्टक पद्धती गैरसोयीची ठरते. म्हणजेच चार चले येतात तेव्हा सत्यता कोष्टकात सोळा ओळी येतात, पाच चले येतात तेव्हा बत्तीस ओळी होतील आणि दिलेल्या विधानाकारामध्ये जेव्हा चलांची संख्या वाढते तेव्हा सत्यता कोष्टकामध्ये देखील ओळींची संख्या वाढत जाते. अशा वेळी सत्यता कोष्टक पद्धतीचा वापर करणे अवघड व किचकट होते आणि त्याची मांडणी करणे अडचणीचे, लांबलचक, कंटाळवाणे व वेळ खाऊ ठरते. सत्यता कोष्टकाची मांडणी करताना आपणाकडून चुका होऊ शकतात, म्हणून या पद्धतीत खूप काळजी घेणे आवश्यक असते. म्हणून विधानाकार सर्वतः सत्य आहे हे ठरवताना आपणास लघु तसेच अचूक पद्धतीची आवश्यकता भासते. म्हणून लघु सत्यता कोष्टक पद्धतीची रचना / मांडणी करण्यात आली.

लघु सत्यता कोष्टक पद्धती ही एकाच ओळीत मांडली जाऊ शकते. हाच एक निर्णय पद्धती म्हणून लघु सत्यता कोष्टक पद्धतीचा महत्त्वाचा फायदा आहे. लघु सत्यता कोष्टक पद्धती जलद व सोपी आहे. आपल्याला युक्तिवाद वैध आहे की नाही आणि दिलेला विधानाकार सर्वतः सत्य आहे की नाही हे ठरविण्यास मदत करते.

१.३ लघुसत्यता कोष्टक पद्धतीचे स्वरूप

लघुसत्यता कोष्टक पद्धती ही एक निर्णय पद्धती आहे. लघुसत्यता कोष्टक पद्धती परिणामकारक निर्णय पद्धती आहे. कारण परिणामकारक निर्णय पद्धतीच्या अटींची पूर्तता या पद्धतीमध्ये केली जाते. याचाच अर्थ ही पद्धती विश्वासार्ह, यांत्रिक आणि मर्यादित स्वरूपाची आहे.

खालील कृती पूर्ण करा.

$p \cdot q$	$p \vee q$	$p \supset q$	$p \equiv q$	$\sim p$	$\sim p$
T T ☐	☐ F F	T F ☐	☐ F T	☐ T	☐ F

लघुसत्यता कोष्टक पद्धत विपरीत – विपर्ययाच्या तत्त्वावर आधारित आहे. विपरीत–विपर्ययाच्या तत्त्वानुसार सर्व प्रथम जे विधान सिद्ध करावयाचे आहे त्याच्या व्याघाती विधान गृहीत धरले जाते. अशा प्रकारच्या गृहीतकामुळे व्याघात अथवा विसंगती निर्माण होते. युक्तिवादाच्या बाबतीत आपण युक्तिवाद अवैध आहे, असे गृहीत धरुन सुरुवात करतो आणि जर का या गृहितकामुळे व्याघात किंवा विसंगती निर्माण झाली तर युक्तिवाद वैध ठरतो. अन्यथा ते अवैध ठरविले जाते. विधानाकाराच्या बाबतीत प्रथम दिलेला विधानाकार असत्य आहे, असे गृहीत धरून त्या गृहितकामुळे विसंगती निर्माण होत असेल तर तो विधानाकार सर्वतः सत्य ठरतो. अन्यथा तो सर्वतः सत्य नाही असे ठरविले जाते.

या पद्धतीमध्ये युक्तिवाद वैध की अवैध आहे किंवा विधानाकार सर्वतः सत्य आहे किंवा नाही याची सिद्धता थेटपणे दिली जात नाही. म्हणून या पद्धतीस **''अप्रत्यक्ष सिद्धता पद्धती''** असे म्हटले जाते.

१.४ लघुसत्यता कोष्टक पद्धती एक सर्वतः सत्यतेची कसोटी :

लघुसत्यता कोष्टक पद्धती ही सत्यता फलनात्मक मिश्र विधानाच्या मूलभूत सत्यता कोष्टकावर आधारित आहे.

विधानाकार सर्वतः सत्य आहे की नाही हे ठरविण्यासाठी लघुसत्यता कोष्टक पद्धती वापरली जाते. सर्वतः सत्यता म्हणजे असा सत्यता फलनात्मक विधानाकार जो, त्याच्या घटक विधानाकारांच्या सत्य असत्यतेच्या सर्व शक्यतांमध्ये नेहमीच सत्य असतो. लघुसत्यता कोष्टकाची मांडणी करताना विधानाकाराच्या प्रमुख तार्किक संयोजकाच्या खाली 'F' हे सत्यतामूल्य लिहून विधानाकार सर्वतः सत्य नाही असे गृहीत धरले जाते. जर आपल्याला विसंगती आढळली तर आपले गृहितक चुकीचे आहे आणि दिलेला विधानाकार सर्वतः सत्य आहे. जर आपणास कुठेही विसंगती आढळली नाही तर ते गृहीतक योग्य आहे आणि म्हणून दिलेला विधानाकार सर्वतः सत्य नाही. म्हणजेच ते एकतर सर्वतः असत्य किंवा नैमित्तिकतया सत्यासत्य असते.

या पद्धतीत पुढील पायऱ्यांचा समावेश होतो.

(१) विधानाकार हा सर्वतः सत्य आहे की नाही ठरविण्यासाठी विधानाकार सर्वतः सत्य नाही असे गृहीत धरावे.

(२) विधानाकार हा सर्वतः सत्य नाही हे गृहीत धरताना विधानाच्या प्रमुख तार्किक संयोजकाच्या खाली 'F' (False – असत्य) हे सत्यतामूल्य प्रदान करावे.

(३) प्रमुख तार्किक संयोजकाखाली 'F' हे सत्यता मूल्य लिहून झाल्यानंतर त्याला अनुसरून विधानाकारातील इतर घटक विधानांना मूलभूत सत्यता कोष्टकांच्या आधारे सत्यतामूल्ये द्यावीत.

(४) विधानाकारातील सर्व चरांना आणि संयोजकांना सत्यतामूल्ये प्रदान करावीत आणि प्रत्येक पायरीला क्रमांक द्यावा.

(५) सत्यतामूल्य प्रदान केल्यानंतर विधानाकारात कोठे विसंगती आढळते का ते पाहावे. विसंगती दोन प्रकारची आहे.

(i) मूलभूत सत्यता कोष्टकाच्या नियमांचे उल्लंघन होत असल्यास

व

(ii) विधान चलाला सत्य आणि असत्य ही दोनही सत्यतामूल्ये आल्यास

(६) विधानाकारात विसंगती आढळली तर दिलेला विधानाकार सर्वतः सत्य आहे, असे सिद्ध होईल. जर त्यात विसंगती आढळली नाही तर विधानाकार सर्वतः सत्य नाही असे सिद्ध होईल.

(७) विसंगतीखाली "x" ही खूण करून विसंगती दर्शवावी.

(८) दिलेला विधानाकार सर्वतः सत्य आहे की नाही हे लिहावे.

खालील उदाहरणाच्या साहाय्याने लघुसत्यता कोष्टकाची रचना दर्शविता येईल.

उदाहरण १ : $(p \bullet p) \supset p$

(१) दिलेला विधानाकार सर्वतः सत्य नाही असे गृहीत धरले जाते. या विधानाकारातील प्रमुख तार्किक संयोजकाच्या '$\supset$' खाली 'F' हे सत्यतामूल्य लिहून त्याखाली चांदणीची खूण केली जाते.

$(p \bullet p) \supset p$

F

*

(२) पुढील पायरीत मूलभूत सत्यता कोष्टकाला अनुसरून सत्यता मूल्ये दर्शवावित. या उदाहरणात '$\supset$' हा मुख्य तार्किक संयोजक असल्याने तो असत्य असल्यामुळे त्याच्या पूर्वागांस सत्य 'T' आणि उत्तरांगास असत्य 'F' अशी मूल्ये दर्शवावीत. या मूल्यांना क्रमांक द्यावेत.

$(p \bullet p) \supset p$

T F F

(1) * (1)

(३) पुढील पायरीमध्ये पूर्वांगातील घटक विधानांना सत्यतामूल्ये द्यावीत. येथे पूर्वांग '$p \bullet p$' सत्य आहे. जेव्हा संधी विधान सत्य असते तेव्हा त्याची दोन्ही घटक विधाने सत्य असतात. खालील प्रमाणे सत्यता मूल्य प्रदान करून त्यांना क्रमांक द्यावेत.

$(p \bullet p) \supset p$

T T T F F

(2) (1) (2) * (1)

(४) पुढील पायरीत गृहीतकामुळे विसंगती निर्माण झाली आहे का ते पहावे. वरील दिलेल्या उदाहरणात "p" विधानासाठी विसंगत मूल्ये मिळतात. आपण ही विसंगती 'x' या खूणेने खालीलप्रमाणे दर्शवितो.

$(p \bullet p) \supset p$

T T T F F

(2) (1) (2) * (1)

x x x

वरील उदाहरणात क्रमांक 1 आणि 2 मध्ये विसंगती निर्माण झाली आहे. त्यामुळे गृहीतक चुकीचे आहे. म्हणून दिलेला विधानाकार सर्वतः सत्य आहे.

उदाहरण २ : $(p \bullet \sim q) \vee (q \supset p)$

(१) सुरुवातीला वरील विधानाकार सर्वतः सत्य नाही. असे गृहीत धरून त्यातील मुख्य तार्किक संयोजक '$\vee$' (विकल्प) खाली 'F' हे मूल्य लिहावे. व त्याच्या खाली '*' अशी खूण करावी.

$(p \bullet \sim q) \vee (q \supset p)$

F

*

(२) यानंतरच्या पायरीमध्ये मूलभूत सत्यता कोष्टकाच्या आधारे सत्यता मूल्ये प्रदान करावीत. वरील उदाहरणात मुख्य संयोजक विकल्प '$\vee$' हे असत्य आहे. असे गृहीत धरल्यामुळे त्याच्या दोन्ही घटकांना असत्य हे मूल्य प्रदान करावे.

$(p \bullet \sim q) \vee (q \supset p)$

F F F

(1) * (1)

(३) पुढील पायरीमध्ये विकल्पाच्या दोन्ही घटक विधानांना मूल्य प्रदान करावे आणि त्यांना क्रमांक देणे. पहिल्या घटक विधानात "•" संधी हे मुख्य तार्किक संयोजक आहे आणि तो असत्य आहे. संधी तीन शक्यतांमध्ये असत्य असते. म्हणून आपण त्याच्या घटक विधानांना मूल्य देऊ नयेत. दुसऱ्या घटक विधानास म्हणजे "$q \supset p$" चे सत्यता मूल्य मिळविण्याचा प्रयत्न करून व्यंजन हे एकाच शक्यतेमध्ये असत्य असते. म्हणजेच जेव्हा पूर्वांग सत्य आणि उत्तरांग असत्य असते. म्हणून त्याप्रमाणे त्याच्या घटक विधानांना मूल्य प्रदान करून खाली दाखवल्याप्रमाणे क्रमांक द्यावेत.

$(p \bullet \sim q) \vee (q \supset p)$

F F T F F

(1) * (2) (1) (2)

(४) आपणाला 'p' आणि 'q' या दोन्हीची सत्यता मूल्ये माहित असल्यामुळे तीच सत्यता मूल्ये डाव्या बाजूच्या घटक विधानांना प्रदान करावीत आणि त्यांना क्रमांक द्यावेत.

(p • ~ q) ∨ (q ⊃ p)

F F F T F T F F

(3) (1) (5) (4) * (2) (1) (2)

(५) पुढील पायरीमध्ये या सत्यतामूल्यांमुळे कोणती विसंगती निर्माण होते का ते पाहावे. वरील उदाहरणात विसंगती नाही. गृहीतक योग्य आहे. म्हणून दिलेला विधानाकार सर्वतः सत्य नाही.

उदाहरण ३ : (p ⊃ ~ q) ≡ ~ (q • p)

वरील विधानाकार सर्वतः सत्य नाही. असे गृहीत धरून त्यातील मुख्य संयोजक '≡' (सममूल्य) खाली 'F' हे मूल्य लिहावे. सममूल्य हे दोन शक्यतामध्ये असत्य असते. (१) पहिले घटक विधान सत्य आणि दुसरे असत्य आणि (२) पहिले घटक विधान असत्य आणि दुसरे सत्य. या दोन्ही शक्यता गृहीत धरून उदाहरण सोडवावे.

(१) पहिली शक्यता गृहीत धरून वरील उदाहरणास खालीलप्रमाणे मूल्ये प्रदान करावी.

(p ⊃ ~ q) ≡ ~ (q • p)

T F F

1 * 1

(२) पुढील पायरीत सममूल्याच्या घटक विधानांना मूल्ये देऊन त्यांना क्रमांक द्यावा. पहिल्या घटक विधानाच्या बाबत "⊃" हे मुख्य तार्किक संयोजक आहे. आणि ते सत्य आहे. व्यंजन हे तीन शक्यतामध्ये सत्य असते. म्हणून त्याच्या घटक विधानांना मूल्ये देऊ नयेत. आपण दुसरे घटक विधान ' ~ (q • p)' यास सत्यता मूल्ये देऊ या सममूल्यविधानाच्या दुसऱ्या भागात '~' हा प्रमुख तार्किक संयोजक आहे. त्यामुळे त्याच्या खाली 'F' हे मूल्य लिहिले आहे. '~' निषेधाच्या खाली आपण आधीच असत्य मूल्य दिले आहे. '~' ला असत्य मूल्य दिल्याने संपूर्ण संधी विधान सत्य असलेच पाहिजे. त्यानुसार खाली दाखवल्याप्रमाणे त्यांच्या घटक विधानांना सत्यता मूल्ये प्रदान करावीत.

(p ⊃ ~ q) ≡ ~ (q • p)

T F F T T T

1 * 1 3 2 3

(३) आता आपणास 'p' आणि 'q' या दोन्हीची सत्यता मूल्ये माहीत असल्यामुळे पहिल्या घटक विधानातील चलांना आणि 'q' च्या निषेधास खाली दाखवल्या प्रमाणे सत्यता मूल्ये देऊ.

(p ⊃ ~ q) ≡ ~ (q • p)

T T F T F F T T T

4 1 6 5 * 1 3 2 3

x

(४) येथे पहिल्या पायरीमध्ये विसंगती आहे. कारण व्यजंनाच्या नियमाचे येथे उल्लघंन झाले आहे. म्हणून गृहीतक चुकीचे आहे. म्हणून पहिल्या शक्यतेबाबत दिलेले विधानाकार सर्वतः सत्य आहे.

आता आपण दुसऱ्या शक्यतेचा विचार करू.

दुसरी शक्यता

(1) (p ⊃ ~ q) ≡ ~ (q • p)

F F T

1 * 1

दुसऱ्या शक्यतेचा विचार करून वर दाखवल्याप्रमाणे सत्यता मूल्ये प्रदान करावीत. पुढील पायरीत सममूल्याच्या घटक विधानांना सत्यता मूल्ये द्यावीत. पहिल्या घटक विधानाच्याबाबत '⊃' असत्य आहे. त्यानुसार खाली दाखवल्याप्रमाणे सत्यता मूल्य देण्यात यावीत.

(2) (p ⊃ ~ q) ≡ ~ (q • p)

T F F T F T

2 1 2 3 * 1

'~ q' हा असत्य आहे. म्हणून ' q' सत्य असेल.

आपल्याला ‘p’ आणि ‘q’ या दोन्हीची सत्यता मूल्ये माहीत असल्यामुळे तीच सत्यता मूल्य दुसऱ्या घटक विधानाच्या चलांना प्रदान करावी.

(3) $(p \supset \sim q) \equiv \sim (q \cdot p)$

T F F T F T T F T

2 1 2 3 * 1 5 4 6

x

पायरी क्रमांक ४ मध्ये विसंगती आहे. म्हणून गृहीतक चुकीचे आहे. म्हणून दुसऱ्या शक्यतेमध्ये देखील दिलेला विधानाकार सर्वतः सत्य आहे.

वरील उदाहरणात दोन्ही शक्यतांमध्ये आपल्याला विसंगती मिळाली. म्हणून दोन्ही शक्यतांमध्ये ते सर्वतः सत्य आहे. आणि म्हणून दिलेला विधानाकार सर्वतः सत्य आहे. येथे याची नोंद घेतली पाहिजे की जर एखाद्या शक्यतेमध्ये विधानाकार सर्वतः सत्य नसेल तर दिलेला विधानाकार सर्वतः सत्य नसतो, विधानाकार सर्वतः सत्य असण्यासाठी तो प्रत्येक शक्यतेमध्ये सर्वतः सत्य असला पाहिजे.

उदाहरण ४ : $(p \vee \sim q) \cdot (\sim p \supset q)$

सुरुवातीला वरील विधानाकार सर्वतः सत्य नाही असे गृहीत धरून त्यातील मुख्य तार्किक संयोजक ‘•’ खाली ‘F’ लिहावे. संधी विधान हे असत्य असण्याच्या तीन शक्यता आहेत.

(१) पहिले घटक विधान सत्य आणि दुसरे घटक विधान असत्य.

(२) पहिले घटक विधान असत्य आणि दुसरे घटक विधान सत्य.

(३) दोन्ही घटक विधाने असत्य.

या तीनही शक्यता विचारात घेऊन हे उदाहरण सोडविले गेले पाहिजे.

पहिली शक्यता : $(p \vee \sim q) \cdot (\sim p \supset q)$

F T T F F T F F F

4 1 6 5 * 2 3 1 2

यात विसंगती नाही. गृहीतक योग्य आहे. म्हणून या शक्यतेत दिलेला विधानाकार सर्वतः सत्य नाही.

दुसरी शक्यता : $(p \vee \sim q) \cdot (\sim p \supset q)$

F F F T F T F T T

2 1 2 3 * 6 4 1 5

येथे विसंगती नाही. गृहीतक योग्य आहे. म्हणून या शक्यतेमध्ये सुद्धा दिलेला विधानाकार सर्वतः सत्य नाही.

तिसरी शक्यता : $(p \vee \sim q) \cdot (\sim p \supset q)$

F F F T F T F F T

2 1 2 3 * 6 4 1 5

x

येथे पायरी क्रमांक १ मध्ये विसंगती आहे. म्हणून गृहीतक चुकीचे आहे म्हणून या शक्यतेमध्ये दिलेला विधानाकार सर्वतः सत्य आहे. तीन शक्यतांपैकी दोन शक्यताबाबत विधानाकार सर्वतः सत्य नाही. आणि एका शक्यतेमध्ये विधानाकार सर्वतः सत्य आहे. म्हणून दिलेला विधानाकार सर्वतः सत्य नाही. जर पहिल्याच शक्यतेमध्ये विधानाकार ‘सर्वतः सत्य नाही’ असे आढळल्यास पुढील शक्यता तपासण्याची आवश्यकता नाही.

उदाहरण ५ : $(p \cdot q) \vee (p \vee q)$

F F F F F F F

3 1 3 * 2 1 2

यात विसंगती नाही. म्हणून दिलेला विधानाकार सर्वतः सत्य नाही.

उदाहरण ६ : (p • ∼ q) ⊃ ∼ q

```
 TTT F   F F T
 3 1 3 4   * 1 2
       x       x
```

यात पायरी क्रमांक २ आणि ४ मध्ये विसंगती आहे. म्हणून दिलेला विधानाकार सर्वतः सत्य आहे.

उदाहरण ७ : [(p ⊃ q) • q] ⊃ ∼ p

```
T T T T T F  F T
4 3 5 1 3 *  1 2
```

यात विसंगती नाही. म्हणून दिलेला विधानाकार सर्वतः सत्य नाही.

उदाहरण ८ : (p ⊃ q) ⊃ [(p ∨ r) ⊃ (q ∨ r)]

```
T T F  F   T T F  F  F F F
6 1 7  *   5 2 4  1  3 2 3
  x
```

यात पायरी क्रमांक १ मध्ये विसंगती आहे. म्हणून दिलेला विधानाकार सर्वतः सत्य आहे.

उदाहरण ९ : ∼ (∼ p ∨ q) ∨ (q ∨ ∼ p)

```
F   F T T F  F   F F F T
1   7 5 2 6  *   3 1 3 4
    x x x
```

योग्य सत्यता मूल्ये द्या.

(1) (p ⊃ q) ⊃ [(p ⊃ r) ⊃ q]

```
   ☐      F          ☐
          *
```

(2) ∼ [(∼ p ∨ q) • (∼ q • r)]

```
F            ☐
```

सारांश

- लघुसत्यता कोष्टक पद्धती ही एक निर्णय पद्धती आहे.
- ही परिणामकारक निर्णय पद्धती आहे. कारण ती विश्वासार्ह, मर्यादीत आणि यांत्रिक आहे.
- ही सोयीची पद्धती आहे.
- दिलेला विधानाकार सर्वतः सत्य आहे की नाही, हे ठरविण्यासाठी ही पद्धती वापरण्यात येते.
- ही अप्रत्यक्ष सिद्धता पद्धती आहे.
- ही पद्धती विपरीत विपर्यायाच्या तत्त्वावर आधारित आहे.
- सत्यताफलनात्मक मिश्र विधानांच्या मूलभूत सत्यता कोष्टकांवर ही पद्धती आधारलेली आहे.

मूलभूत सत्यता कोष्टके

निषेध

~	p
F	T
T	F

संधी

p	•	q
T	T	T
T	F	F
F	F	T
F	F	F

विकल्प

p	∨	q
T	T	T
T	T	F
F	T	T
F	F	F

व्यजंक

p	⊃	q
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	T	F

सममूल्य

p	≡	q
T	T	T
T	F	F
F	F	T
F	T	F

स्वाध्याय

प्र. १. कंसातील योग्य शब्द निवडून रिकाम्या जागा भरा.

(१) लघु सत्यता कोष्टक ही एक ………… पद्धती आहे. (प्रत्यक्ष / अप्रत्यक्ष)

(२) ………… पद्धती विपरीत विपर्ययच्या तत्त्वावर आधारित आहे. (सत्यता कोष्टक / लघुसत्यता कोष्टक)

(३) जर व्यंजक विधानाचे पूर्वांग आणि उत्तरांग दोन्ही असत्य असतील तर ते विधान ………… असते. (सत्य / असत्य)

(४) दिलेल्या विधानाकारास असत्य गृहीत धरून विसंगती निर्माण झाल्यास विधानाकार ………… असल्याचे सिद्ध होते. (सर्वतः सत्य / सर्वतः सत्य नाही)

(५) जेव्हा वैकल्पिक विधानातील दोन्ही घटक विधाने असत्य असतात, तेव्हा त्या विधानाचे सत्यता मूल्य ………… असते. (सत्य / असत्य)

(६) जेव्हा आपण सर्वतः सत्य विधानांचा निषेध करतो तेव्हा ………… विधान मिळते. (सर्वतः असत्य / नैमित्तिकतया सत्यासत्य)

(७) जर ‘p’ सत्य असेल तर ‘~p’ …………असते. (सत्य / असत्य)

(८) लघुसत्यता कोष्टक ही ………… आहे. (निर्णय पद्धती / नैगमनिक सिद्धता पद्धती)

(९) सममूल्य विधान ………… असते, तेव्हा त्याची दोन्ही घटक विधाने असत्य असतात. (सत्य / असत्य)

(१०) ………… हे चिन्ह निषेधात्मक विधानासाठी वापरले जाते. (• / ~)

प्र. २. खालील विधाने सत्य की असत्य आहेत ते सांगा.

(१) जेव्हा निषेधक विधान असत्य असते, तेव्हा त्याचे घटक विधान सत्य असते.

(२) जर संधी विधान असत्य असेल तर त्याची दोन्ही घटक विधाने असत्य असली पाहिजेत.

(३) ‘•’ हे एकयोज्य तर्ककारक आहे.

(४) जेव्हा मूलभूत सत्यताकोष्टकांच्या नियमांचे उल्लंघन होते तेव्हा लघुसत्यता कोष्टकात विसंगती निर्माण होते.

(५) सत्यता कोष्टक पद्धतीपेक्षा लघुसत्यता कोष्टक पद्धत गैरसोयीची आहे.

(६) सत्यता कोष्टक पद्धती विपरीत विपर्ययाच्या तत्त्वावर आधारित आहे.

(७) विधानाकार सर्वतः सत्य आहे, की नाही हे लघु सत्यता कोष्टकाने प्रत्यक्षपणे सिद्ध करता येत नाही.

(८) नैमित्तिकतया सत्यासत्य नेहमीच सत्य असते.

(९) व्यंजक विधानाचे उत्तरांग सत्य असेल तर ते विधान सत्यच असते.

(१०) सर्वतः असत्य विधानाकार हा नेहमीच असत्य असतो.

(११) ‘ $p \vee \sim p$’ हे सर्वतः सत्य विधान आहे.

प्र. ३. जोड्या लावा.

	‘अ’ गट		‘ब’ गट
(१)	लघुसत्यता कोष्टक	(अ)	नेहमीच सत्य
(२)	सत्यता कोष्टक	(ब)	नेहमीच असत्य
(३)	सर्वतः असत्यता	(क)	प्रत्यक्ष पद्धती
(४)	सर्वतः सत्यता	(ड)	विपरीत विपर्यय

प्र. ४. खालील दिलेल्या विधानांसाठी तर्कशास्त्रीय संज्ञा सांगा.

(१) विधानाकार नेहमीच सत्य असतो.

(२) निर्णय पद्धती ही विपरीत विपर्ययाच्या तत्त्वावर आधारीत आहे.

(३) असा विधानाकार जो त्याच्या सत्यतामूल्यांच्या सर्व शक्यतांमध्ये सत्य असतो.

(४) अशी निर्णयपद्धती जी अप्रत्यक्ष पद्धती आहे.

(५) असे विधान ज्याच्या घटक विधानांना पूर्वांग आणि उत्तरांग म्हटले जाते.

(६) जो विधानाकार त्याच्या सत्यतामूल्यांच्या सर्व शक्यतांमध्ये नेहमीच असत्य असतो.

(७) जो विधानाकार त्याच्या सत्यतामूल्यांच्या काही शक्यतांमध्ये सत्य आणि काही शक्यतांमध्ये असत्य असतो.

प्र. ५. खालील विधानाकार सर्वतः सत्य आहेत का ते लघुसत्यता कोष्टकाच्या आधारे ठरवा.

(1) $[(p \supset \sim q) \cdot q] \supset \sim p$

(2) $(\sim p \cdot \sim q) \cdot (p \equiv q)$

(3) $(p \supset q) \supset (\sim q \supset \sim p)$

(4) $(p \cdot q) \vee (q \supset p)$

(5) $(p \cdot p) \vee \sim p$

(6) $(q \supset \sim p) \vee \sim q$

(7) $(\sim p \supset q) \cdot (\sim p \cdot \sim q)$

(8) $[(\sim p \vee \sim q) \cdot q] \supset \sim p$

(9) $(p \supset \sim q) \vee (\sim q \supset p)$

(10) $\sim p \vee (p \supset q)$

(11) $(p \supset q) \equiv (\sim p \vee q)$

(12) $(\sim p \cdot \sim q) \supset (q \supset \sim p)$

(13) $(p \vee q) \supset \sim (p \cdot q)$

(14) $\sim (p \vee q) \equiv (\sim p \cdot \sim q)$

(15) $(\sim p \cdot q) \supset (q \supset p)$

(16) $(q \supset p) \cdot \sim p$

(17) $\sim (p \cdot q) \vee (p \supset \sim q)$

(18) $(\sim p \supset q) \cdot (\sim q \supset p)$

(19) $p \supset [(r \supset p) \supset p]$

(20) $p \supset (p \vee q)$

(21) $(p \vee p) \equiv \sim p$

(22) $\sim (p \supset \sim q) \supset (q \cdot p)$

(23) $p \cdot \sim (p \supset \sim p)$

(24) $\sim [p \supset (\sim q \vee p)]$

(25) $(p \cdot q) \equiv (\sim p \supset \sim q)$

❖ ❖ ❖

२ नैगमनिक सिद्धता (Deductive Proof)

तुम्हाला माहीती आहे का....

- जर एखाद्याने तुम्हाला युरोप यात्रा किंवा आशिया यात्रेची तिकिटे देऊ केली आणि जर तुम्ही आशियाची तिकिटे न स्वीकारता युरोपची तिकिटे स्वीकारली तर हा विचार तर्काला अनुसरून आहे. एखाद्या निष्कर्षाचा नकार अशक्य आहे हे दाखवून तुम्ही तो निष्कर्ष सिद्ध करु शकता.
- जेव्हा एखादी व्यक्ती '6 + 4' हे '4 + 6' सारखेच आहे असे म्हणत असेल तर ती व्यक्ती तर्कशास्त्राचा नियम वापरत असते.

२.१ वैधतेची आकारिक सिद्धता:

युक्तिवादांची वैधता निश्चित करण्यासाठी किंवा सिद्ध करण्यासाठी तर्कशास्त्रज्ञांकडून दोन प्रकारच्या पद्धती वापरल्या जातात. (१) निर्णय पद्धती जसे – सत्यता कोष्टक पद्धती, लघु सत्यता कोष्टक पद्धती, सत्यता वृक्ष पद्धती (२) ज्या पद्धती निर्णय पद्धती नाहीत, जसे नैगमनिक सिद्धता, सोपाधिक सिद्धता, अप्रत्यक्ष सिद्धता. या सर्व पद्धती युक्तिवादाची वैधता सिद्ध करण्यासाठी वापरल्या जातात. युक्तिवाद वैध की अवैध याचा निर्णय देण्यासाठी सत्यता कोष्टक पद्धती ही पूर्णपणे यांत्रिक पद्धती आहे. तथापी जेव्हा युक्तिवादात अनेक भिन्न सत्यता फलनात्मक विधाने असतात. तेव्हा ही पद्धती सोयीची ठरत नाही. अशा स्थितीत युक्तिवादाची वैधता सिद्ध करण्यासाठी तर्कशास्त्रात आणखी एक पद्धती आहे. ती पद्धती म्हणजे 'नैगमनिक सिद्धता पद्धती' होय.

नैगमनिक सिद्धता पद्धतीचे तीन प्रकार आहेत.

(१) प्रत्यक्ष नैगमनिक सिद्धता

(२) सोपाधिक सिद्धता

(३) अप्रत्यक्ष सिद्धता

प्रत्यक्ष नैगमनिक सिद्धता पद्धतीत निष्कर्ष हा मूलभूत युक्त युक्तिवादांच्या आधार विधानातूनच थेटपणे निगमनित केला जातो. यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या प्राथमिक युक्त युक्तिवादाकाराना 'अनुमानाचे नियम' असे म्हटले जाते. आपण या पूर्वीच प्रत्यक्ष नैगमनिक सिद्धतेचे स्वरुप पाहिले आहे. आपल्याला माहित आहे की प्रत्यक्ष नैगमनिक सिद्धता ही अनुमानाचे नऊ नियम व स्थानांतरणाचे नियम (ज्याचे दहा प्रकार आहेत.) यावर आधारित आहे. ते नियम पुढीलप्रमाणे :

अनुमानाचे नियम (Rules of Inference) :

(१) विधायक विधी Modus Ponens (M.P.) $p \supset q$ p $\therefore q$	(२) निषेधक विधी Modus Tollens (M.T.) $p \supset q$ $\sim q$ $\therefore \sim p$
(३) लक्षितता शृंखला Hypothetical syllogism (H.S.) $p \supset q$ $q \supset r$ $\therefore p \supset r$	(४) वैकल्पिक संवाक्य Disjunctive syllogism (D.S.) $p \vee q$ $\sim p$ $\therefore q$

(५) विधायक उभयापत्ती Constructive Dilemma (C.D.) $(p \supset q) \cdot (r \supset s)$ $p \vee r$ $\therefore\ q \vee s$	(६) निषेधक उभयापत्ती Destructive Dilemma (D.D.) $(p \supset q) \cdot (r \supset s)$ $\sim q \vee \sim s$ $\therefore\ \sim p \vee \sim r$
(७) संधी Conjunction (Conj.) p q $\therefore\ p \cdot q$	(८) सरलीकरण Simplification (Simp.) $p \cdot q$ $\therefore\ p$
(९) वृद्धिकरण Addition (Add.) p $\therefore\ p \vee q$	

स्थानांतरणाचे नियम / प्रतिनिवेशनाचे नियम (The rule of Replacement) :

(१) द्विवार निषेध Double Negation (D. N.) $\sim\sim p \equiv p$	(२) डी. मॉर्गन De-Morgan's Law (De. M.) $\sim(p \cdot q) \equiv (\sim p \vee \sim q)$ $\sim(p \vee q) \equiv (\sim p \cdot \sim q)$
(३) सहसंबंध Association (Assoc.) $[(p \cdot q) \cdot r)] \equiv [p \cdot (q \cdot r)]$ $[(p \vee q) \vee r)] \equiv [p \vee (q \vee r)]$	(४) वितरण Distribution (Dist.) $[p \cdot (q \vee r) \equiv [(p \cdot q) \vee (p \cdot r)]$ $[p \vee (q \cdot r) \equiv [(p \vee q) \cdot (p \vee r)]$
(५) क्रमपरिवर्तन Commutation (Comm.) $(p \cdot q) \equiv (q \cdot p)$ $(p \vee q) \equiv (q \vee p)$	(६) व्यंजक व्यतिरेक Transposition (Trans.) $(p \supset q) \equiv (\sim q \supset \sim p)$
(७) वास्तविक व्यंजन व्याख्या Material Implication (M. Imp.) $(p \supset q) \equiv (\sim p \vee q)$	(८) वास्तविक सममूल्यता Material Equivalence (M. Equi) $(p \equiv q) \equiv [(p \supset q) \cdot (q \supset p)]$ $(p \equiv q) \equiv [(p \cdot q) \vee (\sim p \cdot \sim q)]$
(९) बहि:सरण Exportation (Export.) $[(p \cdot q) \supset r] \equiv [p \supset (q \supset r)]$	(१०) पुनरुक्ती Tautology (Taut.) $p \equiv (p \cdot p)$ $p \equiv (p \vee p)$

२.२ सोपाधिक सिद्धता :

जेव्हा युक्तिवादाचे निष्कर्ष सोपाधिक विधान असते, तेव्हा सोपाधिक सिद्धता पद्धती युक्तिवादाची युक्तता सिद्ध करण्यासाठी वापरली जाते. सोपाधिक सिद्धता पद्धती सोपाधिक सिद्धतेच्या नियमावर आधारित आहे.

सोपाधिक सिद्धता पद्धतीचा नियम काही युक्तिवादांची सिद्धता थोडक्यात सिद्ध करण्यास मदत करतो, तसेच त्याचा वापर करुन आपण अशा युक्तिवादाची युक्तता सिद्ध करु शकतो, ज्याची युक्तता आपण केवळ १९ नियमांच्या आधारे करु शकत नाही.

सोपाधिक सिद्धतेचा नियम सोप्या शब्दात सांगायचा झाल्यास,

"निष्कर्षातील पूर्वांगास एक जास्तीचे आधार विधान म्हणून गृहित धरून उत्तरांग निष्कर्ष म्हणून निगमित करता आले, तर मूळ निष्कर्षाची युक्तता सिद्ध झाली असे म्हणता येते."

एखाद्या युक्तिवादाचा निष्कर्ष सोपाधिक विधानाशी सममूल्य असेल तर अशा युक्तिवादासाठी देखील सोपाधिक सिद्धता वापरता येईल. अशा युक्तिवादात प्रथम दिलेले निष्कर्ष विधान सोपाधिक विधानात रुपांतरीत करुन नंतर सोपाधिक सिद्धता वापरावी. या प्रकरणात आपण सोपाधिक पद्धतीचा वापर फक्त अशा युक्तिवादासाठी करणार आहोत, ज्यांचा निष्कर्ष सोपाधिक विधान असते.

उदाहरणासाठी आपण खालील युक्तिवादाची वैधता देण्यासाठी सोपाधिक सिद्धतेची मांडणी करु.

उदाहरण १ :

~ M ⊃ N

∴ ~ N ⊃ M

यांची सिद्धता खालीलप्रमाणे लिहिता येईल.

	१.	~ M ⊃ N	/ ∴ ~ N ⊃ M
→	२.	~ N	Assumption (गृहितक)
	३.	~ ~ M	१,२ M.T. (निषेधक विधी)
	४.	M	३ D.N. (द्विवि. निषेध)

या ठिकाणी दुसरी पायरी निष्कर्षाचे पूर्वांग आहे. ते गृहितक म्हणून वापरले जाते. गृहितक वक्र बाणाने (↱) दर्शविले जाते. निषेधक विधीचा (M.T.) वापर करुन आधार विधान क्रमांक एक (१) आणि गृहितकाच्या आधारे निष्कर्ष निगमित केला जातो. तथापि ही सिद्धता पूर्ण होत नाही. निष्कर्षाप्रत जाण्यासाठी एक पायरी पुढे जावे लागते. ती पायरी म्हणजे युक्तिवादाचा निष्कर्ष होय. म्हणजे वरील उदाहरणात '~ N ⊃ M'.

पाचवी पायरी समाविष्ट करुन सिद्धता अशी लिहिता येते :

	१.	~ M ⊃ N / ∴	~ N ⊃ M
→	२.	~ N	Assumption (गृहि)
	३.	~ ~ M	१, २ M.T. (नि.वि.)
	४.	M	३ D.N.
	५.	~ N ⊃ M	२ - ४, C.P.

निष्कर्ष म्हणून काढलेली ५ वी पायरी गृहितकापासून निगमित केलेली नाही. निष्कर्ष हा गृहितकाच्या व्याप्ती बाहेर असतो जसे की गृहितकाची व्याप्ती ४ थ्या पायरी सोबत संपते. ते स्पष्टपणे दर्शविण्यासाठी वक्रबाणाचा (↱) वापर केला जातो. या बाणाचे टोक गृहितकासमोर दर्शविले जाते आणि बाणाची रेषा निगमित केलेल्या शेवटच्या विधानाखाली वक्र होऊन बंद होते. शेवटची पाचवी ५ वी पायरी, जिथे निष्कर्ष लिहिला असतो, तो गृहितकाच्या व्याप्ती बाहेर असतो.

सिद्धता आता अशी लिहिता येते.

	१.	~ M ⊃ N	/ ∴ ~ N ⊃ M
→	२.	~ N	
	३.	~ ~ M	१, २. M.T. (नि. वि.)
	४.	M	५ D.N. (द्वि. निषेध)
	५.	~ N ⊃ M	२ - ४, C.P. (सो.सि.)

दुसऱ्या पायरी समोर दर्शविलेले बाणाचे टोक गृहितक असल्याचे दर्शविते. म्हणून त्याच्या समर्थनार्थ 'गृहितक' असे लिहिण्याची आवश्यकता नाही.

जर निष्कर्षात एकापेक्षा अधिक घटक विधाने ही व्यंजक (सोपाधिक) विधाने असतील तर प्रत्येक व्यंजक विधानाचे पूर्वांग अतिरिक्त आधार विधान म्हणून गृहित धरता येते. अशा प्रकारचे एक उदाहरण पाहू.

उदाहरण २ :

१. (X ∨ Y) ⊃ Z

२. A ⊃ (B • C) / ∴ (X ⊃ Z) • (A ⊃ B)

→ ३. X

४. X ∨ Y ३, Add. (वृद्धिकरण)

५. Z १, 4 M.P. (वि.वि.)

६. X ⊃ Z ३ - ५, C.P. (सो.सि.)

→ ७. A

८. (B • C) २, ७, M.P. (वि.वि.)

९. B ८, Simp. (सरलीकरण)

१०. A ⊃ B ७ - ९, C.P. (सो.सि.)

११. (X ⊃ Z) • (A ⊃ B) ६, १० Conj. (संधी)

या ठिकाणी गृहितक तिसऱ्या (३) पायरीची व्याप्ती ही गृहितक सातव्या (७) व्या पायरीच्या व्याप्ती पेक्षा स्वतंत्र आहे म्हणून ७व्या पायरीतील गृहितकाची व्याप्ती ही तिसऱ्या पायरीतल्या गृहितकाच्या व्याप्तीच्या बाहेर आहे.

परंतु खाली दिलेल्या पुढील उदाहरणात एका गृहितकाची व्याप्ती दुसऱ्या गृहितकाच्या व्याप्तीत अंतर्भूत आहे.

उदाहरण ३ :

१. (M • N) ⊃ O / ∴ ~ O ⊃ (M ⊃ ~ N)

→ २. ~ O

३. ~ (M • N) १, २ . M.T. (नि.वि.)

४. ~ M ∨ ~ N ३, De.M. (डी. मॉर्गन)

→ ५. M

६. ~ ~ M ५, D.N. (द्वि. निषेध)

७. ~ N ४, ६. D.S. (वै.सं)

८. M ⊃ ~ N ५-७, C.P. (सो.सि.)

९. ~ O ⊃ (M ⊃ ~ N) २-८, C.P. (सो.सि.)

वरील उदाहरणात पाचव्या पायरीतील गृहीतक हे दुसऱ्या पायरीतील गृहीतकाच्या व्याप्तीक्षेत्रात येते.

खालील युक्तिवादातील पायऱ्यांचे समर्थन द्या.

१. (P • Q) ⊃ S / ∴ ~ S ⊃ [P ⊃ (~ Q ∨ T)]

२. ~ S

३. ~ (P • Q)

४. ~ P ∨ ~ Q

५. P

६. ~ ~ P

७. ~ Q

८. ~ Q ∨ T

९. P ⊃ (~ Q ∨ T)

१०. ~ S ⊃ [P ⊃ (~ Q ∨ T)]

२.३ अप्रत्यक्ष सिद्धता :

प्रत्यक्ष नैगमनिक सिद्धता आणि सोपाधिक सिद्धता यांचा वापर करताना त्या दोन्हीत एक समानता आढळते की, आपण आधार विधानांपासून निष्कर्ष निगमित करतो. परंतु अप्रत्यक्ष सिद्धता पद्धती या दोहोंपेक्षा पूर्णतः वेगळी आहे. **'अप्रत्यक्ष सिद्धता विपरित विपर्यय (विसंगती) तत्त्वावर आधारित आहे. यात जे सिद्ध करावयाचे आहे त्याचा निषेध गृहित धरला जातो त्यामुळे विसंगती निर्माण होते म्हणजे ही पद्धती, ''निषेध गृहित धरल्यामुळे विसंगती निर्माण होते'', हे दर्शवून निष्कर्ष सिद्ध करणारी आहे.'**

युक्तिवादाच्या वैधतेची अप्रत्यक्ष सिद्धता ही निष्कर्षाचा निषेध हे एक जास्तीचे आधार विधान गृहित धरुन केली जाते. मूळ आधार विधानांसोबतच या अधिकच्या आधारविधानापासून अनुमाने काढत गेल्यास व्याघात उत्पन्न होतो. येथे व्याघात याचा अर्थ एक घटक विधान आणि त्याचेच निषेधक विधान यांचा संधी होय.

उदा. 'A • ~ A', '(A ∨ B) • ~ (A ∨ B)', हे व्याघात आहेत.

निष्कर्षाचा निषेध गृहीत धरल्यास, व्याघात प्राप्त होतो, ही वस्तुस्थिती असे दर्शविते की, आपले गृहितक

असत्य आहे. गृहितक म्हणजेच निष्कर्षाचा निषेध होय. गृहितक असत्य ठरल्यामुळे, मुळ निष्कर्षाची सिद्धता होते.

जेव्हा या सिद्धता पद्धतीचा वापर केला जातो, तेव्हा मूळ युक्तिवादाची वैधता अप्रत्यक्ष सिद्धतेच्या नियमानुसार सिद्ध झाली असे मानले जाते. अप्रत्यक्ष सिद्धता पद्धतीचा वापर, निष्कर्ष विधानात कोणताही तार्किक संयोजक असला तरी करता येतो.

खालील युक्तिवादासाठी वैधतेच्या अप्रत्यक्ष सिद्धतेची आपण रचना करु.

उदाहरण : १

१.	~ M ∨ N	
२.	~ N	/ ∴ ~ M
३.	~ ~ M	I.P. अप्रत्यक्ष सिद्धता
४.	N	१, ३ D.S. (वै.सं)
५.	N • ~ N	४, २ Conj. (संधी)

वरील सिद्धतेत तिसऱ्या पायरीतील 'I.P' ची अभिव्यक्ती हे दर्शविते की अप्रत्यक्ष सिद्धतेचा नियम वापरला आहे. वरील उदाहरणात आपण सर्वप्रथम निष्कर्षाचा निषेध गृहीत धरतो, त्यानंतर अनुमानाचे नियम व स्थानांतरणाच्या नियमांच्या आधारे व्याघात किंवा विसंगती मिळवला जातो.

सिद्धतेची शेवटची पायरी व्याघात आहे जो पायरी क्रमांक तीन (३) मध्ये ~ ~ M गृहित धरुन केलेल्या अतार्किकतेचा निदर्शक आहे. हा व्याघात आकारिक स्वरुपात शेवटच्या पायरीवर दर्शवला जातो आणि सिद्धता पूर्ण होते.

आणखी काही युक्तिवादांच्या वैधतेच्या अप्रत्यक्ष सिद्धतेची आपण रचना करु.

उदाहरण : २

१.	M ⊃ T	
२.	G ⊃ T	
३.	M	/ ∴ T
४.	~ T	I.P. अप्रत्यक्ष सिद्धता
५.	~ M	१, ४. M. T.(नि.वि.)
६.	M • ~ M	३, ५ Conj (संधी)

उदाहरण : ३

१.	(B • D) ∨ E	
२.	C ⊃ ~ E	
३.	F ⊃ ~ E	
४.	C ∨ F / ∴ B • D	
५.	~ (B • D)	..... I.P. अप्रत्यक्ष सिद्धता
६.	E	१,५ D.S. (वै.सं)
७.	(C ⊃ ~ E) • (F ⊃ ~ E)	२, ३ Conj(संधी)
८.	~ E ∨ ~ E	७,४ C.D. (वि. उ)
९.	~ E	८, Taut. (पुन.)
१०.	E • ~ E	६, ९ Conj. (संधी)

उदाहरण : ४

१.	$(Q \vee \sim P) \supset S$	/ ∴ $Q \supset S$
२.	$\sim (Q \supset S)$	..... I.P. अप्रत्यक्ष सिद्धता
३.	$\sim (\sim Q \vee S)$	२, M. Imp.(वा. व्यं)
४.	$\sim \sim Q \bullet \sim S$	३, De. M (डी.मॉर्गन)
५.	$\sim \sim Q$	४, Simp. (सरली)
६.	Q	५, D.N. (द्वि.नि.)
७.	$Q \vee \sim P$	६, Add. (वृद्धि)
८.	S	१, ७ M.P. (वि.वि)
९.	$\sim S \bullet \sim \sim Q$	४, Com. (क्र. प.)
१०.	$\sim S$	९, Simp. (सरली)
11.	$S \bullet \sim S$	८,१० Conj. (संधी)

वर दिलेल्यापैकी चौथ्या (४) युक्तिवादातील निष्कर्ष सोपाधिक विधान आहे. म्हणून सोपाधिक सिद्धता पद्धतीचा देखील वापर करता येऊ शकतो, वास्तविक ती सिद्धता लहान असते.

खालील युक्तिवादाच्या प्रत्येक पायरीचे वैधतेची आकारिक पद्धती अप्रत्यक्ष सिद्धता पद्धतीने समर्थन करा.

१.	$(H \vee K) \supset (N \bullet B)$	
२.	$B \supset \sim C$	
३.	C	/ ∴ $\sim H$
४.	$\sim \sim H$	
५.	H	
६.	$H \vee K$	
७.	$N \bullet B$	
८.	$B \bullet N$	
९.	B	
१०.	$\sim C$	
११.	$C \bullet \sim C$	

सारांश

नैगमनिक सिद्धतेचे तीन प्रकार आहेत.

(१) प्रत्यक्ष नैगमनिक सिद्धता : या पद्धतीत निष्कर्ष थेट आधार विधानांपासून निष्पादित केला जातो.

(२) सोपाधिक सिद्धता : ही पद्धती तेव्हाच वापरली जाते जेव्हा युक्तिवादाचा निष्कर्ष व्यंजक (सोपाधिक) विधान असते. या पद्धतीत निष्कर्षाचे पूर्वांग अधिकचे आधार विधान म्हणून घेतले जाते आणि आवश्यक असलेले अनुमानाचे नियम व स्थानांतरणाच्या नियमांचा वापर करुन निष्कर्षाचे उत्तरांग निगमित केले जाते.

(३) अप्रत्यक्ष सिद्धता : या पद्धतीत निष्कर्षाचा निषेध अधिकचे आधार विधान म्हणून गृहित धरला जातो. मूळ आधार विधानांसहित याचाही आधार घेऊन आपण व्याघात मिळवतो. त्याचाच वापर युक्तिवादाच्या वैधतेची सिद्धता म्हणून केला जातो.

स्वाध्याय

प्र. १. कंसातील योग्य शब्द निवडून रिकाम्या जागा भरा.

(१) $[(p \supset q) \bullet p] \supset q$ हा .... नियम आहे.

(विधायक विधी/ निषेधक विधी)

(२) .... नियम पूर्वांग आणि उत्तरांगाचा निषेध करुन दोघांचेही स्थान बदलतो.

(क्रमपरिवर्तन/ व्यंजक व्यतिरेक)

(३) वृद्धिकरणाचा नियम हा .... मूलभूत सत्यता कोष्टकावर आधारित आहे.

(संधी/ विकल्प)

(४) .... चा वापर विधानाच्या एका भागाला लागू केला जाऊ शकतो.

(अनुमानाचे नियम/ स्थानांतराचे नियम)

(५) डी. मॉर्गन नियमानुसार $\sim(\sim p \vee q) \equiv$..........

($(p \bullet \sim q)$ / $(\sim p \bullet q)$)

(६) $(p \supset q) \equiv (\sim p \vee q)$ हा .... नियम आहे.

(वास्तविक व्यंजन व्याख्या/वास्तविक सममूल्यता)

(७) .... पद्धतीचा वापर तेव्हाच केला जातो, जेव्हा युक्तिवादाचा निष्कर्ष व्यंजक विधान असते.

(सोपाधिक सिद्धता / अप्रत्यक्ष सिद्धता)

(८) .... पद्धतीत आपण निष्कर्षाचा निषेध आधार विधान म्हणून गृहित धरतो.

(सोपाधिक सिद्धता / अप्रत्यक्ष सिद्धता)

(९) .... हा नियम असा निर्देश करतो की जर व्यंजक विधान सत्य असेल आणि त्याचे उत्तरांग असत्य असेल तर त्याचे पूर्वांगही असत्यच असले पाहिजे.

(विधायक विधी / निषेधक विधी)

(१०) $(p \bullet p) \equiv p$ हा .... नियम आहे.

(सरलीकरण / पुनरुक्ती)

(११) विपरित विपर्यय तत्त्वावर आधारित पद्धती म्हणजे ....

(सोपाधिक सिद्धता/ अप्रत्यक्ष सिद्धता)

प्र. २. खालील विधाने सत्य की असत्य आहेत ते सांगा.

(१) वैकल्पिक संवाक्याचा नियम विधानाच्या भागाला लागू करता येतो.

(२) $\sim\sim p \equiv p$ हा पुनरुक्तीचा नियम आहे.

(३) अप्रत्यक्ष सिद्धता पद्धतीमध्ये जेव्हा निष्कर्षाचा निषेध व्याघात निर्माण करतो तेव्हा युक्तिवाद वैध म्हणून सिद्ध होतो.

(४) सोपाधिक सिद्धता युक्तिवाद वैध आहे की अवैध आहे, याचा निर्णय करते.

(५) युक्तिवादाची वैधता प्रस्थापित करण्यासाठी अप्रत्यक्ष सिद्धता पद्धती दिली जाते.

(६) सोपाधिक सिद्धता ही यांत्रिक प्रक्रिया आहे.

(७) $(p \vee q) \equiv (q \vee p)$ हा क्रमपरिवर्तनाचा नियम आहे.

(८) अनुमानाचे नियम केवळ संपूर्ण विधानालाच लागू करता येऊ शकतात.

(९) प्राथमिक वैध युक्तिवादाकारांना स्थानांतरणाचे नियम असे म्हणतात.

प्र. ३. जोड्या लावा.

	'अ' गट	'ब' गट
१)	प्राथमिक वैध युक्तिवादाचा आकार	अ) निष्कर्षातील पूर्वांग गृहित धरले जाते
२)	सोपाधिक सिद्धता	ब) विपरित विपर्यय तत्त्व
३)	अप्रत्यक्ष सिद्धता	क) स्थानांतराच्या नियमावर आधारित नियम
४)	डी. मॉर्गनचा नियम	ड) अनुमानाचे नियम

प्र. ४. खालील दिलेल्या विधानांसाठी तर्कशास्त्रीय संज्ञा सांगा.

(१) असे नियम जे फक्त संपूर्ण विधानासाठी लागू होतात.

(२) प्राथमिक वैध युक्तिवादाकार.

(३) निष्कर्षाचा निषेध गृहित धरुन युक्तिवादाची वैधता प्रस्थापित करण्याची पद्धती.

(४) विपरीत विपर्यय तत्त्वावर आधारित नैगमनिक सिद्धता.

(५) निष्कर्ष जर व्यंजक विधान असेल तर केवळ अशाच वेळी युक्तिवादाची वैधता प्रस्थापित करण्यासाठी वापरली जाणारी पद्धती.

प्र. ५. खालील युक्तिवादांसाठी वैधतेच्या सोपाधिक सिद्धता किंवा अप्रत्यक्ष सिद्धतेची मांडणी करा.

(१) १. ~ A / ∴ A ⊃ B

(२) १. (L ∨ M) ⊃ (P • Q)
२. ~ P / ∴ ~ L

(३) १. (S • A) ⊃ R
२. ~ R
३. A / ∴ ~ S

(४) १. Q ∨ (P ∨ R) / ∴ ~ Q ⊃ [~ R ⊃ (P ∨ S)]

(५) १. A ∨ (B ⊃ D)
२. A ⊃ C
३. B / ∴ ~ C ⊃ D

(६) १. D ⊃ E
२. D ∨ G / ∴ E ∨ G

(७) १. W ⊃ L
२. T ⊃ (~ P • L)
३. W ∨ T / ∴ L

(८) १. T ∨ B
२. (T ∨ N) ⊃ (L • S)
३. ~ S / ∴ B

(९) १. R ⊃ (Q ⊃ P)
२. S ⊃ R
३. T ⊃ Q
४. ~ P / ∴ S ⊃ ~ T

(१०) १. (A ∨ B)
२. (C ∨ D)⊃ E
/ ∴ [~A ⊃ (B ∨ F)] • (D ⊃ E)

(११) १. (G ⊃ H) ⊃ J
२. ~ J / ∴ G

(१२) १. L ⊃ (M ∨ N)
२. T ∨ L / ∴ ~ M ⊃ (~ T ⊃ N)

(१३) १. A ⊃ B
२. C ⊃ D / ∴ (A • C) ⊃ (B • D)

(१४) १. K ∨ (T • ~ W)
२. W ∨ S / ∴ K ∨ S

(१५) १. A ∨ (B ⊃ C)
२. C ⊃ D
३. ~ D
४. B ∨ E / ∴ ~ A ⊃ E

(१६) १. P ⊃ (Q ⊃ R)
२. (Q • S) ∨ W / ∴ ~ R ⊃ (P ⊃W)

(१७) १. (A • B) ∨ C
२. (C ∨ D) ⊃ E / ∴ ~ A ⊃ E

(१८) १. ~ K ∨ G
२. G ⊃ I
३. ~ I / ∴ ~ K

(१९) १. D ⊃ E / ∴ D ⊃ (D • E)

(२०) १. F ⊃ (G ⊃ H)
२. G ⊃ (H ⊃ J) / ∴ F ⊃ (G ⊃ J)

(२१) १. R ⊃ (S • T)
२. (S ∨ U) ⊃ W
३. U ∨ R / ∴ W

(२२) १. $(P \vee Q) \supset [(R \vee S) \supset T]$

$/ \therefore P \supset [(R \bullet U) \supset T]$

(२३) १. $(A \supset B) \bullet (C \supset D)$

२. $\sim B$ $/ \therefore (A \vee C) \supset D$

(२४) १. $(K \vee G) \supset (H \bullet I)$

२. $(I \vee M) \supset O$ $/ \therefore K \supset O$

(२५) १. $(R \bullet R) \supset Q$

२. $Q \supset \sim R$ $/ \therefore \sim R$

(२६) १. $\sim P \supset S$

२. $\sim Q \supset P$

३. $\sim Q \vee \sim S$ $/ \therefore P$

(२७) १. $(\sim P \vee Q) \supset S$ $/ \therefore \sim S \supset \sim Q$

(२८) १. $\sim F \supset (G \supset \sim H)$

२. $L \vee \sim F$

३. $H \vee \sim M$ $/ \therefore \sim L \supset (G \supset \sim M)$

(२९) १. $B \supset C$

२. $D \supset E$

३. $(C \bullet E) \supset G$ $/ \therefore (B \bullet D) \supset G$

(३०) १. $U \supset (W \vee X)$

२. $\sim \sim U \bullet \sim X$

३. $(Y \vee W) \supset Z$ $/ \therefore Z$

(३१) १. $D \supset G$

२. $D \vee H$ $/ \therefore G \vee H$

(३२) १. $\sim (P \supset Q) \supset \sim R$

२. $S \vee R$ $/ \therefore \sim S \supset (\sim P \vee Q)$

(३३) १. $J \supset K$

२. $\sim (K \bullet L)$

३. L $/ \therefore \sim J$

(३४) १. $(P \vee Q) \supset R$

२. $\sim R \vee S$

३. $\sim P \supset T$

४. $\sim S$ $/ \therefore T$

(३५) १. $C \vee (W \bullet S)$

२. $C \supset S$ $/ \therefore \sim W \supset S$

(३६) १. $(A \vee B) \supset C$

२. $(B \vee C) \supset (A \supset E)$

३. $D \supset A$ $/ \therefore D \supset E$

(३७) १. $R \supset (\sim P \vee \sim Q)$

२. $S \supset T$

३. $T \supset Q$

४. P $/ \therefore S \supset \sim R$

(३८) १. $A \supset (B \supset C)$

२. B

३. $(E \supset T) \supset K$

$/ \therefore (A \supset C) \bullet (T \supset K)$

❖ ❖ ❖

३ विधेय तर्कशास्त्र (Predicate Logic)

Frege's... discovery of qualification, the deepest single technical advance ever made in logic.

- **खालील युक्तिवाद वाचा.**

  सर्व वैज्ञानिक हुशार आहेत.

  सर्व हुशार व्यक्ती सर्जनशील आहेत.

  म्हणून सर्व वैज्ञानिक सर्जनशील आहेत.
- हा युक्तिवाद युक्त आहे का?.......
- सत्यता कोष्टक, लघु सत्यता कोष्टक, प्रत्यक्ष नैगमनिक सिद्धता, सोपाधिक सिद्धता आणि अप्रत्यक्ष सिद्धता पद्धती वापरून या युक्तिवादाची सिद्धता तपासून घ्या.
- तुम्हाला काय उत्तर मिळते?

३.१ विधेय तर्कशास्त्राची गरज

आतापर्यंत आपण ज्या तर्कशास्त्राचा अभ्यास केला आहे त्यास विधानीय तर्कशास्त्र संबोधले जाते. विधान तर्कशास्त्रात आपण ज्या पद्धती अभ्यासल्या जसे सत्यता कोष्टक, लघु सत्यता कोष्टक, नैगमनिक सिद्धता पद्धती, सोपाधिक सिद्धता पद्धती व अप्रत्यक्ष सिद्धता पद्धती. या पद्धतीच्या सहाय्याने सर्व युक्तीवादांची युक्तता सिद्ध करता येत नाही वा ठरवू शकत नाही. या पद्धती फक्त अशाच युक्तिवादांना लागू करता येतात, ज्यांची युक्तता सरल विधाने ज्या तऱ्हेने एकमेकांशी जोडून सत्यता फलनात्मक मिश्र विधाने बनतात त्यावर अवलंबून असते. अशा तऱ्हेच्या युक्तीवादांशी संबंधित तर्कशास्त्राच्या शाखेला विधेय तर्कशास्त्र म्हणतात.

विधान-तर्कशास्त्रात विधान हे एक घटक म्हणून लक्षात घेतले जाते. त्यात विधानाचे विश्लेषण केले जात नाही. त्यात विधानांतील पदांचा संबंध विचारात घेतला जात नाही. तथापि काही प्रकारच्या युक्तिवादांची युक्तता, त्यातील अ-मिश्र विधानांच्या आंतरिक तार्किक रचनेवर अवलंबून असते. अशा प्रकारच्या युक्तिवादाची युक्तता तपासण्यासाठी विधानीय तर्कशास्त्राची पद्धती पुरेशी नाही. चला एक उदाहरण पाहू -

सर्व गायक सर्जनशील असतात.

महेश गायक आहे.

म्हणून महेश सर्जनशील आहे.

वरील युक्तिवादाचे चिन्हांकन विधानीय तर्कशास्त्रानुसार विधान अचरे वापरून खालील प्रमाणे होऊ शकते.

S

M / $\therefore$C

हा युक्तिवाद युक्त आहे. हे उघड आहे. परंतु विधानीय तर्कशास्त्राच्या पद्धतीने त्याची युक्तता सिद्ध करता येत नाही. याउलट सत्यता कोष्टक पद्धतीनुसार हा युक्तिवाद अयुक्त ठरतो. युक्तिवादातील सर्वही तीन विधाने अ-मिश्र विधाने आहेत. अशा प्रकारच्या युक्तिवादाची युक्तता ठरवताना विधानांची अंतर्गत तार्किक रचना आणि पदांमधील संबंध महत्त्वाचे आहेत. वरील युक्तिवादात गायकाचा वर्ग आणि सर्जनशील व्यक्तींचा वर्ग यातील संबंध पहिल्या आधार विधानात सांगितला आहे. गायकांचा वर्ग सर्जनशील व्यक्तींच्या वर्गात समाविष्ट आहे असे पहिले विधान सांगते म्हणजेच जो कोणी गायक आहे, तो सर्जनशील पण आहे. दुसरे विधान सांगते महेश ही व्यक्ती गायक वर्गाची सदस्य आहे. म्हणून निष्कर्षात असे अनुमान केले आहे, की महेश सर्जनशील वर्गात मोडतो. युक्तिवाद जेव्हा विधानीय तर्कशास्त्रात चिन्हांकित केला जातो तेव्हा वर म्हटल्याप्रमाणे विधानांची अंतर्गत तार्किक रचना आणि त्यातील पदातील संबंध स्पष्ट होत नाही. म्हणून युक्तिवादाचे चिन्हांकन अशा तऱ्हेने करण्याची गरज आहे की ज्यामधून विधानांची अंतर्गत तार्किक रचना स्पष्ट

होईल आणि अशा युक्तिवादांची युक्तता सिद्ध करता येईल. अशा तऱ्हेच्या युक्तीवादांशी संबंधित तर्कशास्त्राच्या शाखेला विधेय तर्कशास्त्र किंवा विधेयकलन म्हणतात.

विधानीय तर्कशास्त्राप्रमाणे विधेय तर्कशास्त्रात विधान हे एक घटक म्हणून लक्षात घेतले जात नाही. विधानातील पदे एकमेकांशी कशी संबंधित आहेत हे दर्शविण्याकरिता विधानाचे विश्लेषण आणि चिन्हांकन केले जाते. तथापि विधेय तर्कशास्त्र विधानीय तर्कशास्त्राहून पूर्ण वेगळे नाही. विधानीय तर्कशास्त्रातील पद्धती व चिन्हे तोपर्यंत विधेय तर्कशास्त्रात वापरली जातात, जोपर्यंत ती अमिश्र विधानांना लागू पडतात. जर एखादे सूत्र विधानीय तर्कशास्त्रात युक्त असेल तर त्याच्याशी मिळते जुळते विधेय तर्कशास्त्रातील सूत्रही युक्त असते. जरी विधेय तर्कशास्त्रात विधानीय तर्कशास्त्र समाविष्ट असले व त्यावर आधारलेले असले तरी विधेय तर्कशास्त्र त्याच्या पलीकडे जाते कारण ते विधानांची अंतर्गत तार्किक रचना स्पष्ट करते आणि विधानाच्या विविध पदातील संबंध सांगते.

खाली दिलेली अमिश्र विधाने एकमेकांपासून कशी भिन्न आहेत ते ओळखू शकता का?

सांगा पाहू आपण त्यांचे वर्गीकरण कसे करू शकतो?

प्रत्येक गोष्ट सुंदर आहे.

आशिष हुशार आहे.

सर्व पक्ष्यांना पंख असतात.

काही विद्यार्थी तल्लख आहेत.

निलेश उंच नाही.

एकही शेतकरी आळशी नाही.

काहीही शाश्वत नाही.

काही गोष्टी बदलतात.

काही मोबाईल फोन महाग नसतात.

काही गोष्टी आकर्षक नसतात.

३.२ विधानांचे प्रकार

अमिश्र विधाने, ज्यांची अंतर्गत तार्किक रचना विधेय तर्कशास्त्रात युक्तीवादांच्या युक्ततेचे परिक्षण करण्यासाठी महत्त्वाची असते, ती दोन प्रकारची असतात. (१) एकवाची विधाने आणि (२) सामान्य विधाने.

एकवाची विधान :

एकवाची विधान विशिष्ट व्यक्तीबद्दल प्रतिपादन करते. एकवाची विधान एखादी व्यक्ती विशिष्ट गुणधर्मयुक्त आहे किंवा नाही हे सांगते. त्यानुसार आपल्याला एकवाची विधानाचे दोन प्रकार मिळतात. होकारात्मक एकवाची विधान आणि नकारात्मक एकवाची विधान. होकारात्मक एकवाची विधान एखादी व्यक्ती विशिष्ट गुणधर्मयुक्त आहे हे सांगते. उदा. सुनिता नर्तकी आहे. इथे, 'सुनिता' हे उद्देश पद आहे आणि 'नर्तकी' हे विधेय पद आहे. नकारात्मक एकवाची विधान विशिष्ट व्यक्ती विशिष्ट गुणधर्मयुक्त नाही असे सांगते. उदाहरणार्थ : लंडन हे अमेरिकन शहर नाही.

येथे 'व्यक्ती' हा शब्द फक्त मानवी व्यक्तीसाठी वापरला नसून शहर, देश, प्राणी किंवा काहीही ज्याविषयी अर्थपूर्ण तऱ्हेने गुणधर्माचे प्रतिपादन करता येते, ती गोष्ट असा अर्थ होतो आणि गुणधर्म हे विशेषण, नाम किंवा क्रियापद असू शकते.

खालील काही विधाने एकवाची विधानाची उदाहरणे आहेत.

(१) साहिल उत्तम लेखक आहे.

(२) हा कुत्रा वन्य प्राणी नाही.

(३) अशोक राजकारणी नाही.

(४) थेम्स भारतीय नदी नाही.

(५) निकिता धावपटू आहे.

सामान्य विधान :

सामान्य विधान वर्ग किंवा वर्गांविषयी प्रतिपादन करते. सामान्य विधानाचे वर्गीकरण सामान्यतः दोन

प्रकारात केले जाते. - (१) एका वर्गाविषयी प्रतिपादन करणारी सामान्य विधाने. (२) दोन वर्गांविषयी किंवा दोन वर्गातील संबंध प्रतिपादन करणारी सामान्य विधाने. या प्रत्येक प्रकाराचे सार्वत्रिक/सार्विक आणि विशिष्ट (अस्तित्वदर्शक) सामान्य विधानात वर्गीकरण होते.

सार्वत्रिक/सार्विक सामान्यवाची विधान, वर्गाच्या सर्व सदस्यांविषयी प्रतिपादन करते, तर विशिष्ट सामान्य विधान वर्गाच्या काही सदस्यांविषयी प्रतिपादन करते. सार्वत्रिक/सार्विक सामान्यवाची विधान होकारात्मक किंवा नकारात्मक असते. या प्रमाणेच विशिष्ट (अस्तित्वदर्शक) सामान्य विधान देखिल होकारात्मक किंवा नकारात्मक असते. यानुसार आपल्याला खालीलप्रमाणे आठ प्रकारे सामान्य विधाने मिळतात.

सामान्य विधाने

एक वर्गीय

(१) सर्व अस्तिवाची
उदा. प्रत्येक गोष्ट मनोरंजक आहे.

(२) सर्व नास्तिवाची
उदा. काहीही निरर्थक नाही.

(३) अस्तित्ववाची अस्तिवाची / होकारात्मक
उदा. काहीतरी सुंदर आहे.

(४) अस्तित्ववाची नास्तिवाची / नकारात्मक
उदा. काहीतरी स्वच्छ नाही.

द्विवर्गीय

(१) सर्व अस्तिवाची
उदा. सर्व फळे गोड आहेत. A विधान

(२) सर्व नास्तिवाची
उदा. एकही सजीव अमर नाही. E विधान

(३) आस्तित्ववाची अस्तिवाची / होकारात्मक
उदा. काही मुले सर्जनशील असतात. I विधान

(४) अस्तित्ववाची नास्तिवाची / नकारात्मक
उदा. काही शहरे नियोजित नसतात. O विधान

३.३ एकवाची आणि सामान्य विधानांचे चिन्हांकन

एकवाची विधानांचे चिन्हांकन करणे.

कोणत्याही एकवाची विधानाचे दोन महत्त्वाचे घटक असतात. - (१) व्यक्तीचे नाव (२) गुणधर्म या घटकांचे चिन्हांकन करण्यासाठी दोन वेगळी चिन्हे वापरावी लागतात. ती म्हणजे व्यक्ती अचल आणि विधेय अचल. **व्यक्तीच्या नामासाठी वापरले जाणारे चिन्ह म्हणजे व्यक्तीअचल.** इंग्रजी लिपीतील लघु अक्षरे 'a .... w' ही व्यक्तिअचले म्हणून वापरली जातात. **विधेय अचल म्हणजे विशिष्ट गुणधर्मासाठी वापरले जाणारे चिन्ह.** इंग्रजी लिपीतील 'A..........Z' ही बृहत अक्षरे विधेय अचलांसाठी वापरली जातात. एकवाची विधानाचे चिन्हांकन करताना गुणधर्मासाठीचे चिन्ह व्यक्तीच्या नामासाठी वापरलेल्या चिन्हाच्या डावीकडे लिहिले जाते. उदा. सूरज शहाणा आहे. या एकवाची विधानाचे चिन्हांकन 'Ws' असे केले जाईल. इथे 'W' हे 'विनोदी' या गुणधर्मासाठी आणि 's' हे सूरज या नामासाठी वापरले आहे. नकारात्मक एकवाची विधानाचे चिन्हांकन विधानाच्या आधी '~' ठेवून केले जाते. उदा. मकरंद हा लबाड नाही. हे विधान '~ Cm' असे चिन्हांकित केले जाते.

विधानीय तर्कशास्त्रातील विधानांचे चिन्हांकन करत असताना आपण ज्या दोन अटी पाळतो, त्या दोन अटींचे पालन येथे ही आवश्यक आहे. -

(१) व्यक्तीच्या नामाचे चिन्हांकन करण्यासाठी एकच व्यक्तीअचल वापरायला हवे, जरी ते नाम त्याच युक्तिवादात किंवा विधानात परत आढळले तरी तसेच गुणधर्माचे चिन्हांकन करण्यासाठी एकच विधेय अचल वापरायला हवे, जरी ते विधेय त्याच युक्तिवादात किंवा विधानात परत आढळले तरी.

(२) एकाच युक्तिवादात किंवा विधानात भिन्न भिन्न व्यक्तीनामासाठी आणि गुणधर्मासाठी अनुक्रमे भिन्न व्यक्ती अचले आणि विधेय अचले वापरली पाहिजेत.

सामान्य विधानांचे चिन्हांकन करायला शिकण्यापूर्वी विधेय तर्कशास्त्रातील दोन महत्त्वाच्या चिन्हांचा अभ्यास करणे आवश्यक आहे. ते म्हणजे व्यक्तीचल आणि विधेय चल. **व्यक्तीचल म्हणजे कोणत्याही व्यक्तीसाठी वापरले जाणारे चिन्ह होय.** व्यक्तीचल कोणत्याही विशिष्ट व्यक्तीचे प्रतिनिधित्व करीत नाही. ते केवळ व्यक्तीचे स्थान दाखवून देणारे **स्थान निश्चिती** चिन्ह आहे. त्याच्या जागी व्यक्तीचे नाम किंवा व्यक्ती अचल पर्याय म्हणून ठेवता येते. इंग्रजी लिपीतील 'x', 'y', 'z' ही लघु अक्षरे व्यक्तीचल म्हणून वापरली जातात. उदा. 'मोहिनी सुंदर आहे.' हे विधान विशिष्ट व्यक्तीविषयी आहे. पण आपण जर 'मोहिनी' या विशिष्ट व्यक्तीच्या जागी रिकामी जागा ठेवली तर इतर विधान तसेच ठेवून आपल्याला '...........' सुंदर आहे. अशी अभिव्यक्ती मिळेल. ही रिकामी जागा केवळ व्यक्तीची स्थाननिश्चिती करणारी आहे. म्हणून या रिकाम्या जागी आपण 'x' हे व्यक्तीचल वापरू शकतो आणि यामुळे आपल्याला 'x सुंदर आहे,' ही अभिव्यक्ती मिळते. ज्याचे चिन्हांकन 'Bx' असे करता येते. **याप्रमाणेच विधेय चल हे चिन्ह कोणत्याही गुणधर्मासाठी वापरले जाते.** त्याच्या जागी गुणधर्माचे नाम किंवा विधेय अचल ठेवता येते. ϕ (फाय) व ψ (साय) ही ग्रीक अक्षरे विधेयचले म्हणून वापरली जातात. उदा. सुरेखा ही —— . या अभिव्यक्तीतील रिकामी जागा कोणत्याही गुणधर्माची जागा दर्शविते, जिथे आपण ϕ हे विधेयचल वापरू शकतो व यामुळे आपल्याला 'सुरेखा ϕ आहे' ही अभिव्यक्ती मिळते. ज्याचे चिन्हांकन 'ϕs'असे होते. विधेय तर्कशास्त्रात अशा अभिव्यक्तीना विधानीय फलन म्हणतात. आपण नंतर या पाठात विधानीय फलन या संकल्पनेचा सविस्तर अभ्यास करू.

खाली दिलेल्या एकवाची विधानाचे चिन्हांकन करा.

(१) निलेश गायक आहे.

(२) जॉन अभियंता आहे.

(३) रमेश हा विज्ञानाचा विद्यार्थी नाही.

(४) हेमांगी हुशार आहे आणि हेमांगी सर्जनशील आहे.

(५) झरिन सुंदर आहे.

(६) अमित अभिनेता आहे परंतु अमित नर्तक नाही.

(७) नीना भारतीय आहे किंवा नीना अमेरिकन आहे.

(८) न्यूयॉर्क हे ऑस्ट्रेलियन शहर नाही.

सामान्य विधानांचे चिन्हांकन करणे :

आधी सांगितल्याप्रमाणे सामान्य विधानाचे वर्गीकरण विस्तृतपणे दोन प्रकारात केले जाते. – (१) एका वर्गाविषयी प्रतिपादन करणारी सामान्य विधाने आणि (२) दोन वर्गाविषयी किंवा दोन वर्गातील संबंधाबाबत प्रतिपादन करणारी सामान्य विधाने. प्रथम आपण सामान्य विधान एक वर्गाविषयी प्रतिपादन करणाऱ्या सामान्य विधानांचे चिन्हांकन शिकूया.

(१) एक वर्ग अंतर्भूत असलेल्या सामान्य विधानाचे चिन्हांकन करणे :

सामान्य विधान एकतर सार्वत्रिक/सार्विक किंवा (अस्तित्वदर्शक) असू शकते. यापुढे या दोन प्रकाराचे होकारात्मक आणि नकारात्मक असे वर्गीकरण होते. म्हणून आपल्याला एक वर्ग समाविष्ट असलेल्या सामान्य विधानाचे चार प्रकार मिळतात, ज्यात एका वर्गाचा समावेश असतो. आणि त्यांचे चिन्हांकन खालीलप्रमाणे केले जाते.

(१) सर्व अस्तिवाची विधान :

उदा. 'प्रत्येक गोष्ट नाशवंत आहे.' हे विधान या प्रकारचे आहे. या विधानाचे चिन्हांकन करण्यासाठी प्रथम याचे तार्किक परिभाषेत रुपांतर करू. हे विधान प्रत्येक

गोष्टीबाबत 'नाशवंत' या विशेषणाची पुष्टी करते. तार्किक परिभाषेत हे पुढीलप्रमाणे व्यक्त करता येईल.

कोणतीही गोष्ट असो, ती नाशवंत आहे.

'काहीही/कोणताही' व 'ते/ती' हे शब्द कोणत्याही व्यक्तीचे प्रतिनिधित्व करतात म्हणून या शब्दांऐवजी आपण व्यक्तिचल वापरू, जे खालीलप्रमाणे -

कोणताही x असो, x नाशवंत आहे.

तर्कशास्त्रात, 'कोणताही x असो' ही अभिव्यक्ती '(x)' या चिन्हाने चिन्हांकित केली जाते. (x) या चिन्हाला सार्वत्रिक संख्यापक असे म्हणतात. विधेय अचल 'P' वापरून x नाशवंत आहे याचे चिन्हांकन 'Px' असे केले जाते. यानुसार संपूर्ण विधानाचे चिन्हांकन (x) Px असे केले जाते.

हे विधान असे वाचले जाते - 'कोणताही x असो, x नाशवंत आहे.' जर आपण विधेय अचल P च्या जागी विधेयचल घातले, तर आपल्याला या प्रकारच्या विधानाचा खालीलप्रमाणे आकार मिळतो.

$(x)\ \phi x$

(२) सर्व नास्तिवाची विधान :

'काहीही चिरंतन नाही.' हे विधान या प्रकाराचे आहे. ज्यात चिरंतन हा गुणधर्म सर्व बाबतीत नाकारला आहे. तार्किक भाषेत हे विधान खालील प्रमाणे व्यक्त करता येते.

कोणतीही गोष्ट असो, ती चिरंतन नाही.

'कोणतीही गोष्ट' आणि 'ती' या शब्दांऐवजी व्यक्ती चल वापरून हे विधान खालीलप्रमाणे व्यक्त करता येते.

कोणताही x असो, x चिरंतन नाही.

सार्वत्रिक संख्यापक, विधेय अचल 'E' व निषेध चिन्ह वापरून आपण संपूर्ण विधानाचे चिन्हांकन खालीलप्रमाणे करू.

$(x) \sim Ex$

अशा विधानाचा आकार $(x) \sim \phi x$ आहे.

(३) अस्तिस्तवाची अस्तिवाची / होकारात्मक विधान :

खाली दिलेली विधाने या प्रकारची आहेत.

(१) काहीतरी सुंदर आहे.

(२) कुत्रे अस्तित्वात असतात.

पहिले विधान काही गोष्टींना 'सुंदर' हे विशेषण लागू होते असे सांगते. तर्कशास्त्रात 'काही' या शब्दाचा अर्थ 'निदान एक' पण सर्व नाही असा होतो. हे विधान तार्किक परिभाषेत खालीलप्रमाणे मांडता येते.

निदान एक गोष्ट अशी आहे, की जी सुंदर आहे.

व्यक्तीचलाचा वापर करून हे विधान खालीलप्रमाणे पुन्हा लिहिता येते. -

निदान एक x असा आहे, की x सुंदर आहे.

'निदान एक x असा आहे' या अभिव्यक्तीसाठी '(∃x)' हे चिन्ह वापरले जाते. या चिन्हाला अस्तित्वदर्शक संख्यापक म्हणतात. अस्तित्वदर्शक संख्यापक आणि 'सुंदर'या विशेषणासाठी विधेय अचल 'B' वापरून आपण संपूर्ण विधानाचे चिन्हांकन खालीलप्रमाणे करू. -

$(\exists x)\ Bx$

हे असे वाचले जाते - 'निदान एक x असा आहे, की x सुंदर आहे.' अशा विधानांचा आकार $(\exists x)\ \phi x$ असा आहे.

दुसरे विधान 'कुत्रे अस्तित्वात असतात.' हे निदान एक तरी कुत्रा अस्तित्वात आहे याची पुष्टी देते. तार्किक परिभाषेत हे विधान खालीलप्रमाणे मांडता येते.

निदान एक गोष्ट अशी आहे, जो कुत्रा आहे.

व्यक्तीचर वापरून हे विधान असे लिहिता येते -

निदान एक x असा आहे, x कुत्रा आहे.

अस्तित्वदर्शक संख्यापक आणि विधेय अचल 'D' वापरून आपण पूर्ण विधानाचे चिन्हांकन खालीलप्रमाणे करतो -

$(\exists x)\ Dx$

हे असे वाचले जाते – निदान एक x असा आहे, की x कुत्रा आहे. अशा विधानाचा आकार खालीलप्रमाणे आहे.

$(\exists x)\ \phi x$

(४) अस्तित्ववाची नास्तिवाची / नकारात्मक विधान :

खाली दिलेली विधाने या प्रकारची आहेत –

(१) काहीतरी चांगले नाही.

(२) राक्षस अस्तित्वात नाहीत.

पहिले विधान 'चांगले' हे विशेषण काही गोष्टींबाबत नाकारते. ते असे सांगते की निदान एक गोष्ट अशी आहे जी चांगली नाही. हे विधान तार्किक परिभाषेत खालीलप्रमाणे व्यक्त करता येते.

निदान एक गोष्ट अशी आहे की जी चांगली नाही.

व्यक्तीचल वापरून हे विधान खालीलप्रमाणे पुन्हा लिहिता येते. –

निदान एक x असा आहे, की x चांगला नाही.

अस्तित्वदर्शक संख्यापक आणि 'चांगला' या गुणधर्मासाठी विधेयअचल 'G' वापरून संपूर्ण विधान खालीलप्रमाणे चिन्हांकीत करता येते.

$(\exists x) \sim Gx$ हे असे वाचले जाते – 'निदान एक x असा आहे, कि x चांगले नाही.' अशा प्रकारच्या विधानांचा आकार $(\exists x) \sim \phi x$ असा आहे.

दुसरे विधान 'राक्षस अस्तित्वात नाहीत' हे राक्षसांचे अस्तित्व नाकारते. 'अस्तित्व' हा गुणधर्म नाही. त्यामुळे हे विधान पहिल्या विधानाप्रमाणे तार्किक भाषेत चिन्हांकित करता येत नाही. हे विधान सांगते की, एक सुद्धा राक्षस अस्तित्वात नाही. हे विधान तार्किक परिभाषेत पुढीलप्रमाणे मांडले जाते.

'असे नाही की निदान एक x असा आहे कि x राक्षस आहे.' यातून विधानाचा योग्य अर्थ स्पष्ट होतो की एकही राक्षस अस्तित्वात नाही.

निषेध चिन्ह, अस्तित्वदर्शक संख्यापक आणि विधेय अचर 'G' ही चिन्हे वापरून संपूर्ण विधानाचे चिन्हांकन असे होते.

$\sim(\exists x)\ Gx$

हे असे वाचले जाते – 'असे नाही की, निदान एक x असा आहे, की x राक्षस आहे.' अशा विधानाचा आकार $\sim(\exists x)\ \phi x$ हा आहे.

(II) दोन वर्ग असलेल्या सामान्य विधानांचे चिन्हांकन :

दोन वर्ग असलेल्या सामान्य विधानाचे चार प्रकार आहेत ते असे –

(१) सर्व अस्तिवाची किंवा 'A' विधान

(२) सर्व नास्तिवाची किंवा 'E' विधान

(३) अस्तित्ववाची अस्तिवाची किंवा 'I' विधान

(४) अस्तित्ववाची नास्तिवाची किंवा 'O' विधान.

अशा प्रकारच्या विधानांचे चिन्हांकन करण्याची पद्धती.

(१) सर्व अस्तिवाची किंवा 'A' विधान :

'सर्व फुलपाखरे आकर्षक असतात.' हे विधान या प्रकारचे आहे. हे विधान दोन वर्गातील संबंध सांगते – फुलपाखरे यांचा वर्ग आणि आकर्षकतेचा वर्ग. हे सर्व अस्तिवाची विधान आहे कारण यात आकर्षकतेचा गुणधर्म सर्व फुलपाखरे यांना बहाल केला आहे. हे विधान तार्किक भाषेत खालीलप्रमाणे व्यक्त करता येते.

कोणतीही गोष्ट असो, जर ती फुलपाखरू असेल तर ती आकर्षक आहे. 'गोष्ट'आणि 'ती' या संज्ञा कोणतीही व्यक्ती सूचीत करतात. म्हणून त्यांच्या जागी आपण 'x'हे व्यक्तीचल ठेवू शकतो. यानुसार हे विधान खालीलप्रमाणे लिहिता येते. –

कोणताही x असो जर x फुलपाखरू असेल, तर x आकर्षक आहे.

'कोणताही x असो' या अभिव्यक्तीसाठी सार्वत्रिक संख्यापक, 'W' हे विधेय अचल फुलपाखरू साठी, व 'A' आकर्षक साठी व '$\supset$' हे संयोजक वापरून आपण संपूर्ण विधान खालीलप्रमाणे चिन्हांकीत करतो.

$(x)\ (Wx \supset Ax)$

विधेय अचलाच्या जागी विधेय चल ठेवले तर आपल्याला 'A' विधानांचा खालीलप्रमाणे आकार मिळतो.

$(x)\,(\phi x \supset \psi x)$

(२) सर्व नास्तीवाची किंवा 'E' विधान :

'एकही मूल दुष्ट नाही.' हे सर्व नास्तिवाची किंवा E विधानाचे उदाहरण आहे. हे विधान दोन वर्गातील संबंध सांगते. – मुलांचा वर्ग आणि दुष्टांचा वर्ग. हे सर्व नास्तिवाची विधान आहे कारण इथे दुष्ट हा गुणधर्म सर्व मुलांना नाकारला आहे. तार्किक परिभाषेत हे विधान खालीलप्रमाणे व्यक्त होते.

कोणतीही गोष्ट असो, जर ते मूल असेल तर ते दुष्ट नसते.

व्यक्तीचर वापरून हे विधान असे व्यक्त होते. –

कोणताही x असो जर x मूल असेल तर x दुष्ट नाही.

सार्वत्रिक संख्यापक, विधेय अचल आणि '⊃' हे संयोजक वापरून आपल्याला संपूर्ण विधान खालीलप्रमाणे चिन्हांकित करता येते.

$(x)\,(Cx \supset \sim Wx)$

'E' विधानाचा आकार $(x)\,(\phi x \supset \sim \psi x)$ हा आहे.

(३) अस्तित्ववाची अस्तिवाची किंवा 'I' विधान :

अस्तित्ववाची अस्तिवाची किंवा 'I' विधानात एका वर्गाच्या काही सदस्यांना गुण बहाल केलेला असतो. उदा. 'काही माणसे श्रीमंत आहेत.' हे अस्तित्ववाची अस्तीवाची किंवा 'I' विधान आहे. हे विधान दोन वर्गातील संबंध सांगते तो म्हणजे माणसाचा वर्ग आणि श्रीमंतांचा वर्ग. हे अस्तित्ववाची अस्तिवाची विधान असल्याने 'श्रीमंत' हा गुणधर्म 'माणूस' या वर्गाच्या काही सदस्यांना बहाल केला आहे. हे विधान तार्किक परिभाषेत खालीलप्रमाणे मांडता येते.

निदान एक गोष्ट अशी आहे, की जो माणूस आहे आणि जो श्रीमंत आहे.

हे विधान व्यक्तीचल वापरून खालीलप्रमाणे मांडता येईल –

निदान एक x असा आहे, की x माणूस आहे आणि x श्रीमंत आहे.

संपूर्ण विधान अस्तित्वदर्शक संख्यापक, विधेय अचल आणि 'आणि' या संयोजकाचे चिन्ह वापरून खालील प्रमाणे चिन्हांकित करता येते.

$(\exists x)\,(Mx \cdot Rx)$

'I' विधानाचा आकार $(\exists x)\,(\phi x \cdot \psi x)$ असा आहे.

(४) विशेष नास्तिवाची किंवा 'O' विधान :

'काही प्राणी वन्यजीव नसतात.' हे विधान 'O' विधानाचे उदाहरण आहे. या विधानात दोन वर्गातील संबंध सांगितला आहे. प्राण्याचा वर्ग आणि वन्यजीवांचा वर्ग. हे विशेष नास्तिवाची विधान असल्याकारणाने 'वन्यजीव' हा गुणधर्म प्राणी वर्गाच्या काही सदस्यांना नाकारलेला आहे. हे विधान व्यक्तीचले वापरून तार्किक परिभाषेत खालीलप्रमाणे व्यक्त करता येते.

निदान एक x असा आहे की x प्राणी आहे आणि x वन्यजीव नाही.

अस्तित्वदर्शक संख्यापक, विधेय अचले आणि 'आणि' व 'नाही' या संयोजकांची चिन्हे वापरून संपूर्ण विधानाचे चिन्हांकन खालीलप्रमाणे होते.

$(\exists x)\,(Ax \cdot \sim Wx)$

'O' विधानाचा आकार $(\exists x)\,(\phi x \cdot \sim \psi x)$ असा आहे.

सामान्य विधाने नेहमीच 'सर्व', 'नाही', 'काही' हे शब्द वापरत नाहीत. या शब्दांशिवाय मराठी भाषेत अनेक शब्द आहेत जे ही विधाने व्यक्त करतात. मराठी भाषेतील काही नेहमीचे शब्द ही विधाने व्यक्त करतात ते खालील तक्त्यात दिले आहेत.

‘A’ विधान – सर्व, प्रत्येक, कुणीही, नेहमी, काहीही, अपरिहार्यपणे, निश्चितपणे, पूर्णतः या शब्दांसहित होकारात्मक विधाने.

‘E’ विधान – नाही, कधीही नाही, अजिबात नाही, एकही नाही, एकसुद्‌धा नाही, कोणीच नाही या शब्दांसहित विधाने.

‘I’ विधान – सर्वाधिक, अनेक, काही, निश्चित, जवळजवळ सर्व, बहुतेक, सामान्यतः, वारंवार, अनेकदा, कदाचित, जवळजवळ नेहमीच, काही वेळा, प्रासंगिक, या शब्दांसहित होकारात्मक विधाने.

थोडे, क्वचितच, जवळजवळ नाहीच, या शब्दांसहित नकारात्मक विधाने.

‘O’ विधान – जेव्हा ‘I’ विधान सूचित करणाऱ्या शब्दांसहितची होकारात्मक विधाने नाकारली जातात तेव्हा ‘O’ विधान मिळते.

जेव्हा ‘A’ विधान नाकारले जाते तेव्हा ‘O’ विधान मिळते.

होकारात्मक आणि नकारात्मक एकवाची विधानांची उदाहरणे देऊन चिन्हांकन करा.

सर्व आठ प्रकारच्या सामान्य विधानांची उदाहरणे देऊन चिन्हांकन करा.

विधानीय फलन

विधानीय फलन ही विधेय तर्कशास्त्रातील एक महत्त्वाची संकल्पना आहे. उदा. ‘दीपा कलाकार आहे’ आणि ‘सुरेश खेळाडू आहे.’ ही विधाने आहेत. ती एकतर सत्य किंवा असत्य आहेत. परंतु x कलाकार आहे. किंवा ‘Ax’ आणि ‘सुरेश ϕ आहे’ किंवा ‘ϕs’ ही विधाने नाहीत. कारण ती सत्य किंवा असत्य नाहीत. या अभिव्यक्तींना विधानीय फलन म्हणतात.

विधानीय फलन म्हणजे अशी अभिव्यक्ती ज्यात किमान एक मुक्तचल असते आणि चलाच्या जागी व्यक्ती अचल ठेवल्यावर विधान मिळते.

मुक्तचल म्हणजे असा चल जो संख्यापकाच्या व्याप्तीक्षेत्राच्या बाहेर असतो. तो संख्यापकाचा भाग नसतो आणि संख्यापक त्याच्या पूर्वी येत नाही. बद्‌धचल म्हणजे असा चल जे संख्यापकाचा भाग असतो किंवा योग्य संख्यापक त्याच्या पूर्वी येतो. उदा. ‘प्रत्येक गोष्ट महाग आहे.’ या विधानाचे चिन्हांकन (x) (Ex) असे होते. हे विधान आहे परंतु विधानीय फलन नाही. या विधानातील Ex मधील x हा मुक्त नसून बद्‌ध आहे. ‘(x)’ मध्ये ‘x’ हा चल संख्यापाकाचा भाग आहे व ‘Ex’ मध्ये x च्या पूर्वी योग्य संख्यापक येतो. मात्र ‘(y) (Dx)’, ही अभिव्यक्ती विधानीय फलन आहे कारण जरी ‘(y)’ संख्यापकाचा भाग असला तरी तो बद्‌धचल आहे. यात ‘x’ हा मुक्तचल आहे. कारण एकतर तो संख्यापकाचा भाग नाही किंवा कोणतेही योग्य संख्यापक त्याच्या पूर्वी येत नाही. त्याचप्रकारे खाली दिलेल्या अभिव्यक्ती विधानीय फलन आहेत. – ‘Bx’, Mx, ψx किंवा ‘ϕx’ इथे दोन्ही चल ‘x’ आणि ‘ϕ’ मुक्तचर आहेत.

विधानीय फलन एकतर सरल किंवा मिश्र असते. सरल विधानीय फलन म्हणजे ज्यात विधान संयोजक नसते. उदा. –

(१) x मोठा आहे. (Bx)

(२) y चलाख आहे. (Sy)

(३) मुकुंद ϕ आहे. (ϕm)

ज्या विधानीय फलनात विधान संयोजके असतात, त्यांना संमिश्र विधानीय फलन म्हणतात. उदा.

(१) x तत्त्वज्ञानी नाही. (~ Px)

(२) x वैद्य आहे आणि x सामाजिक कार्यकर्ता आहे. (Dx · Sx)

(३) एकतर x अभिनेता आहे किंवा x नर्तक आहे. (Ax∨ Dx)

(४) जर x माणूस आहे तर x बुद्धिमान आहे. (Mx ⊃ Rx)

विधान आणि विधानीय फलन यातील फरक –

विधान	विधानीय फलन
(१) विधानात एकही चल मुक्त नसतो.	(१) विधानीय फलनात निदान एक तरी चल मुक्त असतो.
(२) विधानाला निश्चित सत्यता मूल्य असते ते सत्य किंवा असत्य असते.	(२) विधानीय फलन सत्यही नसते आणि असत्यही नसते.
(३) विधानाचा अर्थ लावता येतो.	(३) विधानीय फलनाचा अर्थ लावता येत नाही.
(४) उदा. आकाश देखणा आहे. Ha	(४) उदा. x देखणा आहे. Hx

खालीलपैकी कोणत्या अभिव्यक्ती विधाने आहेत आणि कोणत्या विधानीय फलन आहेत? ओळखा पाहू.

(१) Cx

(२) $Ma \supset Sa$

(३) $(x)\ (Fx \supset Ny)$

(४) $(z)\ (Az \supset \sim Tz)$

(५) $(x)\ (Ay \supset \sim Wx)$

(६) $By \cdot \sim Hx$

(७) $Ta \cdot Fa$

(८) ϕs

(९) $(x)\ (Gx \supset \sim Kx)$

(१०) $(x)\ (Rx \supset Px)$

(११) $Rx \supset Px$

(१२) $Ms \vee Kd$

३.४ विधानीय फलनापासून विधाने मिळविण्याच्या पद्धती –

मागच्या विभागात आपण विधानीय फलन म्हणजे, ज्यात निदान एक मुक्तचल असलेली अभिव्यक्ती होय आणि जेव्हा चराच्या जागी योग्य अचल ठेवले जाते तेव्हा ते विधान बनते, हे शिकलो. अशा रीतीने विधानीय फलनापासून चलाच्या जागी योग्य अचल ठेवून विधान मिळविता येते. विधाने एकवाची व सामान्यवाची अशी दोन प्रकारची असल्याने विधानीय फलनापासून विधाने मिळविण्याच्या दोन रीती आहेत. (१) उदाहरणीकरण आणि (२) संख्यापन /सामान्यीकरण

(१) उदाहरणीकरण –

विधानीय फलनापासून चलाच्या जागी अचल ठेऊन एकवाची विधान मिळविण्याच्या प्रक्रियेला उदाहरणीकरण म्हणतात. उदा. x तर्कशास्त्रज्ञ आहे./Lx. हे विधानीय फलन आहे. उदाहरणार्थ ॲरिस्टॉटल हे व्यक्तीचे नाम किंवा व्यक्ती अचल ‘a’, ‘x’ या चलाच्या जागी ठेवून आपल्याला खालीलप्रमाणे Lx या विधानीय फलनापासून एकवाची विधाने मिळते. – ‘ॲरिस्टॉटल तर्कशास्त्रज्ञ आहे.’ ‘La’

‘x’ या व्यक्तीचलाच्या जागी कोणत्याही व्यक्तीचे नाम किंवा व्यक्ती अचल ठेवता येते. ‘x’ च्या जागी न्यूटन/ ‘n’ ठेवून आपल्याला ‘न्यूटन हा तर्कशास्त्रज्ञ आहे,’ असे एकवाची विधान मिळते. अशा प्रकारे विधानीय फलनापासून मिळविलेले प्रत्येक एकवाची विधान हे त्या विधानीय फलनाचे ‘निवेशित उदाहरण’

किंवा 'आदेशनमूलक उदाहरण' असते. विधानीय फलन सत्य ही नसते आणि असत्यही नसते, परंतु त्याचे निवेशित उदाहरण मात्र सत्य किंवा असत्य असते. 'ॲरिस्टॉटल तर्कशास्त्रज्ञ आहे.' हे पहिले एकवाची विधान सत्य आहे तर 'न्यूटन हा तर्कशास्त्रज्ञ आहे.' हे विधान असत्य आहे.

विधानीय फलन सरल किंवा मिश्र असते. मिश्र विधानीय फलनाबाबत निवेशित उदाहरणे एकवाची विधानाची सत्यता फलने असतात. उदा. 'x' नर्तक आहे आणि x अभियंता आहे. (Dx · Ex) हे मिश्र विधानीय फलन आहे. आपण 'x' च्या जागी केतन किंवा 'k' हे व्यक्तीअचल ठेवले, तर आपल्याला निवेशित उदाहरण म्हणजेच एकवाची विधानाचे सत्यताफलन मिळते. 'केतन नर्तक आहे आणि केतन अभियंता आहे.' (Dk · Ek)

(२) संख्यापन किंवा सामान्यीकरण

विधानीय फलनापासून सामान्य विधान मिळविण्याच्या प्रक्रियेला संख्यापन किंवा सामान्यीकरण म्हणतात. विधानीय फलनाच्या आधी सर्वात्रिक किंवा अस्तित्वदर्शक संख्यापक ठेऊन विधानीय फलनापासून सामान्य विधान प्राप्त करण्याची प्रक्रिया म्हणजे सामान्यीकरण किंवा संख्यापन. सामान्य विधाने दोन प्रकारची असल्याने संख्यापन दोन प्रकारचे असते. (१) सार्विक संख्यापन/सामान्यीकरण, (२) अस्तित्वदर्शक / अस्तित्ववाची संख्यापन /सामान्यीकरण.

सार्विक सामान्यीकरणाची प्रक्रिया विधानीय फलनापासून सार्विक सामान्य विधान मिळविण्यासाठी केली जाते, तर अस्तित्वदर्शक सामान्यीकरण प्रक्रियेपासून अस्तित्वदर्शक सामान्य विधाने प्राप्त केली जातात.

सार्विक संख्यापन/सामान्यीकरण

सार्विक संख्यापन प्रक्रियेत विधानीय फलनापूर्वी सार्विक संख्यापक ठेऊन सार्विक सामान्य विधान मिळविले जाते. उदा. 'x सुंदर आहे' किंवा 'Gx' हे विधानीय फलन आहे. 'x' या व्यक्तीचलाला सुंदर हा गुणधर्म बहाल केला आहे. जर आपण हा गुणधर्म सर्व x ना बहाल केला तर आपल्याला खालीलप्रमाणे सार्विक सामान्य विधान मिळेल.

'कोणताही x असो, x सुंदर आहे.'

अशा तऱ्हेने मिळविलेले सार्वत्रिक सामान्य विधान सत्य किंवा असत्य असेल. **विधानीय फलनाचे सार्वत्रिक संख्यापन तेव्हाच सत्य असते, जेव्हा त्याची सर्व निवेशित उदाहरणे सत्य असतात.**

अस्तित्वदर्शक संख्यापन/ सामान्यीकरण

अस्तित्वदर्शक संख्यापन प्रक्रियेत विधानीय फलनापूर्वी अस्तित्वदर्शक संख्यापक ठेऊन अस्तित्व दर्शक सामान्य विधान मिळविले जाते. उदा. x थोर आहे. किंवा 'Nx' थोर हा गुणधर्म x या व्यक्ती चलाला बहाल केलेला आहे. काही x ना थोर हा गुणधर्म बहाल करून, आपण खालील प्रमाणे अस्तित्वदर्शक सामान्य विधान मिळवू शकतो.

निदान एक x असा आहे, की जो थोर आहे.

(∃x) Nx

अस्तित्वदर्शक संख्यापनाद्वारे जी अस्तित्वदर्शक सामान्य विधाने मिळतात, ती सत्य किंवा असत्य असतात. विधानीय फलनाचे अस्तित्वदर्शक संख्यापन तेव्हाच सत्य असते जेव्हा त्याचे निदान एक निवेशित उदाहरण सत्य असते.

३.५ संख्यापकीय निगमन / संख्यापकीय नैगमनिक पद्धती

अमिश्र विधानांचे म्हणजेच एकवाची आणि सामान्य विधानांचे चिन्हांकन करायला शिकल्यामुळे, आपण अमिश्र विधान असलेले युक्तिवाद चिन्हांकित करू शकतो आणि त्यांची युक्तता सिद्ध करू शकतो. अशा युक्तिवादांची युक्तता सिद्ध करण्याच्या पद्धतीला संख्यापकीय निगमन म्हणतात.

नैगमनिक सिद्धतेप्रमाणेच संख्यापकीय निगमनात युक्तिवादाचे निष्कर्ष विधान त्याच्या आधार-विधानांपासून विशिष्ट नियमांच्या आधारे निगमनीत केले जाते. संख्यापकीय निगमनात १९ अनुमानाच्या व स्थानांतरणाच्या नियमांबरोबरच आपल्याला संख्यापकीय निगमनाच्या चार नियमांची गरज असते. याचे कारण असे की अमिश्र विधाने असलेल्या युक्तिवादांचे चिन्हांकन करताना केलेल्या विधानीय फलन आणि संख्यापकाचा वापर केल्यामुळे त्यांची युक्तता केवळ अनुमानाचे १९ नियम वापरून सिद्ध करता येत नाही.

संख्यापकीय निगमनाचे चार नियम खालीलप्रमाणे :

(१) सार्विक उदाहरणीकरण (UI)

(२) सार्विक सामान्यीकरण (UG)

(३) अस्तित्वदर्शक सामान्यीकरण (EG)

(४) अस्तित्वदर्शक उदाहरणीकरण (EI)

सामान्य विधानांचे चिन्हांकन करताना केलेल्या संख्यापकाच्या वापरामुळे हे नियम आवश्यक ठरतात. UI व EI हे नियम सामान्य विधानांपासून सत्यता फलनात्मक विधाने निष्पन्न करण्यासाठी वापरले जातात. एकदा ते सत्यता फलनात्मक विधानात रुपांतरीत झाले की अनुमानाचे व स्थानांतरणाचे १९ नियम निष्कर्ष निष्पन्न करण्यासाठी वापरले जातात. UG व EG हे नियम सत्यता फलनात्मक विधानांपासून सामान्य विधाने निष्पन्न करण्यासाठी वापरले जातात.

संख्यापकीय निगमनाचे नियम (प्राथमिक आवृत्ती)

(१) सार्विक उदाहरणीकरण (UI)

सार्वत्रिक सामान्य विधानांपासून सत्यता फलनात्मक विधाने मिळविण्यासाठी सार्विक उदाहरणीकरणाचा नियम वापरला जातो. हा नियम सार्वत्रिक सामान्य विधानांच्या स्वरूपावर आधारित आहे. विधानीय फलनाचे सार्वत्रिक संख्यापन तेव्हाच सत्य असते जेव्हा त्याची सर्व निवेशित उदाहरणे सत्य असतात. UI चा नियम सांगतो की विधानीय फलनाचे कोणतेही निवेशित उदाहरण त्याच्या सार्वत्रिक संख्यापनापासून युक्तपणे निगमित करता येते. साध्या शब्दात सांगायचे म्हणजे एखाद्या वर्गाच्या सर्व सदस्यांबाबत जे सत्य आहे, ते त्या वर्गाच्या प्रत्येक सदस्यांबाबत सत्य असते. नियमाचे चिन्हात्मक प्रातिनिधिक रूप असे.

$(x)(\phi x)$

$\therefore \phi \nu$

(इथे 'ν' हे व्यक्तीचिन्ह आहे.)

UI चा नियम आपल्याला दोन प्रकारचे युक्तिवाद निष्पन्न करण्याची मुभा देतो. 'ν' (nu न्यू) हे ग्रीक अक्षर हे विशिष्ट व्यक्तीसाठी (व्यक्तिअचल) किंवा यदृच्छया निवडलेल्या व्यक्तीसाठी आहे. वर्गाच्या सर्व सदस्यांबाबत जे सत्य आहे, ते त्या वर्गाच्या प्रत्येक सदस्याबाबत सत्य आहे. या सत्याच्या आधारे हे निष्पन्न होते की एकतर हा सदस्य विशिष्ट सदस्य आहे किंवा यदृच्छया निवडलेला. उदा. 'प्रत्येक गोष्ट सुंदर आहे' या सार्वत्रिक सामान्य विधानापासून 'रिटा सुंदर आहे.' हे विशिष्ट व्यक्तीविषयीचे विधान अनुमानित करता येते. किंवा यदृच्छया निवडलेली व्यक्ती सुंदर आहे. असेही अनुमानित करता येते. 'y' हे चिन्ह यदृच्छया निवडलेल्या व्यक्तीसाठी वापरले जाते आणि विशिष्ट व्यक्ती व्यक्तीअचलाच्या साहाय्याने चिन्हांकित केली जाते. या दोन्ही युक्तिवादांचे चिन्हांकित रूप –

(1) $(x)(\phi x)$	(2) $(x)(\phi x)$
$\therefore$ Br	$\therefore$ By

UI च्या नियमाचा वापर खालील युक्तिवादाची वैधता सिद्ध करण्यासाठी करता येईल.

सर्व गायक सर्जनशील असतात.

महेश गायक आहे.

म्हणून, महेश सर्जनशील आहे.

युक्तिवादाचे चिन्हांकन पुढीलप्रमाणे –

(१) $(x)(Sx \supset Cx)$

(२) Sm / $\therefore$ Cm

आता आपण UI चा नियम पहिल्या आधार विधानास लागू करूया

(१) $(x)(Sx \supset Cx)$

(२) Sm / $\therefore$ Cm

(३) $Sm \supset Cm$ 1, U I

सामान्य विधानापासून सत्यता फलनात्मक विधान अनुमानित केल्यानंतर, UI चा नियम आणि अनुमानाचे नियम वापरावेत. विधान क्र. (३) व (२) ला विधायक विधी (M.P.) चा नियम वापरून, आपण निष्कर्ष अनुमानित करू शकतो. अशा प्रकारे युक्तिवादाची युक्तता सिद्ध करता येते.

(१) (x) (Sx ⊃ Cx)

(२) Sm / ∴ Cm

(३) Sm ⊃ Cm 1, U I

(४) Cm 3,2 M.P.

UI या नियमाचा वापर करताना आपल्याला व्यक्तीअचल किंवा यदृच्छा निवडलेली व्यक्ती 'y' घेण्याचा पर्याय आहे. व्यक्ती अचल किंवा 'y' घेण्याचा निर्णय, आधार विधाने आणि निष्कर्ष याच्या आधारे घेता येतो. वरील उदाहरणात दुसरे विधान आणि निष्कर्ष हे महेश या विशिष्ट व्यक्तीविषयी आहेत. म्हणून एकच व्यक्तीअचल m घेतले आहे, ज्यामुळे M.P. चा नियम वापरून निष्कर्ष अनुमानित करणे शक्य झाले. जे 'y' किंवा 'm' व्यतिरिक्त इतर कोणतेही अचर वापरून शक्य झाले नसते.

(२) सार्विक सामान्यीकरण (UG)

सार्विक सामान्यीकरण चा नियम वापरून आपल्याला सत्यता फलनात्मक विधानांपासून सार्वत्रिक सामान्य विधाने निष्पन्न करता येतात. वर्गाच्या सर्व सदस्यांबाबत जे सत्य आहे, ते त्या वर्गाच्या प्रत्येक सदस्याबाबत सत्य आहे. असे आपण युक्तपणे निष्पन्न करू शकतो. पण जे एका वर्गाच्या एखाद्या विशिष्ट व्यक्तीविषयी सत्य आहे ते त्या वर्गाच्या सर्व सदस्यांविषयी सत्य आहे, असे निष्पन्न करू शकत नाही. उदा. 'अरबिंदो तत्वज्ञ आहे.' म्हणून सर्व मानव तत्वज्ञ आहेत, असे आपण म्हणू शकत नाही. परंतु आपण असे म्हणू शकतो, सामान्यतः जे एका माणसाच्या बाबतीत सत्य आहे. (कोणत्याही विशिष्ट गुणवत्तेचा विचार न करता) ते सर्व माणसाच्या बाबतीत सत्य आहे. उदा. मानव विवेकशील आहे. म्हणून सर्व मानव विवेकशील आहेत. असे युक्त अनुमान काढू शकतो. यावरून असे अनुमानित होते की, सत्यता फलनात्मक विधान जी यदृच्छ्या निवडलेली व्यक्ती आहे, यापासून सार्वत्रिक सामान्य विधान युक्तपणे निष्पन्न करता येते. म्हणून UG चा नियम खालीलप्रमाणे सांगता येतो. **विधानीय फलनाचे सार्वत्रिक संख्यापन त्याच्या यदृच्छया निवडलेली व्यक्ती असलेल्या निवेशित उदाहरणापासून युक्तपणे निष्पन्न करता येतो. या नियमाचे चिन्हातील प्रातिनिधिक रूप असे –**

ϕy

∴ (x) (ϕx)

(येथे 'y' यदृच्छया निवडलेली व्यक्ती आहे)

उदाहरणार्थ UI आणि UG चा वापर करून खालील युक्तिवादाची आकारिक सिद्धता खालीलप्रमाणे देता येते

सर्व माणसे प्रामाणिक असतात.

सर्व प्रमाणिक व्यक्ती चांगल्या असतात.

म्हणून सर्व माणसे चांगली असतात.

युक्तिवादाचे चिन्हांकन खालीलप्रमाणे –

(१) (x) (Mx ⊃ Hx)

(२) (x) (Hx ⊃ Gx) /∴ (x) (Mx ⊃ Gx)

पुढच्या पायरीत UI चा नियम पहिल्या व दुसऱ्या आधार विधानास लागू करूया, नंतर H.S. चा नियम वापरून निष्कर्ष निष्पादित करू आणि खाली दाखविल्याप्रमाणे पायरी क्र. ५ ला UG चा नियम वापरून निष्कर्ष काढू. **UI चा नियम वापरताना x च्या जागी y घेणे आवश्यक आहे कारण निष्कर्ष सार्वत्रिक सामान्य विधान आहे आणि शेवटी निष्कर्ष काढण्यासाठी UG चा नियम वापरावा लागेल, जे तेव्हाच शक्य होईल जेव्हा आपण 'y' घेऊ.**

(१) (x) (Mx ⊃ Hx)

(२) (x) (Hx ⊃ Gx) /∴ (x) (Mx ⊃ Gx)

(३) My ⊃ Hy 1, UI

(४) Hy ⊃ Gy 2, UI

(५) My ⊃ Gy 3, 4, H.S

(६) (x) (Mx ⊃ Gx) 5, UG

(३) अस्तित्वदर्शक सामान्यीकरण (EG) :

सत्यता फलनात्मक विधानापासून अस्तित्ववाची सामान्य विधान प्राप्त करण्यासाठी अस्तित्वदर्शक सामान्यीकरणाचा नियम EG वापरला जातो. अस्तित्ववाची सामान्य विधान, हे एखाद्या वर्गातील काही सदस्यांबाबत असते. तर्कशास्त्रात 'काही' या पदाचा अर्थ 'किमान एक (कमीत कमी एक)' परंतु सर्व नाही असा होतो. त्यामुळे एखाद्या वर्गातील विशिष्ट व्यक्तीबाबत जे सत्य असते, ते त्या वर्गातील काही व्यक्तीबाबत सत्य असते असे वैधपणे निगमित करता येते. सार्विक सामान्यीकरणाबाबत UG मात्र तसे नसते. यदृच्छया निवडलेली व्यक्ती असलेल्या सत्यताफलनात्मक विधानापासूनही अस्तित्ववाची सामान्य विधान निष्पन्न करता येते. EG चा नियम खालीलप्रमाणे सांगता येतो. – **विधानीय फलनाचे अस्तित्ववाची संख्यापन त्याच्या कोणत्याही निवेशित उदाहरणापासून युक्तपणे निष्पन्न करता येते. या नियमाचे चिन्हातील प्रातिनिधिक रूप असे**–

$\phi \nu$

$\therefore$ (∃x) (ϕx)

(येथे 'ν' हे व्यक्तीचिन्ह आहे.)

उदा. 'काही पुरुष देखणे आहेत.' हे विधान 'अनिल देखणा आहे' जे विशिष्ट व्यक्ती 'अनिल' बद्दलचे विधान आहे या विधानापासून किंवा 'y' ही यदृच्छया निवडलेली व्यक्ती असलेल्या विधानापासूनही निष्पन्न करता येते. यांचे चिन्हांकित रूप असे होईल –

(1) Ha	(2) Hy
∴ (∃x) (Hx)	∴ (∃x) (Hx)

युक्तिवादाच्या युक्ततेची/वैधतेची आकारिक सिद्धता पुढीलप्रमाणे देता येईल.

(१)	(x) (Dx ⊃ Ax)	
(२)	(x) (Dx)	/ ∴ (∃x) (Ax)
(३)	Da ⊃ Aa	1, UI
(४)	Da	2, UI
(५)	Aa	3, 4, M.P.
(६)	(∃x) (Ax)	5, EG

आपण 'y' ऐवजी 'a' वापरून देखील या युक्तिवादासाठी आकारिक सिद्धता देता येऊ शकते.

(१)	(x) (Dx ⊃ Ax)	
(२)	(x) (Dx)	/ ∴ (∃x) (Ax)
(३)	Dy ⊃ Ay	1, UI
(४)	Dy	2, UI
(५)	Ay	3, 4, M.P.
(६)	(∃x) (Ax)	5, EG

(४) अस्तित्वदर्शक उदाहरणीकरण (EI)

अस्तित्वदर्शक उदाहरणीकरणाचा EI नियम असे सांगतो, की विधानीय फलनाच्या अस्तित्वदर्शक संख्यापनापासून आपण त्याच्या निवेशित उदाहरणाचे सत्य निष्पन्न करू शकतो. अस्तित्वदर्शक सामान्य विधानापासून सत्यता फलनात्मक विधान मिळविण्यासाठी हा नियम वापरला जातो.

विधानीय फलनाचे अस्तित्वदर्शक संख्यापन तेव्हाच सत्य असते जेव्हा त्याचे निदान एक तरी निवेशित उदाहरण सत्य असते. वर्गाच्या काही सदस्यांबाबत जे सत्य असते, ते त्या वर्गाच्या यदृच्छया निवडलेल्या व्यक्तीबाबत सत्य नसते. निवेशित उदाहरण यदृच्छया निवडलेली व्यक्ती नसते. 'काही माणसे दयाळू असतात.' या विधानापासून यदृच्छया निवडलेला कोणीही माणूस दयाळू असतो, असा निष्कर्ष काढता येत नाही. आपण निष्पन्न केलेले सत्यताफलनात्मक विधान विशिष्ट व्यक्तीविषयी असेल, पण आपल्याला त्या व्यक्तीबद्दल काही माहित नसेल. म्हणून EI चा नियम वापरताना व्यक्तीअचलाची निवड करताना, तो त्या संदर्भात आधी आढळलेला असता कामा नये. या नियमाचे चिन्हांकन खालीलप्रमाणे –

(∃x) (ϕx)

$\therefore \phi \nu$

(ये 'ν' हे व्यक्तीअचल 'y' शिवाय भिन्न असून, ते या संदर्भात आधी आढळलेले नाही.)

उदाहरणार्थ

(१)	$(x)(Bx \supset \sim Px)$	
(२)	$(\exists x)(Px \cdot Tx)$	$/ \therefore (\exists x)(\sim Bx)$
(३)	$Pa \cdot Ta$	2, EI
(४)	$Ba \supset \sim Pa$	1, UI
(५)	Pa	3, Simp.
(६)	$\sim \sim Pa$	5, D.N.
(७)	$\sim Ba$	4, 6, M.T.
(८)	$(\exists x)(\sim Bx)$	7, EG

इथे लक्षात ठेवण्याचा महत्वाचा मुद्दा असा की युक्तिवादात जेव्हा UI व EI हे दोन्ही नियम वापरायचे असतात तेव्हा EI चा नियम आधी वापरावा लागतो. याचे कारण म्हणजे, EI वर निर्बंध आहे, की त्या संदर्भात पूर्वी न आढळलेले व्यक्तीअचल वापरायचे. वरील युक्तिवादात जर UI चा नियम आधी वापरला असता तर EI वापरताना तेच व्यक्तीअचल घेता येत नाही आणि दुसरे व्यक्तीअचल वापरले, तर निष्कर्ष निष्पन्न करता येत नाही.

अजून काही उदाहरणे घेऊ –

(I)

(१)	$(x)(Mx \supset Px)$	
(२)	$(x)(Px \supset Tx)$	
(३)	Md	$/ \therefore (\exists x)(Tx)$
(४)	$Md \supset Pd$	1, UI
(५)	$Pd \supset Td$	2,UI
(६)	$Md \supset Td$	4,5, H.S.
(७)	Td	6,3, M.P.
(८)	$(\exists x)(Tx)$	7, EG

(II)

(१)	$(x)(Bx \supset Px)$	
(२)	$(\exists x)(Bx \cdot Tx)$	
(३)	Bd	$/ \therefore (\exists x)(Px \cdot Tx)$
(४)	$Ba \cdot Ta$	2, EI
(५)	$Ba \supset Pa$	1, UI
(६)	Ba	4, Simp.
(७)	Pa	5, 6, M.P.
(८)	$Ta \cdot Ba$	4, Com.
(९)	Ta	8, Simp.
(१०)	$Pa \cdot Ta$	7, 9, Conj.
(११)	$(\exists x)(Px \cdot Tx)$	10, EG

(III)

(१)	$(x)(Tx \supset Nx)$	
(२)	$(x)(Nx \supset Bx)$	
(३)	$(x)(Bx \supset \sim Ax)$	
(४)	$(\exists x)(Px \cdot Tx)$	$/ \therefore (\exists x)(Px \cdot \sim Ax)$
(५)	$Pa \cdot Ta$	4, EI
(६)	$Ta \supset Na$	1,UI
(७)	$Na \supset Ba$	2,UI
(८)	$Ba \supset \sim Aa$	3, UI
(९)	$Ta \supset Ba$	6, 7 H.S.
(१०)	$Ta \supset \sim Aa$	9, 8, H.S.
(११)	Pa	5, Simp.
(१२)	$Ta \cdot Pa$	5, Com.
(१३)	Ta	12, Simp.
(१४)	$\sim Aa$	10, 13, M.P.
(१५)	$Pa \cdot \sim Aa$	11, 14, Conj.
(१६)	$(\exists x)(Px \cdot \sim Ax)$	15, EG

सारांश

- विधानीय – तर्कशास्त्रात विधान हे एक घटक म्हणून लक्षात घेतले जाते. त्यात विधानाचे विश्लेषण केले जात नाही.
- विधेय तर्कशास्त्रात विधानाचे विश्लेषण केले जाते. ते अशा विशिष्ट प्रकारच्या युक्तिवादाशी संबंधित असते, ज्यांची युक्तता त्यातील अमिश्र विधानांच्या तार्किक रचनेवर अवलंबून असते.
- विधेय तर्कशास्त्रात दोन प्रकारची अमिश्र विधाने आहेत. एकवाची विधाने आणि सामान्य विधाने.
- एकवाची विधान एखादी व्यक्ती विशिष्ट गुणधर्मयुक्त आहे किंवा नाही हे सांगते.
- एकवाची विधानाचे दोन प्रकार – होकारात्मक एकवाची विधान आणि नकारात्मक एकवाची विधान
- सामान्य विधान हे वर्गाविषयी प्रतिपादन करते.
- सामान्य विधानाचे वर्गीकरण दोन प्रकारात केले जाते.

  (१) एक वर्गीय सामान्य विधान (२) द्विवर्गीय सामान्य विधान
- प्रत्येक प्रकाराचे पुढीलप्रमाणे वर्गीकरण होते. सर्व अस्तिवाची, सर्व नास्तिवाची, अस्तित्ववाची अस्तिवाची, अस्तित्ववाची नास्तिवाची.
- विधानीय फलनांची व्याख्या अशी केली जाते की ही एक अशी अभिव्यक्ती आहे ज्यात किमान एक मुक्तचल असतो आणि चलाच्या जागी व्यक्तीअचल ठेवल्यावर विधान मिळते.
- विधानीय फलनापासून चलाच्या जागी अचल ठेवून एकवाची विधान मिळविण्याच्या प्रक्रियेस उदाहरणीकरण म्हणतात.
- विधानीय फलनापूर्वी सार्विक किंवा अस्तित्वदर्शक संख्यापक ठेवून विधानीय फलनापासून सामान्य विधान मिळविण्याच्या प्रक्रियेला संख्यापन किंवा सामान्यीकरण म्हणतात.
- सामान्यीकरण दोन प्रकारचे असतात. (१) सार्वत्रिक (सार्विक) संख्यापन /सामान्यीकरण (२) अस्तित्वदर्शक संख्यापन/सामान्यीकरण
- संख्यापकीय निगमनात युक्तिवादाचे निष्कर्ष विधान त्याच्या आधार विधानापासून विशिष्ट नियमाच्या आधारे निगमनीत केले जाते.
- संख्यापकीय निगमनाचे नियम – (१) सार्विक उदाहरणीकरण (U I) (२) सार्विक सामान्यीकरण (U G) (३) अस्तित्वदर्शक सामान्यीकरण (E G) (४) अस्तित्वदर्शक उदाहरणीकरण (E I)
- UI आणि EI हे नियम सामान्य विधानांपासून सत्यता फलनात्मक विधाने निष्पन्न करण्यासाठी वापरले जातात.
- UG आणि EG हे नियम सत्यता फलनात्मक विधानांपासून सामान्य विधाने निष्पन्न करण्यासाठी वापरले जाते.

स्वाध्याय

प्र. १. कंसातील योग्य शब्द निवडून रिकाम्या जागा भरा.

(१) .... व्यक्तीचल आहे. (ψ, x)

(२) .... विधेयचल आहे. (A, ϕ)

(३) व्यक्ती .... हे विशिष्ट व्यक्तींसाठी वापरतात. (अचल/चल)

(४) .... ची प्रक्रिया एकवाची विधान अनुमानित करण्यासाठी उपयोगी पडते. (संख्यापन / उदाहरणीकरण)

(५) सामान्य विधाने .... या प्रक्रियेतून मिळतात. (उदाहरणीकरण / सामान्यीकरण)

(६) .... सत्य किंवा असत्य नसते. (विधानीय फलन / विधान)

(७) विधेय अचल .... विशेषणासाठी वापरतात. (कोणत्याही / विशिष्ट)

(८) व्यक्ती चल .... व्यक्तीसाठी वापरले जाते. (विशिष्ट / कोणत्याही)

(९) .... हे सर्व नास्तिवाची विधान आहे. (E, O)

(१०) .... हा सार्विक संख्यापक आहे.

((x), $(\exists x)$)

(११) .... सत्य किंवा असत्य असते. (विधान / विधानीय फलन)

(१२) 'कोणतीही गोष्ट असो' हे .... संख्यापक आहे. (अस्तित्वदर्शक / सार्विक)

(१३) .... तर्कशास्त्रात विधान एक घटक म्हणून लक्षात घेतले जाते. (विधानीय / विधान)

(१४) विधानाचे विश्लेषण .... तर्कशास्त्रात केले जाते. (विधानीय / विधान)

(१५) .... विधान एखादी व्यक्ती विशिष्ट गुणधर्मयुक्त आहे किंवा नाही हे सांगते.

(एकवाची / सामान्य)

प्र. २. खालील विधाने सत्य आहेत की असत्य ते सांगा.

(१) 'कोणतीही गोष्ट असो' हे सूत्र (अभिव्यक्ती) अस्तित्वदर्शक संख्यापक आहे.

(२) उदाहरणीकरणाच्या प्रक्रियेद्वारे विधानफलनापासून एकवाची विधान प्राप्त केले जाऊ शकते.

(३) संख्यापकीकरणच्या प्रक्रियेद्वारे विधानफलनापासून सामान्य विधान प्राप्त केले जाऊ शकते.

(४) UG च्या नियमानुसार संपूर्ण वर्गाविषयी जे सत्य असते ते त्या वर्गातील प्रत्येक सदस्यासाठी सत्य असते.

(५) EG च्या नियमानुसार यदृच्छया निवडलेल्या वस्तूविषयी जे सत्य असते ते वर्गातील सर्व सदस्यांच्या बाबतीत सत्य असते.

(६) EG च्या नियमानुसार विधानीय फलनाचे अस्तित्ववाची संख्यापन त्याच्या कोणत्याही निवेशित उदाहरणापासून युक्तपणे अनुमानित करता येते.

(७) (ϕ) हा सार्वत्रिक संख्यापक आहे.

(८) संख्यापकीय निगमनाच्या आकारिक सिद्धतेत UI आणि EI हे दोन्ही नियम वापरायचे असतील तर E.I. चा नियम आधी वापरावा.

(९) UI आणि EI चे नियम सामान्य विधानातून संख्यापक काढण्यासाठी वापरतात.

(१०) UG आणि EG चे नियम सत्यता फलनात्मक विधानांपासून सामान्य विधाने निष्पन्न करण्यासाठी वापरले जातात.

(११) विधानीय तर्कशास्त्रात विधान एक घटक म्हणून लक्षात घेतले जाते.

(१२) एकवाची विधान वर्गाविषयी प्रतिपादन करतो.

(१३) विधानीय फलनात एकतरी बद्ध चल असतो.

(१४) एकवाची विधान एखादी व्यक्ती विशिष्ट गुणधर्मयुक्त आहे किंवा नाही हे सांगते.

प्र. ३. जोड्या लावा.

	(अ)	(ब)
(१)	विधान	(अ) a
(२)	विधानीय फलन	(ब) (x) Sx
(३)	व्यक्ती चल	(क) B
(४)	विधेय अचल	(ड) x
(५)	सार्वत्रिक संख्यापक	(इ) Hx
(६)	व्यक्ती अचल	(फ) (x)

प्र. ४. खालील दिलेल्या विधानांसाठी तर्कशास्त्रीय संज्ञा सांगा.

(१) तर्कशास्त्राची अशी शाखा ज्यात विधान एक घटक म्हणून लक्षात घेतले जाते.

(२) तर्कशास्त्राची अशी शाखा ज्यात विधानाचे विश्लेषण अंतर्भूत आहे.

(३) असे विधान जे एखादी व्यक्ती विशिष्ट गुणधर्मयुक्त आहे किंवा नाही हे सांगते.

(४) असे विधान जे वर्गाविषयी प्रतिपादन करते.

(५) अशी अभिव्यक्ती ज्यात किमान एक मुक्तचल असतो आणि चलाच्या जागी व्यक्तीअचल ठेवल्यास विधान मिळते.

(६) विधानीय फलनापासून चलाच्या जागी अचल ठेवून एकवाची विधान मिळविण्याची प्रक्रिया.

(७) विधानीय फलनापूर्वी सार्वत्रिक किंवा अस्तित्वदर्शक संख्यापक ठेवून विधानीय फलनापासून सामान्य विधान मिळविण्याची प्रक्रिया.

(८) असे चिन्ह जे व्यक्तीच्या नामासाठी वापरले जाते.

(९) असे चिन्ह जे विशिष्ट गुणधर्मासाठी वापरले जाते.

(१०) असे चिन्ह जे कोणत्याही व्यक्तीसाठी वापरले जाते.

(११) असे चिन्ह जे कोणत्याही गुणधर्माच्या नामासाठी वापरले जाते.

(१२) असा चर जो संख्यापकाचा भाग नसतो किंवा संख्यापक त्याच्या पूर्वी येत नाही.

(१३) असा चल जो संख्यापकाचा भाग असतो किंवा संख्यापक त्याच्या पूर्वी येतो.

प्र. ५. कारणे द्या :

(१) जेव्हा सिद्धतेमध्ये U.I. आणि E.I. दोन्हीचा उपयोग होतो तेव्हा E.I. चा नियम आधी वापरावा लागतो.

(२) U.G. चा नियम आपल्याला फक्त यदृच्छया निवडलेल्या व्यक्तीपासून सामान्य विधान निष्पन्न करण्याची परवानगी देतो.

(३) E.I. चा नियम वापरत असताना अस्तित्ववाची सामान्य विधानापासून यदृच्छया निवडलेल्या व्यक्तीविषयीचे विधान निष्पन्न करता येत नाही.

(४) अनुमानाचे व प्रतिनिवेशनाचे नियम तसेच सोपाधिक सिद्धता पद्धती व अप्रत्यक्ष सिद्धता पद्धती, सर्व युक्तिवादाची युक्तता सिद्ध करण्यासाठी पुरेसे नाहीत.

(५) विधानीय फलन सत्यही नसते आणि असत्यही नसते.

(६) एकवाची विधानाचे चिन्हांकन करण्यासाठी संख्यापकाचा वापर केला जात नाही.

प्र. ६. स्पष्ट करा.

(१) UI. चा नियम

(२) UG. चा नियम

(३) EG. चा नियम

(४) EI. चा नियम

(५) उदाहरणीकरण

(६) संख्यापन

(७) विधान तर्कशास्त्र आणि विधेय तर्कशास्त्रातील फरक

(८) एकवाची विधान आणि सामान्य विधानातील फरक

(९) विधान आणि विधानीय फलनातील फरक

(१०) संख्यापकीय निगमनाचे स्वरुप

(११) एकवाची विधान

(१२) विधानीय फलन

प्र. ६. खालील विधानाचे योग्य तो संख्यापक आणि विधानफलन वापरून चिन्हांकन करा.

(१) एकही सस्तन प्राणी अंडी घालत नाही.

(२) सर्व काही मौल्यवान असते.

(३) काही दुकानदार सरळ नसतात.

(४) काही घरे सुंदर असतात.

(५) शहरातील कोणतीही कंपनी क्वचितच दिवाळखोर आहे.

(६) तेथे हत्ती आहेत.

(७) एकशृंगी घोडे अस्तित्वात नसतात.

(८) काही प्रशासक प्रामाणिक असतात.

(९) काही युवकांना पोहायला आवडते.

(१०) वर्गातील एकही विद्यार्थी चाचणी परीक्षेत पास झाला नाही.

(११) सर्व गायक श्रीमंत नसतात.

(१२) प्रत्येक मूल निष्पाप असते.

(१३) काही माणसे बलवान (सामर्थ्यवान) नसतात.

(१४) उडाणविरहीत पक्षी अस्तित्वात नसतात.

(१५) काहीही शाश्वत नाही.

(१६) काही गोष्टी मोहक आहेत.

(१७) सर्व माणसे समंजस असतात.

(१८) सर्व कलाकार चांगले नर्तक नसतात.

(१९) व्यावसायिक (व्यापारी) क्वचितच शास्त्रज्ञ असतात.

(२०) पुस्तकातील एकही गोष्ट मनोरंजक नाही.

(२१) सर्व वाघ मांसाहारी प्राणी असतात.

(२२) एकही पुस्तकाला वेष्टन नाही.

(२३) काही दुकाने खुली आहेत.

(२४) काही शेअर्स हे समभाग नाहीत.

(२५) हवाई तिकिटे नेहमीच महाग असतात.

(२६) लबाड माणसे काळजीवाहू नसतात.

(२७) अनेक बँका राष्ट्रीयकृत आहेत.

(२८) मुले क्वचितच अभ्यासात रस घेतात.

(२९) जे काही टिकाऊ असते ते खरेदीस योग्य असते.

(३०) एकही शिडी लांब नाही.

प्र. ७. खालील युक्तिवादाची आकारिक सिद्धता द्या.

(1) (1) $(x)(Ax \supset \sim Px)$
(2) $(\exists x)(Ox \cdot Px)$ $/\therefore (\exists x)(Ox \cdot \sim Ax)$

(2) (1) $(x)(Cx \supset \sim Kx)$
(2) $(x)(\sim Yx \supset Ax)$
(3) $(x)(\sim Kx \supset \sim Yx)$ $/\therefore (x)(Cx \supset Ax)$

(3) (1) $(x)(\sim Ax \supset \sim Sx)$
(2) $(x)(Jx \supset \sim Ax)$
(3) Ja $/\therefore \sim Sa$

(4) (1) $(x)(Dx \supset Sx)$
(2) Dc
(3) Wc $/\therefore Sc \cdot Wc$

(5) (1) $(x)(Tx \supset Ax)$
(2) $(\exists x)(Mx)$
(3) $(x)(Ax \supset \sim Mx)$
$/\therefore (\exists x)(\sim Ax \cdot \sim Tx)$

(6) (1) $(x)(Mx \supset Sx)$
(2) $(x)(Nx \supset Lx)$
(3) $\sim Sa \cdot Na$ $/\therefore \sim Ma \cdot La$

(7) (1) $(x)(Px \supset Sx)$
(2) $(\exists x)(Px \cdot Lx)$
(3) Pa $/\therefore (\exists x)(Sx \cdot Lx)$

(8) (1) $(x)(Tx \supset Nx)$
(2) $(x)(Nx \supset Mx)$
(3) Td $/\therefore Ad \vee Md$

(9) (1) $(x)(Tx \supset Rx)$

(2) $(\exists x)(Tx \cdot Nx)$

(3) $(x)(Rx \supset Kx)$ $/ \therefore (\exists x)(Rx \cdot Kx)$

(10) (1) $(x)(Nx \supset Hx)$

(2) $\sim Hm \cdot Cm$ $/ \therefore (\exists x)(Cx \cdot \sim Nx)$

(11) (1) $(x)[(Qx \vee Rx) \supset Tx]$

(2) $(x)\, Qx$ $/ \therefore (x)\, Tx$

(12) (1) $(x)[(Jx \vee Kx) \supset Lx]$

(2) Ka

(3) $(\exists x) \sim Lx$ $/ \therefore (\exists x) \sim Jx$

(13) (1) $(x)[Dx \supset (Hx \cdot \sim Kx)]$

(2) $(x)(Hx \supset Px)$

(3) Dg $/ \therefore (\exists x)(Px \cdot \sim Kx)$

(14) (1) $(x)(Hx \supset Gx)$

(2) $(\exists x)(Hx \cdot Lx)$ $/ \therefore (\exists x)(Lx \cdot Gx)$

(15) (1) $(x)(Ux \supset Wx)$

(2) $(x)\, Ux$

(3) $(\exists x)\, Zx$ $/ \therefore (\exists x)(Wx \cdot Zx)$

(16) (1) $(x)[Px \supset (Qx \supset Rx)]$

(2) $(x)(Rx \supset Tx)$

(3) $(x)\, Px$ $/ \therefore (x)(Qx \supset Tx)$

(17) (1) $(x)[Ix \supset (Px \cdot \sim Lx)]$

(2) $(x)(Px \supset Qx)$

(3) Pd

(4) $(\exists x) Ix$ $/ \therefore (\exists x)(Qx \cdot \sim Lx)$

(18) (1) $(x)[Ax \supset (Rx \vee Tx)]$

(2) $(x)\, Ax$

(3) $(\exists x)(Sx \cdot \sim Tx)$ $/ \therefore (\exists x)(Sx \cdot Rx)$

(19) (1) $(x)[Ax \supset (Bx \supset Fx)]$

(2) $(\exists x)(Ax \cdot Bx)$ $/ \therefore (\exists x)\, Fx$

(20) (1) $(x)(Dx \supset \sim Gx)$

(2) Db

(3) $(\exists x)[Dx \cdot (Gx \vee Kx)]$ $/ \therefore (\exists x)\, Kx$

(21) (1) $(x)(Fx \supset Gx)$

(2) $(x)(Gx \supset Hx)$ $/ \therefore (x)(Fx \supset Hx)$

(22) (1) $(x)(Ax \supset Bx)$

(2) $\sim Bx$ $/ \therefore (x) \sim Ax$

(23) (1) $(x)(Hx \supset Px)$

(2) $(x)(Px \supset Tx)$ $/ \therefore Hy \supset Ty$

(24) (1) $(x)(Bx \supset Kx)$

(2) $(\exists x) \sim Kx$ $/ \therefore \sim Bt$

(25) (1) $(x)(Nx \supset Rx)$

(2) $(\exists x)(Qx \cdot \sim Rx)$ $/ \therefore (\exists x)(Qx \cdot \sim Nx)$

(26) (1) $(x)[Fx \supset (Lx \cdot Ox)]$

(2) $(x)\, Fx$ $/ \therefore (\exists x)\, Ox$

(27) (1) $(x)(Mx \supset Nx)$

(2) $(x)(Nx \supset Rx)$ $/ \therefore (x)(Mx \supset Rx)$

(28) (1) $(x)(Ax \supset Bx)$

(2) $(x)(Bx \supset Cx)$

(3) $(x)(Cx \supset Dx)$ $/ \therefore (x)(Ax \supset Dx)$

(29) (1) $(x)[Cx \supset (Fx \supset Gx)]$

(2) Cp $/ \therefore \sim Gp \supset \sim Fp$

(30) (1) $(x)(Dx \supset \sim Gx)$

(2) $(\exists x)[(Dx \cdot (Gx \vee Kx)]$ $/ \therefore (\exists x)\, Kx$

❖ ❖ ❖

४ पारंपरिक तर्कशास्त्र (Traditional Logic)

४.१ पारंपरिक तर्कशास्त्रातील विधानाचे स्वरुपः

ग्रीक तत्त्वज्ञ ॲरिस्टॉटल हा पारंपरिक तर्कशास्त्राचा जनक आहे. ॲरिस्टॉटलच्या मते, विधानात पदे समाविष्ट असतात. ''तार्किक विधानातील 'उद्‌देश्य' किंवा 'विधेय' यासाठी जो शब्द किंवा शब्दसमूह वापरला जातो. त्यास 'पद' असे म्हणतात.''

उदाहरणार्थ :

(१) बुद्‌धिमान व्यक्ती सृजनशील असतात.

(२) भूमिका ही वर्गातील सर्वांत उंच मुलगी आहे.

(३) तेजस हुशार आहे.

पहिल्या विधानातील उद्‌देश्यपद 'बुद्‌धिमान व्यक्ती' हा शब्दसमूह आहे.

दुसऱ्या विधानातील विधेयपद 'उंच मुलगी' हा शब्दसमूह आहे आणि तिसऱ्या विधानातील उद्‌देश्यपद 'तेजस' आणि विधेयपद 'हुशार' हे दोन्ही एकल शब्द आहेत.

पद हे कशाचे तरी प्रतिनिधित्व करणाऱ्या कथनाचा भाग असते. परंतु ते सत्य किंवा असत्य नसते. उदा. माणूस, प्राणी, मर्त्यत्व इ. तरी पण पदे ज्या विधानात अनुस्यूत असतात ती विधाने मात्र सत्य किंवा असत्य असतात. पदांमधील विद्यमान संबंधावरून अनुमान निष्पादित केले जाऊ शकते. ऑरिस्टॉटलच्या मते प्रत्येक विधान काही तरी प्रतिपादन करते किंवा ते नाकारत असते. ज्याच्या विषयी काही तरी प्रतिपादन केले जाते किंवा नाकारले जाते. त्यास 'उद्‌देश्य पद' तर उद्‌देश्यासंबंधी जे काही प्रतिपादन केले जाते किंवा नाकारले जाते त्यास 'विधेयपद' असे म्हणतात. पद संपूर्ण वर्गाचा किंवा त्या वर्गातील काही सदस्यांचा निर्देश करतात.

उदाहरणार्थ :

(१) सर्व गायी प्राणी आहेत.

(२) काही विद्यार्थी यशस्वी नाहीत.

पहिल्या विधानात 'गायी' हे उद्‌देश्य पद आणि 'प्राणी' हे विधेय पद आहे. दुसऱ्या विधानात 'विद्यार्थी' हे उद्‌देश्य पद तर 'यशस्वी' हे विधेय पद आहे.

पहिल्या विधानात असे प्रतिपादन आहे की 'सर्व गायी प्राणी आहेत.' परंतु दुसऱ्या विधानात मात्र काही विद्यार्थी यशस्वी आहेत हे नाकारले आहे.

पदे ही विधानांचे घटक आहेत. विधानातील उद्‌देश आणि विधेय ही दोन्ही पदे संयोजकाने जोडलेली असतात. म्हणून विधानात तीन मूलभूत घटक असतात – उद्‌देश्य, विधेय आणि संयोजक.

उदा. सर्व सफरचंद लाल आहेत.

वरील उदाहरणात 'सफरचंद' हे उद्‌देश्य पद 'लाल' हे विधेय पद आणि 'आहेत' हे संयोजक आहे.

४.२ विधानांचे पारंपरिक वर्गीकरण :

पारंपरिक तर्कशास्त्रात विधानांचे दोन प्रकारात वर्गीकरण केले जाते.

(१) सोपाधिक

(२) निरुपाधिक

४.२.१ सोपाधिक :

सोपाधिक विधान म्हणजे असे एक विशिष्ट विधान ज्यात एखादी अट व्यक्त केलेली असते. उदा. 'जर डिझेल तेल अग्नीजवळ नेले तर स्फोट होईल'. प्रस्तुत उदाहरणात स्फोटाची घटना ही डिझेल तेल अग्निजवळ नेले या उपाधीवर अवलंबून आहे. सोपाधिक विधाने दोन प्रकारची असतात.

(१) सापेक्ष विधान

(२) वैकल्पिक विधान

(१) सापेक्ष विधान

'सापेक्ष विधान हे असे विधान असते की जे अशा उपाधीचा निर्देश करते की जिच्यापासून काही परिणाम (कार्य) घडून येते.' सापेक्ष विधानात दोन विधाने असतात. एक विधान उपाधीचे प्रतिपादन करते तर दुसरे विधान परिणामांचे प्रतिपादन करते. जे विधान उपाधीचे प्रतिपादन करते त्यास पूर्वांग असे म्हणतात तर जे विधान परिणामाचे प्रतिपादन करते त्यास उत्तरांग असे म्हणतात.

उदाहरणार्थ : 'जर धातूस उष्णता दिली तर तो प्रसरण पावतो. प्रस्तुत उदाहरण, 'जर धातूला उष्णता दिली तर तो प्रसरण पावतो.' वस्तुस्थितीचा निर्देश करत नाही, तर ते केवळ या उपाधीचे प्रतिपादन करते की उपाधीची पूर्तता झाली तर परिणाम घडून येतातच.

(२) वैकल्पिक विधान :

वैकल्पिक विधान पर्याय सूचक असते. प्रस्तुत विधान असे प्रतिपादन करते की दिलेले विकल्प परस्पर व्यावर्तक किंवा समावेशक असतात.

उदाहरणार्थ :

(१) रेष सरळ किंवा वक्राकार असते.

(२) गणेश गायन करेल किंवा नृत्य करेल.

पहिल्या उदाहरणातील विकल्प परस्पर व्यावर्तक आहेत, जेव्हा आपण म्हणतो की, 'रेषा सरळ आहे' तेव्हा आपण ती वक्र असल्याचे नाकारतो. हेच दुसऱ्या बाजूने ही म्हणता येते. परंतु दुसऱ्या उदाहरणातील विकल्प परस्पर व्यावर्तक नसून परस्पर समावेशक आहेत. जेव्हा आपण 'गणेश गायन करेल' हा पर्याय स्वीकारतो तेव्हा 'गणेश नृत्य करेल' हा विकल्प नाकारत नाही.

४.२.२ निरूपाधिक विधान :

निरूपाधिक विधान हे असे विधान असते की जे उद्देश्य पदाचा वर्ग आणि विधेय पदाचा वर्ग यातील सहसंबंधाचा निर्देश करते. ॲरिस्टॉटलच्या मते वर्ग म्हणजे सर्व व्यक्ती किंवा वस्तुंचा असा संग्रह की ज्यांच्यात काही विशिष्ट वैशिष्ट्ये सामाईकपणे आढळतात. निरूपाधिक विधानातील विधेय पद कोणत्याही अटीशिवाय उद्देश्य पदाविषयी स्पष्ट होकार किंवा नकार प्रतिपादन करते.

उदा. 'सर्व मिरच्या तिखट असतात.' मिरच्यांचा तिखटपणा कोणत्याही उपाधीने ठरत नसतो.

प्रत्येक निरूपाधिक विधानास गुण आणि परिमाण असते. निरूपाधिक विधानाचा गुण याचा अर्थ एकतर ते काही स्वीकारते किंवा नाकारते, एकतर ते होकारार्थी असते किंवा नकारार्थी विधान असते. जेव्हा विधेयपद उद्देश्यपदाची पुष्टी करते तेव्हा ते विधान होकारार्थी असते. जेव्हा विधेयपद उद्देश्यपदाविषयी नकार दर्शवते तेव्हा ते विधान नकारार्थी असते.

उदाहरणार्थ :

(१) काही व्यक्ती प्रामाणिक असतात.

(२) कोणताही हत्ती मांसाहारी प्राणी नसतो.

पहिले विधान होकारार्थी आहे. 'व्यक्ती' या उद्देश्यपदाला 'प्रामाणिक' हे विधेयपद पुष्टी देते. दुसरे विधान नकारार्थी आहे. कारण या विधानातील विधेयपद 'मांसाहारी प्राणी' हे 'हत्ती' या उद्देश्यपदाचा निषेध करते.

प्रत्येक निरुपाधिक विधानाला परिमाण असते. प्रत्येक निरुपाधिक विधान विधेयाचे प्रतिपादन करते किंवा विधेय पदाला नाकारते. हे प्रतिपादन किंवा नकार हा त्या संपूर्ण वर्गाचा किंवा त्या वर्गातील काही सदस्यांचा असू शकतो.

निरुपाधिक विधान एक तर सामान्यवाची असते किंवा विशेषवाची असते. जेव्हा ते उद्देश्यपदाच्या वर्गातील सर्व सदस्यांचा निर्देश करते तेव्हा ते सामान्यवाची असते तर जेव्हा ते उद्देश्यपदाच्या वर्गातील काही सदस्यांचा निर्देश करते, तेव्हा ते विशेषवाची असते.

उदाहरणार्थ :

(१) सर्व बुद्धिबळपटू तार्किक असतात.

(२) काही भाषा अवघड असतात.

पहिले विधान सामान्यवाची आहे. कारण या विधानातील उद्देश्यपद जसे की, बुद्धिबळपटुंचा वर्ग –

हे संपूर्ण वर्गासाठी लागू होते. दुसरे विधान विशिष्टवाची आहे कारण या विधानातील उद्देश्यपद जसे की, भाषांचा वर्ग – हा भाषेच्या वर्गातील काही सदस्यांनाच लागू होते.

निरुपाधिक (निरपेक्ष) विधानांचे वर्गीकरण :

गुणांनुसार विधानांचे वर्गीकरण होकारार्थी व नकारार्थी असे केले जाते आणि परिमाणानुसार सामान्यवाची व विशेषवाची असे वर्गीकरण केले जाते. म्हणून गुण आणि परिमाण या दोन तत्त्वांच्या आधारे विधानांचे चार प्रकार होतात. याला विधानांची 'पारंपरिक रचना' असे म्हणतात. त्याला 'विधानांचे चर्तुविध वर्गीकरण' असेही म्हणतात. पारंपारिक वर्गीकरणात समाविष्ट असलेले विधानांचे चार प्रकार पुढीलप्रमाणे आहेत.

(१) सर्व अस्तिवाची ('A' विधान)

जेव्हा विधान हे परिमाणानुसार सर्ववाची आणि गुणांनुसार अस्तिवाची (होकारार्थी) असते. तेव्हा त्याला सर्व अस्तिवाची विधान असे म्हणतात. या विधानातील विधेय उद्देश्याच्या सर्व सदस्यांबद्दल प्रतिपादन करते. या विधानात असे प्रतिपादन असते की उद्देश्य पदाच्या वर्गातील प्रत्येक सदस्य हा विधेय पदाच्या वर्गात समाविष्ट असतो.

उदा. सर्व शिक्षक पात्रताधारक आहेत. या विधानात असे प्रतिपादन असते की 'शिक्षक' या वर्गातील प्रत्येक सदस्य हा 'पात्रताधारक' या वर्गाचाही सदस्य आहे. कोणतेही सर्व अस्तिवाची विधान पुढील प्रमाणे लिहिले जाऊ शकते.

'सर्व 'उ.' हे 'वि.' आहे.' हा सर्व अस्तिवाची विधानाचा तार्किक आकार आहे. 'उ' आणि 'वि' ही अक्षरे उद्देश्य पदाचे आणि विधेय पदाचे प्रतिनिधित्व करते. या विधानास 'A' विधान असेही म्हणतात. हे असे प्रतिपादन करते की समावेशनाचा संबंध दोन वर्गामध्ये आहे आणि हे समावेशन संपूर्ण आहे. (जसे की – सामान्य) 'उद्देश्य' वर्गातील सर्व सदस्य 'विधेय' वर्गाचे देखील सदस्य आहेत. दुसऱ्या शब्दात सांगावयाचे झाल्यास 'उ.'वर्ग हा संपूर्णपणे 'वि.' वर्गात समाविष्ट आहे.

(२) सर्व नास्तिवाची ('E' विधान)

जेव्हा विधान परिमाणानुसार सर्ववाची आणि गुणानुसार नास्तिवाची असते तेव्हा त्यास सर्व नास्तिवाची विधान असे म्हणतात. या विधानात असे प्रतिपादन केले जाते की उद्देश्य पदाचा संपूर्ण वर्ग हा विधेय पदाच्या वर्गातून वगळलेला आहे. उदा. एकही सिंह वाघ नाही. या विधानात असे प्रतिपादन असते, की 'सिंह' या वर्गातील एकही सदस्य 'वाघ' या वर्गाचा सदस्य नाही. कोणतेही सर्व नास्तिवाची विधान पुढील प्रमाणे लिहिले जाते. एकही 'उ' हे 'वि' नाही. या ठिकाणी 'उ' आणि 'वि' ही अक्षरे अनुक्रमे उद्देश्य आणि विधेयाचा निर्देश करतात. या विधानास 'E' विधान असेही म्हणतात. हे दोन वर्गातील समावेशनाच्या संबंधाचा नकार दर्शविते. उद्देश्य वर्गाचा कोणताही सदस्य विधेय वर्गाचा सदस्य नाही. या विधानात 'उ' पदाचा वर्ग 'वि' पदाच्या वर्गापासून संपूर्ण वर्जीत असतो.

(३) विशेष अस्तिवाची ('I' विधान)

जेव्हा विधान परिमाणानुसार विशेषवाची आणि गुणानुसार अस्तिवाची असते तेव्हा त्यास विशेष अस्तिवाची विधान असे म्हणतात. या विधानात असे प्रतिपादन असते की उद्देश्याच्या वर्गातील काही सदस्य हे विधेयाच्या वर्गात समाविष्ट असतात. उदा. काही पुस्तके मनोरंजक असतात. या विधानात असे प्रतिपादन असते की 'पुस्तक' या उद्देश्य पदाच्या वर्गातील काही सदस्य 'मनोरंजक' या विधेय पदाच्या वर्गात समाविष्ट असतात. विशेष अस्तिवाची विधान पुढीलप्रमाणे लिहिले जाते. काही 'उ' 'वि' असतात. हा विशेष अस्तिवाची विधानाचा तार्किक आकार आहे. ज्याचा अर्थ उद्देश्य पदाच्या वर्गाचा (उ) किमान एक सदस्य विधेय पदाच्या वर्गाचा (वि.) सदस्य आहे. या विधानास 'I' विधान असेही म्हणतात. हे दोन वर्गातील अंशतः समावेशनाच्या संबंधास पुष्टी देते. या विधानात उद्देश्य पदाचा वर्ग हा अंशतः विधेय पदाच्या वर्गात समाविष्ट असतो.

(४) विशेष नास्तिवाची ('O' विधान)

जेव्हा विधान परिमाणानुसार विशेषवाची आणि गुणानुसार नास्तिवाची असते तेव्हा त्यास विशेष नास्तिवाची

विधान असे म्हणतात. या विधानात असे प्रतिपादन केले आहे की उद्‌देश्य पदाच्या वर्गातील काही सदस्य विधेय पदाच्या वर्गातून वगळले आहेत. उदा. काही प्राणी हिंस्र नसतात. या विधानात 'प्राणी' या उद्‌देश्य वर्गातील काही सदस्य 'हिंस्र' या विधेय वर्गात समाविष्ट नसतात. कोणतेही नास्तिवाची विधान पुढीलप्रमाणे लिहिले जाते. काही 'उ' 'वि' नाहीत. ज्याचा अर्थ उद्‌देश्य पदाच्या वर्गाचा (उ) किमान एक सदस्य विधेय पदाच्या वर्गाचा (वि) सदस्य नाही. या विधानास 'O' विधान असेही म्हणतात. हे दोन वर्गातील अंशतः समावेशनाच्या संबंधास नकार देते. ते असे प्रतिपादन करते की 'उ' पदाचा वर्ग 'वि' पदाच्या वर्गातून वगळला जातो.

एकवाची विधान :

परिमाणाच्या आधारे विधानाचा आणखी एक उपवर्ग सांगितला जातो. त्यास एकवाची विधान असे म्हणतात. एकवाची विधान हे असे विधान असते की, ज्यातील विधेय त्या विधानातील एकल निश्चित व्यक्ती / वस्तुविषयी होकार किंवा नकार दर्शवते. याचा अर्थ असा की एकवाची विधानाचे उद्‌देश्यपद हे एकवाची पद असते. पारंपरिक तर्कशास्त्रात एकवाची विधानास सर्ववाची विधान म्हणून संबोधले जाते. कारण एकवाची विधानातील होकार किंवा नकार हा संपूर्ण उद्‌देश्यपदाविषयी असतो. एकवाची होकारार्थी (अस्तिवाची)विधान हे सर्ववाची होकारार्थी (अस्तिवाची) विधान समजले जाते, म्हणजे 'A' विधान. एकवाची नकारार्थी (नास्तिवाची) विधान हे सर्ववाची नकारार्थी (नास्तिवाची) विधान समजले जाते, म्हणजे 'E' विधान.

उदाहरणार्थ :

(१) स्मृती हुशार आहे.

(२) योगेश भित्रा नाही.

पहिले उदाहरण एकवाची अस्तिवाची विधानाचे आहे मात्र ते पारंपारिक तर्कशास्त्रात 'A' विधान समजले जाते आणि दुसरे उदाहरण एकवाची नास्तिवाची विधानाचे आहे. मात्र ते पारंपरिक तर्कशास्त्रात 'E' विधान समजले जाते.

सर्व सामान्य भाषेतील विधाने :

आपणास हे ज्ञात आहे की 'सर्व' आणि 'काही' अशा शब्दांचा वापर करणारी ठराविक निरुपाधिक विधाने उद्‌देश्याच्या परिमाणाचा निर्देश करतात. परंतु दैनंदिन जीवनात आपण नेहमीच अशा शब्दांचा वापर करत नाही. सर्वसामान्य भाषेत परिमाणांचा निर्देश करणारे विविध शब्द आहेत.

उदाहरणार्थ :

(१) पालक नेहमी काळजी घेणारे असतात.

(२) काही मतदार देशभक्त असतात.

'A', 'E', 'I', 'O' विधानांचा निर्देश करणारे विविध शब्द खालील एका तक्त्यात दर्शवले आहेत.

A	सर्व प्रत्येक, कोणतेही, नेहमी, पूर्णपणे, आवश्यक, कोणीही, काहीही इ.
E	एकही नाही, कधीही नाही, एकच नाही, एक देखील नाही इ.
I	काही, पुष्कळ, बहुतेक, बरेच, अनेकदा, बहुदा, वारंवार, कधीकधी, प्रसंगानुसार इ.
O	क्वचित, दुर्मिळपणे, मोठ्या कष्टाने, थोडं, जवळ जवळ सर्व इ.

जेव्हा 'A' विधान नाकारले जाते तेव्हा 'O' विधान मिळते.

जेव्हा 'I' विधान नाकारले जाते तेव्हा 'O' विधान मिळते.

जेव्हा 'O' विधान नाकारले जाते तेव्हा 'I' विधान मिळते.

४.३ निरूपाधिक विधानातील पदाची व्याप्ती :

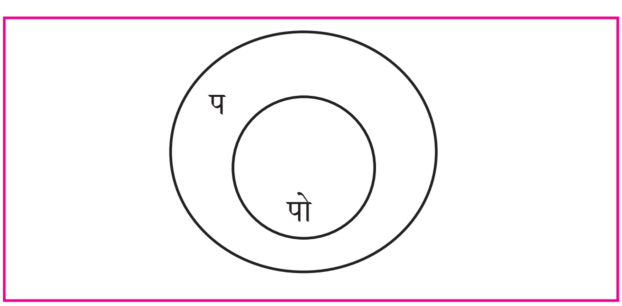
निरूपाधिक विधानात एखाद्या वर्गातील सर्व सदस्यांबाबत किंवा काही सदस्यांबाबतचा संदर्भ असतो. पदाची व्याप्ती त्याच्या विधानातील वर्गाच्या संदर्भानुसार निश्चित केली जाते. जेव्हा एखाद्या विधानात संपूर्ण वर्गाच्या सर्व सदस्यांचा निर्देश केलेला असतो तेव्हा त्या विधानाचे पद व्याप्त असते आणि जेव्हा विधानात काही सदस्याचा निर्देश केलेला असतो तेव्हा विधानातील पद अव्याप्त असते. याप्रमाणे विधानाचे प्रत्येक पद एकतर व्याप्त असते किंवा अव्याप्त असते.

(१) सर्व अस्तिवाची (A) विधानांतील पदांची व्याप्ती

'A' विधान हे सर्व अस्तिवाची विधान आहे. त्यांचा तार्किक आकार ''सर्व 'उ' 'वि' आहेत.'' उदा. सर्व पोपट पक्षी आहेत.

वरील उदाहरण असे नमूद करते की, उद्देश्य पदाचा वर्ग म्हणजेच पोपटांचा वर्ग पूर्णपणे 'पक्षी' या विधेय पदाच्या वर्गात समाविष्ट आहे. म्हणून 'A' विधानातील उद्देश्य पद हे व्याप्त आहे. उलटपक्षी विधेय पदाचा वर्ग 'पक्षी' हा पूर्णपणे उद्देश्य पदाच्या (पोपट) या संपूर्ण वर्गात समाविष्ट नाही. विधेय पदाच्या पक्षी या वर्गाचा केवळ काही भागच उद्देश्य पदाच्या 'पोपट' या वर्गात समाविष्ट आहे. म्हणून 'A' विधानातील विधेयपद हे अव्याप्त आहे.

सर्व अस्तिवाची 'A' विधानातील पदाची व्याप्ती तर्कशास्त्रज्ञ युलर (Euler) यांनी पुढील आकृतीद्वारे यथार्थपणे स्पष्ट केली आहे.



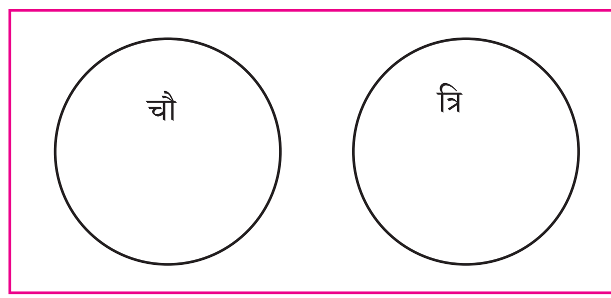
'पो' हा पोपट या वर्गाचा निर्देश करतो आणि 'प' हा पक्षी या वर्गाचा निर्देश करतो.

म्हणून 'A' विधानात उद्देश्यपद हे व्याप्त असते परंतु विधेय पद मात्र अव्याप्त असते.

(२) सर्व नास्तिवाची 'E' विधानातील पदांची व्याप्ती :

'E' विधान हे सर्व नास्तिवाची विधान आहे. या विधानाचा तार्किक आकार ''एकही 'उ' 'वि' नाही.'' असा आहे. उदा. एकही चौकोन त्रिकोण नाही. चौकोन या उद्देश्य पदाचा वर्ग 'त्रिकोण' या वर्गातून पूर्णपणे वर्जीत केलेला असतो. म्हणून 'E' विधानाचे उद्देश्यपद व्याप्त आहे. त्रिकोण या विधेयपदाचा वर्ग देखील एक संपूर्ण वर्गाचा निर्देश करते. त्रिकोण या विधेय पदाचा वर्ग उद्देश्य पद चौरस या वर्गापासून पूर्णपणे वगळलेला आहे. म्हणून 'E' विधानांचे विधेय पद व्याप्त आहे.

सर्व नास्तिवाची 'E' विधानातील पदांची व्याप्ती तर्कशास्त्रज्ञ युलर (Euler) यांनी पुढील आकृतीद्वारे स्पष्ट केली आहे.



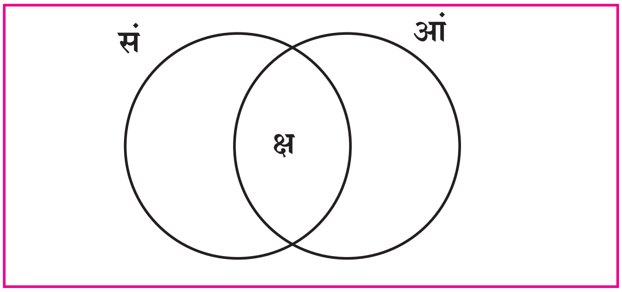
'चौ' हा चौरसांच्या वर्गाचा आणि 'त्रि' हा त्रिकोणांच्या वर्गाचा निर्देश करते.

म्हणून **E** विधानात उद्देश्यपद आणि विधेयपद ही दोन्ही ही व्याप्त असतात.

(३) विशेष अस्तिवाची ('I' विधान) विधानांतील पदाची व्याप्ती :

'I' हे विशेष अस्तिवाची विधान आहे. ''काही 'उ' 'वि' असतात.'' हा या विधानाचा तार्किक आकार आहे. उदा. काही संत्री आंबट असतात. या उदाहरणातील 'संत्री' या उद्देश्यपदाच्या वर्गाचा काही भाग विधेय पदाच्या 'आंबट फळे' या वर्गात समाविष्ट असतो. म्हणून 'I' विधानातील उद्देश्यपद हे अव्याप्त आहे. विधेय पद 'आंबट फळे' चा वर्ग हा अंशतः उद्देश्यपदाच्या 'संत्री' या वर्गात समाविष्ट आहे. म्हणून 'I' विधानातील विधेयपद हे देखील अव्याप्त आहे.

विशेष आस्तिवाची 'I' विधानातील पदाची व्याप्ती तर्कशास्त्र युलर यांनी पुढील आकृतीद्वारे स्पष्ट केली आहे.



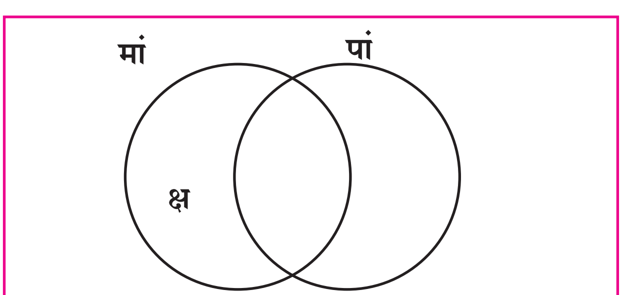
'सं' हा संत्र्यांचा वर्ग आणि 'आं' हा आंबट फळांचा वर्ग आहे. क्ष हा दोन्ही वर्गांचा सदस्य आहे.

म्हणून उददेश्यपद आणि विधेय पद हे दोन्ही अव्याप्त आहेत.

(४) विशेष नास्तिवाची ('O' विधान) विधानांतील पदांची व्याप्ती :

'O' हे विशेष नास्तिवाची विधान आहे. ''काही 'उ' 'वि' नाही.'' हा या विधानाचा तार्किक आकार आहे. उदा. काही मांजरे पांढरे प्राणी नसतात. या उदाहरणात 'मांजरे' या उद्देश्यपदाच्या वर्ग 'पांढरे प्राणी' या विधेय पदाच्या वर्गातून अंशतः वगळलेला आहे. म्हणून 'O' विधानातील उद्देश्यपद अव्याप्त आहे. परंतु 'पांढरे प्राणी' हा विधेय पदाचा वर्ग 'मांजरे' या उद्देश्यपदाच्या वर्गातून अंशतः वगळलेला आहे. म्हणून 'O' विधानातील विधेयपद व्याप्त आहे.

विशेष नास्तिवाची 'O' विधानातील पदांची व्याप्ती तर्कशास्त्रज्ञ युलर यांनी पुढील आकृतीद्वारे स्पष्ट केली आहे.



'मां' हा मांजराचा वर्ग आणि 'पां' हा पांढऱ्या प्राण्यांचा वर्ग निर्देशित करतो. 'क्ष' असे निर्देशित करतो की तो मांजराच्या वर्गाचा सदस्य आहे. परंतु तो पांढऱ्या प्राण्यांच्या वर्गाचा सदस्य नाही.

म्हणून 'O' विधानात उद्देश्यपद अव्याप्त आहे. परंतु 'O' विधानातील विधेय पद मात्र व्याप्त आहे.

खालील तक्ता पूर्ण करा.

केवल विधान	उद्देश्यपद	विधेयपद
A		
E	व्याप्त	
I		अव्याप्त
O		

४.४ अनुमानाचे प्रकार

अनुमान ही एक अशी प्रकिया आहे. ज्यामध्ये दिलेल्या माहितीच्या आधारे निष्कर्ष काढला जातो. उदा. जलमय रस्त्याचे निरीक्षण करून कुणीही असा निष्कर्ष काढेल की इथे मुसळधार पर्जन्यवृष्टी झाली असावी.

अनुमान दोन प्रकारचे आहेत. वैगमनिक अनुमान आणि नैगमनिक अनुमान. पारंपरिक तर्कशास्त्रात वैगमनिक अनुमान आणि नैगमनिक अनुमान यातील फरक पुढीलप्रमाणे स्पष्ट केला आहे.

वैगमनिक युक्तिवादात विशेष विधानापासून सामान्य विधान अनुमानित केले जाते. उदा. सर्व चेरी लाल आहेत. हे सामान्य विधान काही चेरी लाल असल्याचे निरीक्षण करुन निष्पादित केलेले असते. नैगमनिक युक्तिवादात सामान्य विधानापासून विशेष विधान अनुमानित केले जाते.

उदाहरणार्थ :

(१) सर्व भारतीय बुद्धिमान आहेत.

राजीव भारतीय आहे.

म्हणून राजीव बुद्धिमान आहे.

नैगमनिक अनुमानाचे दोन प्रकार आहेत.

(१) अव्यवहित (२) व्यवहित

४.१.१ अव्यवहित अनुमान :

अव्यवहित अनुमान हा नैगमनिक अनुमानाचा असा प्रकार आहे की ज्यातील निष्कर्ष थेट एकाच आधारविधानातून इतर कोणत्याही आधार विधानाच्या मध्यस्थीशिवाय काढला जातो.

पारंपरिक दृष्ट्या अव्यवहित अनुमानाचे दोन प्रकार आहेत.

(१) विधान विरोध अनुमान

(२) उत्कर्षण अनुमान / निष्कर्षण अनुमान

(१) विधान विरोध अनुमान :

समान उद्देश्यपद आणि विधेयपद असणाऱ्या परिमाणाने, गुणाने किंवा दोन्हीत भिन्नता असलेल्या या दोन निरपेक्ष विधानातील संबंधास विधान विरोध असे म्हणतात. A, E, I, O विधानांच्या जोड्यांचा विचार केला असता त्यातील संबंधाचे चार प्रकार मिळतात, जे काही महत्त्वपूर्ण सत्य मूल्यांशी संबंधित आहे.

(१) व्याघातक विरोध

व्याघातक विरोध हा दोन निरूपाधिक विधानामधील विरोध संबंध आहे, यात उद्देश्यपद विधेयपद समान असते. पण ते गुण व परिमाण या दोन्ही बाबतीत वेगवेगळे / भिन्न आहेत. म्हणून 'A' विधान आणि 'O' विधान हे परस्पर विरोधी आहे.

उदाहरणार्थ : 'सर्व वकील सुशिक्षित असतात.' हे 'A' विधान आहे. आणि 'काही' वकील सुशिक्षित नसतात हे 'O' विधान आहे. त्याचप्रमाणे 'E' विधान आणि 'I' विधान हे देखील परस्पर विरोधी आहेत.

उदाहरणार्थ : एकही वैमानिक सागरी अभियंता नाही. हे 'E' विधान आहे आणि काही वैमानिक सागरी अभियंते आहेत. हे 'I' विधान आहे.

दोन्ही व्याघाती विधाने एकाचवेळी सत्य वा असत्य असू शकत नाहीत. व्याघातक विरोध खालील तक्त्याप्रमाणे दर्शवता येतो.

A	O
T	F
F	T

E	I
T	F
F	T

O	A
T	F
F	T

I	E
T	F
F	T

(२) विपरीत विरोध :

विपरीत विरोध हा दोन सार्विक/ सार्वत्रिक विधानांतील संबंध आहे. ज्याचे उद्देश्यपद व विधेयपद समान असते. परंतु ही विधाने गुणतत्वानुसार भिन्न असतात. विपरीत विरोध 'A' व 'E' विधानामध्ये असतो.

उदाहरणार्थ : 'सर्व कलाकार सर्जनशील व्यक्ती असतात.' हे 'A' विधान आहे. 'एकही कलाकार सर्जनशील व्यक्ती नसते.' हे 'E' विधान आहे. विपरीत विरोध खालील तक्त्याप्रमाणे दर्शवता येतो.

A	E
T	F
F	?

E	A
T	F
F	?

(३) अर्धविपरीत विरोध :

अर्धविपरीत विरोध हा दोन विशेषवाची विधानातील संबंध आहे. ज्याचे उद्देश्यपद व विधेयपद समान असते. परंतु ती विधाने गुणतत्वानुसार भिन्न असतात. 'I' आणि 'O' विधानांमध्ये अर्धविपरीत विरोध असतो.

उदाहरणार्थ : 'काही श्रीमंत माणसे देखणी असतात.' हे 'I' विधान आहे. आणि 'काही श्रीमंत माणसे देखणी नसतात.' हे 'O' विधान आहे.

अर्धविपरीत विरोध खालील तक्त्याप्रमाणे दर्शवता येतो.

I	O
T	?
F	T

O	I
T	?
F	T

(४) उपाश्रित विरोध :

उपाश्रित विरोध हा दोन निरूपाधिक विधानांतील संबंध आहे. ज्याचे उद्देश्यपद व विधेयपद समान असते. ही विधाने गुणतत्वानुसार समान असतात. परंतु परिमाणतत्वानुसार भिन्न असतात. त्याप्रमाणे 'A' आणि 'I' विधाने परस्परांशी संलग्न आहेत.

उदाहरणार्थ : एकही प्लॅस्टिकची वस्तू वापरणे शहाणपणाचे नाही. हे 'E' विधान आहे आणि काही

प्लॅस्टिकच्या वस्तु वापरणे शहाणपणाचे नसते. हे 'O' विधान आहे. सर्ववाची विधान आणि त्याच्याशी संलग्न असलेले विशेषवाची विधान यातील विरोधास उपाश्रित विरोध म्हणतात. संलग्न विधानाच्या अशा कोणत्याही जोडीमध्ये सर्ववाची विधानास 'super-altern' आणि विशेषवाची विधानास 'sub-altern' (उपाश्रित) म्हणतात. उपाश्रित संबंधात (super-altern) सर्ववाची विधान त्याच्या संलग्न असलेल्या विशेषवाची विधानास (sub-altern) व्यंजित करते. कोणत्याही एका जोडीतील सर्ववाची विधान जर सत्य असेल तर त्याच्याशी संलग्न असलेले विशेषवाची विधानही सत्य असते आणि कोणत्याही एका जोडीतील सर्ववाची विधान जर असत्य असेल तर त्याच्याशी संलग्न असलेले विधान अनिश्चित असते.

जर कोणत्याही एका जोडीतील विशेष विधान सत्य असेल तर त्याच्याशी संलग्न असलेले सर्ववाची विधान हे अनिश्चित असते आणि जर एखाद्या जोडीतील विशेष विधान असत्य असेल तर त्याच्याशी संलग्न असलेले सामान्य विधान ही असत्य असते.

उपाश्रित विरोध खालील तक्त्याद्वारे दाखवता येते.

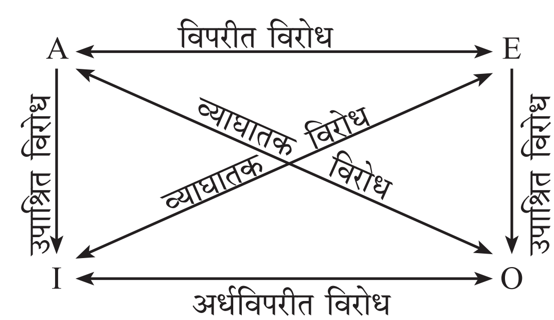
A	T
T	T
F	?

I	A
T	?
F	F

E	O
T	T
F	?

O	E
T	?
F	F

पारंपरिक तर्कशास्त्रज्ञ ॲरिस्टॉटलने चार प्रकारच्या निरपेक्ष विधानातील संबंध खालील चौरसाच्या आधारे दाखवला आहे.



पारंपरिक विधान विरोध चौरस

विधान विरोधाची उदाहरणे :

(१) कोणताही तत्त्वज्ञ शहाणा असतो. (दिलेले विधान ['A'])

व्याघातक विरोध (O) काही तत्त्वज्ञ शहाणे नसतात.

विपरीत विरोध (E) एकही तत्त्वज्ञ शहाणा नाही.

उपाश्रित विरोध (I) काही तत्त्वज्ञ शहाणे असतात.

(२) एकही व्यक्ती परिपूर्ण नाही (दिलेले विधान ['E'])

व्याघातक विरोध (I) काही व्यक्ती परिपूर्ण असतात.
विपरीत विरोध (A) प्रत्येक व्यक्ती परिपूर्ण असते.
उपाश्रित विरोध (O) काही व्यक्ती परिपूर्ण नसतात.

(३) अनेक धातू जड असतात. (दिलेले विधान ['I'])

व्याघातक विरोध (E) एकही धातू जड नसतो.

अर्धविपरीत विरोध (O) अनेक धातू जड नसतात.

उपाश्रित विरोध (A) सर्व धातू जड असतात.

(४) काही विद्यार्थी नियमित नसतात. (दिलेले विधान ['O'])

व्याघातक विरोध (A)सर्व विद्यार्थी नियमित असतात.

अर्धविपरीत विरोध (I) काही विद्यार्थी नियमित असतात.

उपाश्रित विरोध (E) एकही विद्यार्थी नियमित नसतो.

खालील विधानांना विरोध दर्शवा.

1. सर्व मुत्सद्दी उदारमतवादी असतात.

व्याघातक विरोध :

विपरीत विरोध :

उपाश्रित विरोध :

२. एकही मांजर कुत्रा नाही.

व्याघातक विरोध :

विपरीत विरोध :

उपाश्रित विरोध :

३. काही संगीतकार गायक असतात.

व्याघातक विरोध :

विपरीत विरोध :

उपाश्रित विरोध :

४. काही बारीक व्यक्ती निरोगी नसतात.

व्याघातक विरोध :

अर्धविपरीत विरोध :

उपाश्रित विरोध :

५. प्रत्येक मूल निरागस असते.

व्याघातक विरोध :

विपरीत विरोध :

उपाश्रित विरोध :

६. एकही खेळ मनोरंजक नाही.

व्याघातक विरोध :

विपरीत विरोध :

उपाश्रित विरोध :

७. काही व्याख्याने रटाळ असतात.

व्याघातक विरोध :

अर्ध विपरीत विरोध :

उपाश्रित विरोध :

८. अनेक चित्रपट शोकांतिका नसतात.

व्याघातक विरोध :

अर्धविपरीत विरोध :

उपाश्रित विरोध :

९. वरिष्ठ अधिकारी नेहमीच तणावग्रस्त असतात.

व्याघातक विरोध :

विपरीत विरोध :

अर्धविपरीत विरोध :

१०. तपस्वी कधीही चंगळवादी नसतात.

व्याघातक विरोध :

____

विपरीत विरोध :

____

उपाश्रित विरोध :

____

(२) निष्कर्षण :

निष्कर्षण हा अव्यवहित अनुमानाचा प्रकार आहे की ज्यात निष्कर्ष विधान हे आधार विधानाच्या उद्देश्यपद आणि विधेयपदात अदलाबदल करुन काढलेले असते. आधार विधान जर सत्य असेल तर निष्कर्ष ही सत्य असतो. आणि जर निष्कर्ष असत्य असेल तर आधार विधानही असत्य असते. निष्कर्षणाचे एकूण सात प्रकार असतात, त्यापैकी दोन मूलभूत आहेत.

मूलभूत निष्कर्षण (१) परिवर्तन आणि (२) प्रतिवर्तन असे दोन प्रकारचे आहेत.

(१) परिवर्तन :

परिवर्तन ही अव्यवहित अनुमानाची अशी प्रक्रिया आहे की आधार विधानाचे विधेयपद हे निष्कर्ष विधानाच्या उद्देश्यपदाच्या जागी लिहिले जाते. आणि आधार विधानाचे उद्देश्यपद हे निष्कर्ष विधानाच्या विधेयपदाच्या जागी लिहिले जाते. म्हणून परिवर्तनात उद्देश्यपद आणि निष्कर्षपदांची अदलाबदल होते. मूळ विधान वा आधार विधानास परिवर्त्य आणि अनुमानित विधानास म्हणजेच निष्कर्ष विधानास परिवर्तित असे म्हणतात.

परिवर्तनाचे काही विशेष नियम आहेत ते खालीलप्रमाणे.

(१) गुणविषयक नियम :

निष्कर्षाचा गुण आधार विधानासारखाच असला पाहिजे. जर आधार विधान अस्तिवाची असेल तर निष्कर्ष देखील अस्तिवाचीच असले पाहिजे आणि जर आधार विधान नास्तिवाची असेल तर निष्कर्ष सुद्धा नास्तिवाचीच असला पाहिजे.

(२) व्याप्तीचा नियम :

आधार विधानातील पद वितरीत झालेले नसेल तर ते पद परिवर्तीत (निष्कर्ष) मध्येही वितरीत होत नाही. जर एखादे पद आधार विधानात अव्याप्त असेल तर ते निष्कर्षामध्येही अव्याप्तच असले पाहिजे.

खालील उदाहरणांच्या आधारे परिवर्तनाचे स्वरुप स्पष्ट करता येते.

(१) 'A' विधानाचे परिवर्तन गुणविषयक नियमाप्रमाणे 'A' किंवा 'I' होऊ शकते. तथापि 'A' विधानाचे परिवर्तन 'A' विधानात होत नाही. उदा. 'सर्व गुलाब लाल आहेत.' ह्याचे परिवर्तन 'सर्व लाल फुले गुलाब आहेत.' असे होऊ शकत नाही. कारण व्याप्तीच्या नियमाचे उल्लंघन होते. म्हणून 'A' विधानाचे परिवर्तन 'I' विधानात होते.

उदा. सर्व गुलाब लाल आहेत. हे 'A' विधान आहे. म्हणून 'A' विधानाचे परिवर्तन 'I' विधानात होते. म्हणजे 'काही लाल फुले गुलाब आहेत.'

(२) उद्देश्यपद आणि विधेयपदाने एकाच बाबीचा निर्देश होत असेल तर 'A' विधानाचे परिवर्तन 'A' विधानातच होते.

उदा. या मासिकातील सर्वात लहान लेख उत्कृष्ट आहे हे एकवाची अस्तिवाची विधान आहे परंतु पारंपरिक तर्कशास्त्रात ते सर्व अस्तिवाची विधान 'A' विधान समजले जाते. या विधानात उद्देश्यपद 'सर्वात लहान' आणि विधेयपद 'उत्कृष्ट' या दोन्हीनी एकाच बाबीचा निर्देश होतो. जेव्हा या विधानाचे परिवर्तन होते. तेव्हा उद्देश्यपद आणि विधेयपदाचे स्थान परिवर्तन होते. या विधानाचे परिवर्तन 'या मासिकातील उत्कृष्ट लेख सर्वात लहान लेख आहे' असे होते. या ठिकाणी 'A' विधानाचे परिवर्तन 'A' विधानच असते.

(३) त्याचप्रमाणे जेव्हा विधेयपद हे उद्देश्यपदाची व्याख्या म्हणून किंवा उद्देश्यपदाच्या विशिष्ट गुणांचा निर्देश करणारे असते. तेव्हा देखील 'A' विधानाचे परिवर्तन 'A' विधानातच होते.

उदा. मनुष्य हा विचारशील प्राणी आहे. या विधानाचे परिवर्तन 'विचारशील प्राणी म्हणजे मानव होय.' असे आहे या उदाहरणात 'A' चे परिवर्तन 'A' च रहाते.

कारण मनुष्य या पदाची व्याख्या तो 'विचारशील प्राणी आहे' अशी आहे. जेव्हा त्याचे परिवर्तन होते तेव्हा विधान आहे तसेच राहते, त्याला 'सरल परिवर्तन' असे म्हणतात.

(४) जेव्हा 'E' विधानाचे परिवर्तन 'E' विधानातच होते तेव्हा त्यास 'सरल परिवर्तन' असे म्हणतात.

उदा. एकही भेंडी पालेभाजी नसते. या विधानाचे परिवर्तन 'एकही पालेभाजी भेंडी नसते.' असे आहे.

(५) 'I' विधानाचे परिवर्तन 'I' विधानच असते. त्याला सुद्धा 'सरल परिवर्तन' म्हणतात.

उदा. 'काही अभिनेते नर्तक असतात.' या विधानाचे परिवर्तन 'काही नर्तक अभिनेते असतात.' असे आहे.

(६) 'O' विधानाचे परिवर्तन शक्य नसते कारण गुणाच्या नियमानुसार परिवर्तनाचे गुणही समान असले पाहिजेत.

'O' हे नास्तिवाची विधान आहे. म्हणून त्याचे परिवर्तन देखील नास्तिवाचीच असले पाहिजे जसे की 'O' किंवा 'E' विधाने. या दोन्ही प्रकारात उद्देश्यपद जे की आधारविधानात अवितरीत असते, ते निष्कर्षात वितरीत होऊन 'O' किंवा 'E' विधानाचे विधेयपद बनते.

खालील विधानांचे परिवर्तन करा.

१. षटकोन म्हणजे सहाभुजांची बहुभुजाकृती होय.

परिवर्तन :

____

२. कोणताही चिकू पिकलेला आहे.

परिवर्तन :

____

३. एकही कावळा चिमणी नाही.

परिवर्तन :

____

४. अनेक स्त्रिया कष्टाळू असतात.

परिवर्तन :

____

५. काही मतदार उपस्थित आहेत.

परिवर्तन :

____

६. सर्व वाघ हिंस्र असतात.

परिवर्तन :

____

७. एकही कपाट लाकडी नाही.

परिवर्तन :

____

८. मुले क्वचितच बहिर्मुख असतात.

परिवर्तन :

____

९. काही भारतीय शाकाहारी असतात.

परिवर्तन :

____

१०. काही शिक्षक कठोर असतात.

परिवर्तन :

____

खालील तक्ता पूर्ण करा.

परिवर्त्य	परिवर्तन
A - सर्व 'उ' 'वि' आहेत	I - काही 'वि' 'उ' आहेत.
E - एक ही 'उ' 'वि' नाही	
I - काही 'उ' 'वि' आहेत.	
O - काही 'उ' 'वि' नाहीत.	

(२) प्रतिवर्तन :

प्रतिवर्तन ही अनुमानाची अशी प्रक्रिया आहे की, ज्यात आधार विधानातील उद्देश्यपद निष्कर्षातही जसेच्या तसे कायम राहते. परंतु निष्कर्षातील विधेयपद मात्र आधार विधानातील विधेय पदाशी व्याघाती असते म्हणून प्रतिवर्तनात केवळ विधेयपद बदलते. मूळ विधानास किंवा

आधारविधानास ‘प्रतिवर्त्य’ म्हणतात आणि त्यावरुन काढलेल्या निष्कर्ष विधानास ‘प्रतिवर्तित’ असे म्हणतात.

प्रतिवर्तनाचे काही विशिष्ट नियम खालील प्रमाणे :

(१) गुणविषयक नियम :

निष्कर्षाचा गुण आधारविधानाच्या विरूद्ध असावा. जर आधार विधान ‘अस्तिवाची’ असेल तर निष्कर्ष विधान नास्तिवाची होईल आणि जर आधार विधान नास्तिवाची असेल तर निष्कर्ष विधान अस्तिवाची होईल.

(२) परिमाणाचा नियम :

प्रतिवर्तनाचे परिमाण (निष्कर्ष) आधार विधानासारखेच असले पाहिजे. जर आधार विधान सर्ववाची विधान असेल तर निष्कर्ष विधान देखील सर्ववाची विधान असते आणि जर आधार विधान विशेषवाची विधान असेल तर निष्कर्ष विधान देखील विशेषवाची विधान असते.

(३) विधेयपदाचा नियम :

निष्कर्ष विधानातील विधेयपद आधारविधानातील विधेयपदाशी व्याघाती असले पाहिजे.

प्रतिवर्तनाचे स्वरुप खालील उदाहरणाच्या सहाय्याने स्पष्ट करता येते.

(अ) ‘A’ विधानाचे प्रतिवर्तन ‘E’ विधानात होते.

उदा. ‘सर्व रहिवाशी मतदार आहेत.’ याचे प्रतिवर्तित ‘एकही रहिवासी ‘न’ – मतदार नाही’ असे होते.

(ब) ‘E’ विधानाचे प्रतिवर्तन ‘A’ विधानात होते.

उदा. ‘एकही पंच पक्षपाती नसतो.’ याचे प्रतिवर्तित ‘सर्व पंच न– पक्षपाती असतात’ असे होते.

(क) ‘I’ विधानाचे प्रतिवर्तन ‘O’ विधानात होते.

उदा. ‘काही फुले रंगीत असतात,’ याचे प्रतिवर्तन ‘काही काही फुले न–रंगीत नसतात.’ असे होते.

(ड) ‘O’ विधानाचे प्रतिवर्तन ‘I’ विधान असते.

उदा. ‘काही घरे ऐसपैस नसतात.’ याचे प्रतिवर्तन ‘काही घरे न– ऐसपैस असतात. असे होते.

खालील विधानांचे प्रतिवर्तन करा.

१. सर्व वार्ताहर लेखक असतात.

प्रतिवर्तन :

२. एकही सिंह शाकाहारी नसतो.

प्रतिवर्तन :

३. काही विषय मनोरंजक असतात.

प्रतिवर्तन :

४. काही निर्माते श्रीमंत नसतात.

प्रतिवर्तन :

५. प्रत्येक आई चिंताग्रस्त असते.

प्रतिवर्तन :

६. एकही काठी सरळ नाही.

प्रतिवर्तन :

७. अनेक पुस्तके महाग असतात.

प्रतिवर्तन :

८. मुले कधी कधी वक्तशीर असतात.

प्रतिवर्तन :

९. सर्व गॅजेट आधुनिक आहेत.

प्रतिवर्तन :

१०. अनेक शिक्षक उत्तम वक्ते असतात.

प्रतिवर्तन :

खालील दिलेला तक्ता पूर्ण करा.

प्रतिवर्त्य	प्रतिवर्तन
A - सर्व 'उ' 'वि' आहेत	E - कोणताही 'उ' न 'वि' नाही.
E - एक ही 'उ' 'वि' नाही	
I - काही 'उ' 'वि' आहेत.	
O - काही 'उ' 'वि' नाहीत.	

४.४.२ व्यवहित अनुमान :

व्यवहित अनुमान हा नैगमनिक अनुमानाचा असा प्रकार आहे की, ज्यामध्ये दोन किंवा अधिक आधार विधानांतून एकत्रितपणे निष्कर्ष काढला जातो. **संवाक्य हा निगमनाचाच एक प्रकार आहे. परंतु तो व्यवहित अनुमानाचा प्रकार असून ज्यात दोन आधार विधानांचा एकत्रित विचार करुन निष्कर्ष काढला जातो.** संवाक्याचे तीन प्रकार खालील प्रमाणे.

(१) सापेक्ष संवाक्य

(२) वैकल्पिक संवाक्य

(३) निरूपाधिक संवाक्य

(१) सापेक्ष संवाक्य :

सापेक्ष हा असा नैगमनिक युक्तिवाद आहे की, ज्यातील दोन्ही आधार विधाने सापेक्ष विधाने असतात. ज्यात पहिल्या आधार विधानाचे उत्तरांग आणि दुसऱ्या विधानाचे पूर्वांग समान असते. अशा आधार विधानापासून जो निष्कर्ष काढला जातो तो देखील सापेक्ष विधानच असतो. ज्यात पहिल्या विधानाचे पूर्वांग आणि दुसऱ्या विधानाचे उत्तरांग समाविष्ट असते.

उदाहरणार्थ : जर देश स्वच्छ ठेवला तर पर्यटक अधिक संख्येने देशाला भेट देतील.

जर अधिक संख्येने पर्यटक देशाला भेट देतील तर देशाची आर्थिक प्रगती होईल.

म्हणून देश स्वच्छ ठेवला तर देशाची आर्थिक प्रगती होईल.

(२) वैकल्पिक संवाक्य :

वैकल्पिक संवाक्य हा असा नैगमनिक युक्तिवाद आहे की, ज्यात पहिले आधार विधान हे वैकल्पिक विधान असते जे की विकल्प निर्देशित करते आणि दुसरे आधार विधान हे त्या वैकल्पिक विधानातील पहिल्या विकल्पाचा निषेध असतो. यावरुन म्हणून वैकल्पिक विधानातील दुसरा विकल्प, निष्कर्ष काढू शकतो.

उदाहरणार्थ :

तर्कशास्त्रज्ञ हे तत्त्वज्ञ किंवा गणितज्ञ असतात.

तर्कशास्त्रज्ञ तत्त्वज्ञ नसतात.

म्हणून तर्कशास्त्रज्ञ गणितज्ञ असतात.

(३) निरूपाधिक संवाक्य :

निरूपाधिक संवाक्य म्हणजे असा नैगमनिक युक्तिवाद ज्यामध्ये तीन निरूपाधिक विधाने असून ज्यात एकत्रितपणे तीन पदे असतात. त्यातील प्रत्येक पद दोन्ही घटक विधानात येतात.

उदाहरणार्थ : एकही डॉक्टर वकिल नसतो.

काही प्राध्यापक वकिल असतात.

म्हणून काही प्राध्यापक डॉक्टर नसतात.

सारांश

ग्रीक तत्त्वज्ञ ॲरिस्टॉटल हा पारंपरिक तर्कशास्त्राचा जनक आहे.

तार्किक विधानाच्या उद्‌देश्य आणि विधेय अशा स्वरुपात असणाऱ्या शब्द किंवा शब्दसमुहास पद असे म्हणतात.

विधानाचे तीन घटक असतात. उद्‌देश्य, विधेय व संयोजक.

पारंपरिकरित्या विधानांचे वर्गीकरण १. सोपाधिक विधान आणि २. निरूपाधिक विधान असे केले जाते.

सोपाधिक विधाने दोन प्रकारची असतात.

१. सापेक्ष विधान २. वैकल्पिक विधान

निरूपाधिक विधानांचे चार प्रकारात वर्गीकरण केले जाते. A, E, I, O परिमाणाच्या आधारे विधानांचे वर्गीकरण सर्ववाची आणि विशेषवाची असे केले जाते.

गुणांच्या आधारे विधानांचे वर्गीकरण आस्तिवाची आणि नास्तिवाची विधान असे केले जाते.

म्हणून विधानांचे चार प्रकार आहेत.

१. सर्व आस्तिवाची. २. सर्व नास्तिवाची ३. विशेष आस्तिवाची. ४. विशेष नास्तिवाची

'A' विधानात उद्‌देश्यपद व्याप्त असते आणि विधेय पद अव्याप्त असते.

'E' विधानात उद्‌देश्यपद आणि विधेयपद दोन्ही व्याप्त असतात.

'I' विधानात उद्‌देश्यपद आणि विधेयपद दोन्ही अव्याप्त असतात.

'O' विधानात उद्‌देश्यपद अव्याप्त असते तर विधेयपद व्याप्त असते.

जेव्हा पद संपूर्ण वर्गाचा निर्देश करते तेव्हा ते व्याप्त असते. परंतु जेव्हा ते संपूर्ण वर्गाचा निर्देश न करता वर्गाच्या काही भागाचा निर्देश करते तेव्हा ते अव्याप्त असते.

अनुमान दोन प्रकारचे असते. १. अव्यवहित २. व्यवहित

अव्यवहित अनुमान दोन प्रकारचे असते. १ विधान प्रतियोग २. निष्कर्षण

विधान प्रतियोग हा निरपेक्ष विधानांतील असा संबंध आहे की, ज्यातील उद्‌देश्य आणि विधेय सारखेच असतात. परंतु त्यांच्यात परिमाण, गुण किंवा गुण आणि परिमाण या दोन्ही अनुषंगाने फरक असतो. ही विधाने चार प्रकारची असतात.

१. व्याघातक २. विपरीत ३. अर्धविपरीत ४. उपाश्रित

निष्कर्षण दोन प्रकारची असतात. १. परिवर्तन आणि २. प्रतिवर्तन

परिवर्तनात उद्‌देश्य आणि विधेयची अदला बदल होते.

यात परिवर्तनाचे गुण तसेच राहतात. आणि जो पर्यंत ते आधार विधानात व्याप्त होत नाही तो पर्यंत ते पद व्याप्त होत नाही.

म्हणून निरूपाधिक विधानात

SAP चे परिवर्तन PIS

SEP चे परिवर्तन PES

SIP चे परिवर्तन PIS

SOP चे परिवर्तन शक्य नाही.

प्रतिवर्तनात निष्कर्ष विधानाचे विधेयपद मूळ विधानास पूरक असते.

प्रतिवर्तनात निष्कर्ष विधानाचे परिमाण तसेच राहते. परंतु गुण बदलतात. म्हणून

SAP चे प्रतिवर्तन SE$\overline{P}$

SEP चे प्रतिवर्तन SA$\overline{P}$

SIP चे प्रतिवर्तन SO$\overline{P}$

SOP चे प्रतिवर्तन SI$\overline{P}$

निरूपाधिक विधाने	**परिवर्तन**	**प्रतिवर्तन**
A (उ → वि)	I (वि → उ)	E (उ → $\overline{\text{वि}}$)
E (उ → वि)	E (वि → उ)	A (उ → $\overline{\text{वि}}$)
I (उ → वि)	I (वि → उ)	O (उ → $\overline{\text{वि}}$)
O (उ → वि)	(होत नाही)	I (उ → $\overline{\text{वि}}$)

संवाक्य हे व्यवहित अनुमान होय. त्याचे तीन प्रकार आहेत.

१. सोपाधिक संवाक्य २. वैकल्पिक संवाक्य ३. निरूपाधिक संवाक्य

स्वाध्याय

प्र. १. कंसातील योग्य शब्द निवडून रिकाम्या जागा भरा.

(१) .... हा पारंपरिक तर्कशास्त्राचा जनक आहे.
(ॲरिस्टॉटल / प्लेटो)

(२) .... मध्ये निष्कर्ष दोन एकत्रित आधार विधानांपासून काढला जातो.
(संवाक्य / निष्कर्षण)

(३) .... हे सोपाधिक विधान आहे.
(वैकल्पिक / निरूपाधिक)

(४) .... विधानात दोन्ही पदे व्याप्त असतात.
(*E* / *I*)

(५) जेव्हा पद संपूर्ण वर्गाचा निर्देश करते तेव्हा ते .... असते.
(व्याप्त/ अव्याप्त)

(६) .... अनुमान हा नैगमनिक अनुमानाचा असा प्रकार आहे की ज्याचा निष्कर्ष दोन किंवा अधिक आधार विधानांना गृहित धरुन काढला जातो.

(व्यवहित / अव्यवहित)

(७) .... अव्यवहित अनुमान आहे.

(विधान प्रतियोग / संवाक्य)

(८) .... मध्ये विधेय आधार विधानाच्या विधेयपदाशी पूरक असते.

(परीवर्तन / प्रतिवर्तन)

(९) 'A' आणि 'I' विधानात .... संबंध असतो.

(उपाश्रित / अर्धविपरीत)

(१०) .... एकत्रितपणे सत्य नसतात परंतु एकत्रितपणे असत्य असू शकतात.

(विपरीत / अर्धविपरीत)

(११) जेव्हा एखाद्या विधानात दोन पदांचा अर्थ समान असतो तेव्हा 'A' चे प्रतिवर्तित .... असते.

(*A* / *I*)

(१२) 'काही शेतजमीन उपलब्ध आहे.' हे .... विधान आहे.

(*I* / *O*)

(१३) पारंपरिक तर्कशास्त्रात एकवाची विधानास .... विधान समजले जाते.

(सर्ववाची / विशेषवाची)

(१४) .... विधानात उद्देश्यपद अव्याप्त असतो तर विधेय पद व्याप्त असते.

(*A* / *O*)

(१५) .... हे असे विधान असते की जे अशा उपाधीचा निर्देश करते की जिच्यापासून काही परिणाम घडून येतो.

(सोपाधिक / वैकल्पिक)

प्र. २. खालील विधाने सत्य की असत्य आहेत ते सांगा.

(१) निरूपाधिक विधानात 'A' विधानाचे प्रतिवर्तन 'E' विधानात होते.

(२) 'A' विधान 'E' विधानाशी व्याघाती असते.

(३) उपाश्रित विधानात सर्ववाची विधान त्याच्याशी संलग्न असलेल्या विशेषवाची विधानास व्यंजित करते.

(४) परिवर्तनात विधानाचे गुणतत्त्व बदलते

(५) 'O' विधान विशेष नास्तिवाची विधानांचा निर्देश करते.

(६) 'E' विधानाचे परिवर्तन 'E' विधानातच होते' याला सरल परिवर्तन असे म्हणतात.

(७) उद्देश्यपदाचा वर्ग आणि विधेय पदाचा वर्ग यांच्यातील संबंधाचा निर्देश करणारे विधान म्हणजे सापेक्ष विधान होय.

(८) प्रतिवर्तन हा निष्कर्षणाचा प्रकार आहे.

(९) संवाक्य म्हणजे वैगमनिक अनुमान होय.

(१०) निरीक्षित वस्तुस्थितीच्या आधारे निष्कर्ष काढण्याची कृती म्हणजे अनुमान होय.

(११) दोन अर्धविपरीत विरोध एकत्रितपणे सत्य असू शकत नाहीत.

(१२) 'सर्व भारतीय बौद्धिक कामगार आहेत', हे सर्व अस्तिवाची विधान आहे.

(१३) प्रतिवर्तनात जोपर्यंत आधार विधानातील पद व्याप्त असत नाही तो पर्यंत निष्कर्ष विधानातील पदही व्याप्त नसते.

(१४) पद सत्य किंवा असत्य असू शकत नाही.

(१५) 'O' विधानाचे परिवर्तन 'I' विधान असते.

प्र. ३. जोड्या लावा.

	'अ' गट		**'ब' गट**
१)	व्यवहित अनुमान	अ)	विशेष अस्तिवाची विधान
२)	अव्यवहित अनुमान	ब)	निरूपाधिक संविधान
३)	निरूपाधिक विधान	क)	दोन सार्विक विधानातील संबंध
४)	विपरीत	ड)	निष्कर्षण

प्र. ४ खालील दिलेल्या विधानांसाठी तर्कशास्त्रीय संज्ञा सांगा.

(१) निरपेक्ष विधानात वापरला जाणारा शब्द.

(२) तार्किक विधानात उद्देश्य आणि विधेयास जोडणारा शब्द.

(३) ज्याविषयी निवेदन केले आहे ते पद.

(४) असे विशिष्ट विधान की ज्यात काही एक अट व्यक्त केलेली असते.

(५) विकल्पाचा निर्देश करणारे विधान.

(६) असे विधान की जे उद्देश्यपदाचा वर्ग आणि विधेय पदाचा वर्ग यातील सहसंबंधाचा निर्देश करते.

(७) पारंपरिक तर्कशास्त्रातील एकवाची नास्तिवाची विधान.

(८) निरूपाधिक विधान, ज्यात उद्देश्यपद व्याप्त असते परंतु विधेयपद अव्याप्त असते.

(९) नैगमनिक अनुमान, ज्यातील निष्कर्ष इतर कोणत्याही आधार विधानाच्या मध्यस्थीशिवाय थेट एकाच आधार विधानातून काढला जातो.

(१०) अव्यवहित अनुमान जे निरुपाधिक विधानातील संबंध दर्शविते.

(११) ज्या विधानात एकाच विशिष्ट व्यक्ती बद्दलचे उद्देश्यपद स्विकारले किंवा नाकारले जाते.

(१२) ज्यात उद्देश्यपद आणि विधेयपदाची अदलाबदल होते असे निष्कर्षण.

(१३) असे निष्कर्षण ज्यात विधानाचे गुणतत्त्व बदलते.

(१४) व्यवहित अनुमान ज्यातील निष्कर्ष केवल दोन आधार विधानांपासून काढला जातो.

(१५) सर्ववाची विधान आणि त्याच्याशी संलग्न असलेली विशेष विधाने यातील विरोध.

प्र. ५. कारणे द्या.

(१) 'I' आणि 'O' या विधानातील संबंधाला अर्धविपरित विरोध म्हणतात.

(२) पारंपरिक तर्कशास्त्रात एकवाची विधानास सर्ववाची विधान म्हणतात.

(३) 'O' विधानाचे परिवर्तन शक्य नाही.

(४) 'A' विधानाचे प्रतिवर्तन 'E' विधानात होते.

(५) 'A' विधानाचे प्रतिवर्तन 'I' विधान असते जेव्हा ते सामान्य विधान असते.

प्र. ६. खालील विधानांचे स्पष्टीकरण करा.

(१) निरपेक्ष विधानांची पारंपरिक रचना.

(२) 'A' विधानातील पदांची व्याप्ती.

(३) 'E' विधानातील पदांची व्याप्ती

(४) 'I' विधानातील पदांची व्याप्ती.

(५) 'O' विधानातील पदांची व्याप्ती.

(६) निरपेक्ष विधानांचा व्याघाती संबंध.

(७) विपरित विरोध

(८) अर्धविपरित विरोध

(९) निरपेक्ष विधानातील उपाश्रित संबंध.

(१०) परिवर्तनाचा नियम.

(११) प्रतिवर्तनाचा नियम.

प्र. ७. खालील विधानांच्या विरोधी विधान द्या.

(१) सर्व लाल वाहने 'बेस्ट' बसेस होत.
(व्याघातक, विपरित)

(२) एकही कावळा पांढरा नसतो.
(विपरीत, उपाश्रित)

(३) काही नागरिक देशभक्त असतात.
(व्याघातक, अर्धविपरीत)

(४) काही चुका क्षम्य नसतात.
(अर्धविपरीत, उपाश्रित)

(५) कोणतेही फळ पोषक असते.
(विपरीत, उपाश्रित)

(६) एकही जीव निरुपयोगी नाही.
(व्याघातक, उपाश्रित)

(७) अनेक तत्त्वज्ञ परोपकारी असतात.
(अर्धविपरीत, उपाश्रित)

(८) काही पुरुष वरचढ नसतात.
(व्याघातक, उपाश्रित)

(९) प्रत्येक आंबा गोड आहे.
(व्याघातक, उपाश्रित)

(१०) एकही स्त्रोत पुरेसा नाही.
(विपरीत, व्याघातक)

(११) मुले नेहमी जंक फूड खातात.
(व्याघातक, उपाश्रित)

(१२) क्वचितच मुले मैदानी खेळ खेळतात.
(अर्धविपरीत, व्याघातक)

(१३) अनेक हवाई सुंदरी सुंदर असतात.
(उपाश्रित, अर्धविपरीत)

(१४) एकही धनवान परोपकारी नसतो.
(विपरीत, व्याघातक)

(१५) जो कोणी श्रम करतो त्याला मोबदला दिला जातो.
(विपरीत, उपाश्रित)

(१६) विजय वारंवार साजरा केला जातो.
(अर्धविपरीत, व्याघातक)

(१७) काही द्राक्षे हिरवी नसतात.
(उपाश्रित, अर्धविपरीत)

(१८) सर्व भारतीय बुद्धिवान आहेत.
(उपाश्रित, व्याघातक)

(१९) खेळ कधीच कंटाळवाणे नसतात.
(विपरीत, उपाश्रित)

(२०) काही रसायने विषारी असतात.
(उपाश्रित, व्याघातक)

(२१) क्वचितच विद्यार्थी अभ्यास करतात.
(अर्धविपरीत, व्याघातक)

(२२) सर्व वैमानिक हुशार असतात.
(विपरीत, व्याघातक)

(२३) काही योगी अंतर्ज्ञानी असतात.
(अर्धविपरीत, उपाश्रित)

(२४) हिरे नेहमीच मौल्यवान असतात.
(विपरीत, व्याघातक)

(२५) एकही वर्तुळ त्रिकोण नसतो.
(व्याघातक, उपाश्रित)

२६. आस्तिक नेहमीच धार्मिक असतात.
(विपरीत, व्याघातक)

२७. काही डॉक्टर श्रीमंत नसतात.
(अर्धविपरीत, उपाश्रित)

२८. प्रत्येक वार्ताहर उपस्थित आहे.
(व्याघातक, विपरीत)

२९. एकही गाढव जलद धावत नसते.
(व्याघातक, उपाश्रित)

३०. सर्व प्राध्यापक पदव्युत्तर पदवीधारक असतो.
(उपाश्रित, विपरीत)

प्र. ८. खालील विधानांचे परिवर्तन व प्रतिवर्तन द्या.

(१) सर्व भारतीय देशभक्त आहेत.
(२) कोणताही व्यवस्थापक अभियंता नसतो.
(३) बहुतेक अभिनेते प्रसिद्ध असतात.
(४) काही फुले सुगंधित नसतात.
(५) प्रत्येक परीक्षा आव्हानात्मक असते.
(६) एकही वर्गखोली प्रकाशमान नाही.
(७) काही नेते समाजसुधारक असतात.

(८) काही पाने हिरवी नसतात.

(९) प्रत्येक उपस्थिती बंधनकारक आहे.

(१०) अनेक मोबाईल गेम व्यसनाधीन बनवणारे आहेत.

(११) काही टॅक्सी काळ्या नसतात.

(१२) खेळणी नेहमीच रंगीत असते.

(१३) विक्रेते कधीही अंतर्मुख नसतात.

(१४) काही गायक नर्तक नसतात.

(१५) प्रत्येक प्राध्यापक ज्ञानी असतो.

(१६) काही युक्तिवाद वैध आहेत.

(१७) एकही महिला वृद्ध नाही.

(१८) बहुतेक महामार्ग विस्तृत असतात.

(१९) काही कुटुंबे एकत्रित नसतात.

(२०) सर्व खेळाडू उत्साही असतात.

(२१) एकही अशिक्षित नोकरदार नसतो.

(२२) काही वेबसाईट माहितीपूर्ण असतात.

(२३) काही पेन निळे नसतात.

(२४) प्रयत्न कधीच वाया जात नाहीत.

(२५) प्रत्येक विधान वाक्य असते.

(२६) काही अभिनेते महान संशोधक असतात.

(२७) काही कलाकार नारीवादी असतात.

(२८) कोणताही समाजसेवक व्यवस्थापकीय संस्था नसतात.

(२९) सर्व औषधी कडवट नसतात.

(३०) एकही रेडीओ जॉकी फुटबॉल खेळाडू नसतो.

❖ ❖ ❖

५ संवाक्य (Syllogism)

अगोदरच्या प्रकरणात आपण व्यवहित अनुमानाच्या अर्थाचा अभ्यास केला. आपणास माहित आहे की संवाक्य व्यवहित अनुमान आहे. ह्या प्रकरणात आपण निरूपाधिक संवाक्याचे विवेचन करणार आहोत.

सर्वसाधारणपणे निरूपाधिक संवाक्य हे नैगमनिक युक्तिवाद असून ज्यात निष्कर्ष आधारविधाना पलीकडे जाऊ शकत नाही.

आता आपण दोन निरूपाधिक विधाने आधार विधाने म्हणून घेऊ

काही भारतीय प्रामाणिक आहेत.

एकही भारतीय मुर्ख नाही.

खालीलपैकी कोणता एक निष्कर्ष अचूक आहे की जो वरील आधार विधानांपासून प्राप्त होतो?

१. काही भारतीय मुर्ख आहेत.

२. काही प्रामाणिक व्यक्ती मुर्ख नसतात.

५.१ निरूपाधिक संवाक्य

ॲरिस्टॉटलने निरूपाधिक संवाक्याची संकल्पना मांडली आहे. निरूपाधिक संवाक्याची व्याख्या अशी केली जाते की निरूपाधिक संवाक्य म्हणजे असा एक नैगमनिक युक्तिवाद जो तीन निरूपाधिक विधाने आणि तीन पदांचा बनलेला असून ज्यात प्रत्येक पद फक्त दोन घटक विधानात आढळून येते. ॲरिस्टॉटलच्या मते निरूपाधिक संवाक्य हे एक असे अनुमान आहे की ज्यात मध्यम पदाचा इतर पदांशी म्हणजेच उद्देश व विधेयपद यांच्याशी निश्चित संबंध असतो. निरूपाधिक संवाक्य हे व्यवहित अनुमान असून ज्यात दोन विधानांपासून निष्कर्ष निष्पादित केला जातो.

उदाहरण :

सर्व फळे पिकलेली आहेत.

सर्व सफरचंद फळे आहेत.

म्हणून सर्व सफरचंद पिकलेली आहेत.

वरील संवाक्यामध्ये (युक्तिवाद) पहिली दोन विधाने आधार विधाने आहेत आणि तिसरे विधान निष्कर्ष विधान आहे.

संवाक्य हे व्यवहित अनुमान असल्याने अव्यवहित अनुमानापासून भिन्न आहे. निष्कर्षण आणि विधान विरोध याच्या विपरीत संवाक्याचा निष्कर्ष दोन आधार विधानांपासून एकत्रितपणे निष्पन्न केला जातो. तो प्रत्येक आधारविधानांपासून स्वतंत्रपणे काढला जात नाही.

५.२ निरूपाधिक संवाक्याची रचना

निरूपाधिक संवाक्यात घटक विधानाचे तीन पदांमध्ये विश्लेषण केले जाते. निष्कर्षातील विधेयपदाला साध्यपद **major term** म्हटले जाते. 'सा' या अक्षराने दर्शविले जाते. निष्कर्षातील उद्देश्यपदाला पक्षपद **minor term** म्हटले जाते. ते 'प' या अक्षराने दर्शविले जाते. जे पद दोन्ही आधार विधानांमध्ये अंतर्भूत असते मात्र निष्कर्षामध्ये नसते त्यास मध्यम पद **middle term** म्हटले जाते. ते 'म' अक्षराने दर्शविले जाते.

ज्या आधार विधानात साध्यपद अंतर्भूत असते त्यास साध्य विधान **major premise** म्हणतात. ज्या विधानात पक्षपद असते त्यास पक्षविधान **minor premise** म्हणतात. मध्यमपद हे साध्यपद व पक्षपदाशी संबंधित असते. मध्यम पद आणि इतर दोन पदांतील संबंध एकतर होकारार्थी असतो किंवा नकारार्थी असतो.

निरूपाधिक संवाक्य आकारिक अनुमान आहे. त्याची वैधता आधार विधाने व निष्कर्ष यांच्या आशयावर अवलंबून नसते म्हणून संवाक्यात्मक युक्तिवाद सांकेतिक स्वरूपात मांडू शकतो आणि त्याची वैधता आधार विधाने व निष्कर्ष विधान यांच्यातील आकारिक संबंधावरून

ठरवली जाते. जर आधार विधाने निष्कर्षास व्यंजित करत असतील तर अनुमान वैध असते आणि आधार विधाने निष्कर्षास व्यंजीत करत नसतील तर अनुमान अवैध असते.

निरूपाधिक संवाक्याची वैधता दिलेल्या युक्तिवादातील घटक विधानांच्या क्रमावर अवलंबून नसते. परंतु जेव्हा संवाक्य तार्किक आकारात मांडला जातो तेव्हा खाली दिलेल्याप्रमाणे विशिष्ट क्रमाने व्यक्त होतो.

साध्य विधान

पक्ष विधान

निष्कर्ष

५.३ निरूपाधिक संवाक्याच्या आकृती

आधार विधानातील मध्यम पदाच्या स्थानावरून निरूपाधिक संवाक्य एकमेकांपासून वेगळे ठरते. मध्यम पदाचे स्थान आधार विधानांतील उद्देशाचे किंवा विधेयाचे असते. आधार विधानातील मध्यम पदाच्या स्थानानुसार संवाक्याचे चार प्रकार सांगितले जातात. त्यांना आकृती म्हणतात. गॅलेन- Galen यांनी संवाक्यामध्ये चौथ्या आकृतींचा समावेश केला आहे. म्हणून संवाक्याच्या चार आकृत्या आहेत.

संवाक्याची आकृती म्हणजे आकार हे आधार विधानांतील मध्यम पदाच्या स्थानावरुन निश्चित केले जाते. निरूपाधिक संवाक्याच्या आकृती खालीलप्रमाणे होत.

आकृती क्र. १ : निरूपाधिक संवाक्याच्या पहिल्या आकृतीत आधार विधानातील मध्यम पद साध्य विधानाचे उद्देश्यपद व पक्ष विधानाचे विधेय पद असते.

म सा

प म

∴ प सा

आकृती क्र. २ : निरूपाधिक संवाक्याच्या दुसऱ्या आकृतीत आधार विधानांतील मध्यम पद साध्य विधान आणि पक्ष विधान या दोन्हीचेही विधेयपद असते.

सा म

प म

∴ प सा

आकृती क्र. ३ : निरूपाधिक संवाक्याच्या तिसऱ्या आकृतीत मध्यम पद हे साध्य आणि पक्ष या दोन्ही आधार विधानांच्या उद्देशांच्या ठिकाणी असते.

म सा

म प

∴ प सा

आकृती क्र. ४ : निरूपाधिक संवाक्याच्या चौथ्या आकृतीत आधार विधानातील मध्यम पद साध्य विधानाचे विधेय पद आणि पक्ष विधानाचे उद्देश्य पद असते.

सा म

म प

∴ प सा

५.४ निरूपाधिक संवाक्याचे नियम

पारंपरिक तर्कशास्त्रज्ञांच्या असे निदर्शनास आले की आपण संवाक्याची वैधता काही नियमांच्या आधारे पडताळून पाहू शकतो. जेव्हा या नियमानुसार निरूपाधिक संवाक्याचे निष्कर्ष निष्पादित केले जातात तेव्हा ते संवाक्य वैध ठरते. जेव्हा निरूपाधिक संवाक्य यापैकी कोणत्याही नियमाचे उल्लघंन करते तेव्हा ते अवैध ठरते. कोणत्याही नियमाचे उल्लंघन करणे ही विशिष्ट प्रकारची चूक आहे. म्हणून जेव्हा निरूपाधिक संवाक्य अवैध असते तेव्हा तर्कदोष घडतो असे म्हटले जाते. ही चूक युक्तिवादाच्या आकारासंबंधीत आहे. म्हणून या तर्कदोषास आकारिक तर्कदोष असे म्हणतात. प्रत्येक आकारिक तर्कदोषास पारंपारिक नाव आहे ते खालीलप्रमाणे स्पष्ट केले आहे.

नियम क्र. १: रचना विषयक नियम

(१) सर्वसामान्यपणे संवाक्यात तीन व फक्त तीनच विधाने असली पाहिजेत :

संवाक्य हे व्यवहित अनुमान असून ज्यात दोन स्वतंत्र आधार विधानांचा एकत्रित विचार करून निष्कर्षाची सत्यता ठरविली जाते. या संवाक्याच्या व्याख्येनुसार संवाक्यामध्ये दोन आधार विधाने व एक निष्कर्ष विधान असते. म्हणजे येथे एकूण फक्त तीन

विधाने असतात. जर आधार विधाने दोन पेक्षा जास्त असतील त्यास संवाक्य म्हणता येणार नाही.

उदाहरण :

सर्व मानव मर्त्य आहेत.

सर्व मानव प्राणी आहेत.

सर्व प्राणी सजीव ओहत.

म्हणून सर्व सजीव मर्त्य आहेत.

वरील युक्तिवादात तीन आधार विधाने व एक निष्कर्ष विधान अशी एकूण चार विधाने आहेत. म्हणून असा युक्तिवाद तर्कदोष युक्त ठरतो. अशा युक्तिवादाला सोराइट्स – **Sorites** युक्तिवाद म्हणतात.

(२) निरूपाधिक संवाक्यात फक्त तीन आणि तीनच पदे असली पाहिजेत :

प्रत्येक वैध निरूपाधिक संवाक्यात तीनच पदे समाविष्ट असली पाहिजेत. त्यापेक्षा जास्तही नाही आणि कमीही नाही. जर तीन पेक्षा जास्त पदे समाविष्ट असतील तर निरुपाधिक संवाक्य अवैध ठरते. यातून जो तर्कदोष घडतो त्यास चतुष्पाद (चारपदांचा) तर्कदोष म्हणतात. यामध्ये एखादे पद संदिग्ध असते म्हणजे त्याचा वापर दोन वेगवेगळ्या अर्थाने होतो. वस्तुतः शब्द संदिग्ध असतो पद नव्हे पदाला स्पष्ट व नेमका अर्थ असतो. जेव्हा शब्द हे पद होते तेव्हा ते विधानातील उद्देश्य किंवा विधेय असते. जेव्हा 'शब्द' हे 'पद' होते तेव्हा त्याला एकापेक्षा जास्त अर्थ नसतात. जेव्हा पद संदिग्धरित्या वापरले जाते तेव्हा त्यास अनेकार्थी तर्कदोष म्हणतात.

उदाहरण :

प्रत्येक घंटेचा **नाद** होतो.

काही **नाद** वाईट असतात.

म्हणून काही घंटा वाईट असतात.

वरील उदाहरणात मध्यम पद 'नाद' संदिग्ध आहे. साध्य विधानात त्याचा एक अर्थ 'आवाज' होतो आणि पक्ष विधानात 'छंद' असा होतो. अनेकार्थी तर्कदोष तीन पदांपैकी कोणत्याही पदाच्या बाबतीत उद्‌भवू शकतो. त्यांना (१) द्विअर्थी साध्यपद दोष (२) द्विअर्थी मध्यमपद दोष (३) द्विअर्थी पक्षपद दोष असे म्हणतात.

निरुपाधिक विधानातील पदांचे वितरण

निरुपाधिक विधाने	उद्देश्य पद	विधेय पद
A	व्याप्त	अव्याप्त
E	व्याप्त	व्याप्त
I	अव्याप्त	अव्याप्त
O	अव्याप्त	व्याप्त

नियम क्र. २. पदांच्या वितरणाचा नियम :

(१) आधार विधानातील मध्यम पद कमीत कमी एकदा तरी व्याप्त असलेच पाहिजे :

निरुपाधिक संवाक्यामध्ये मध्यम पदाचे कार्य पक्ष पद व साध्य पद यांच्या मध्ये संबंध जोडणे हे आहे. हे कार्य मध्यम पद आधार विधानात एकदा तरी व्याप्त असल्याशिवाय करू शकत नाही. जेव्हा पदाने एखाद्या वर्गाचा पूर्ण निर्देश केला जातो तेव्हा ते पद व्याप्त असते आणि जेव्हा एखाद्या वर्गाचा अंश (अपूर्ण) निर्देश केला जातो तेव्हा ते अव्याप्त ठरते. या नियमाचे उल्लंघन झाल्यास त्यास अव्याप्त मध्यम पद तर्कदोष असे म्हणतात.

उदाहरण :

सर्व धातू **जड** असतात.

सर्व दगड **जड** असतात.

म्हणून सर्व दगड धातू असतात.

वरील युक्तिवादात दोन्ही आधार विधानात 'जड' या मध्यम पदाचे स्थान 'A' विधानाचे विधेय आहे. दोन्ही आधार विधानात विधेय म्हणजे मध्यम पद अव्याप्त आहे. मध्यम पद व्याप्त होत नसल्यामुळे मध्यम पदाचा जो भाग साध्य विधानाशी संबंधित आहे तो भाग कदाचित पक्ष विधानाशी संबंधित असू शकणार नाही. म्हणूनच मध्यम पद दोन पदांना जोडण्याचे काम करू शकणार नाही. या तर्कदोषाला अव्याप्त मध्यम पदाचा तर्कदोष असे म्हणतात.

(२) कोणतेही पद जर आधार विधानात पद व्याप्त नसेल तर निष्कर्षातही व्याप्त असू शकणार नाही :

जेव्हा निष्कर्षात पद व्याप्त असते. परंतु आधार विधानात व्याप्त नसते. याचा अर्थ असा होतो की निष्कर्ष त्याच्या आधार विधानातील पुराव्यापलीकडे जातो आणि हा युक्तिवाद नैगमनिक असल्याने तो अवैध ठरतो. या दोषाला पदांच्या अव्याप्त / अवैध प्रक्रियेचा दोष असे म्हणतात.

निष्कर्षामध्ये दोन पदे असतात, पक्ष पद आणि साध्य पद. त्यानुसार दोन प्रकारचे तर्कदोष घडतात ते पुढील प्रमाणे होत.

(१) अवैध / अव्याप्त पक्ष दोष

(२) अवैध / अव्याप्त साध्य दोष

(१) अवैध / अव्याप्त पक्ष दोष :

उदाहरण :

कोणतीही भ्याड व्यक्ती धाडसी नसते. (साध्य विधान)

सर्व भ्याड व्यक्ती अविश्वसनीय असतात. (पक्ष विधान)

म्हणून कोणतीही अविश्वसनीय व्यक्ती धाडसी नसते. (निष्कर्ष)

'अविश्वसनीय' हे पक्षपद, पक्ष विधानात अव्याप्त आहे. कारण ते 'A' विधानाचे विधेयपद आहे. परंतु ते निष्कर्षात 'E' विधानाचे उद्देशपद असल्याने व्याप्त आहे. म्हणून या उदाहरणात अव्याप्त पक्ष दोष घडला आहे.

(२) अव्याप्त साध्य दोष

जेव्हा निष्कर्षात साध्य पद व्याप्त असते परंतु साध्य विधानात व्याप्त नसते तेव्हा अव्याप्त साध्य दोष घडतो.

उदाहरण :

सर्व सस्तन प्राणी आहेत. (साध्य विधान)

एकही सस्तन प्राणी पक्षी नसतो. (पक्ष विधान)

म्हणून एकही पक्षी प्राणी नाही. (निष्कर्ष)

वरील युक्तिवादात 'प्राणी' हे साध्यपद साध्य विधानामध्ये अव्याप्त आहे. परंतु ते निष्कर्षात व्याप्त आहे. म्हणून यात अव्याप्त साध्य दोष घडतो.

खाली दिलेल्या संवाक्यात कोणता आकारिक तर्कदोष घडतो? का?

कोणताही मनुष्य चतुष्पाद नसतो.

काही मनुष्य उंच असतात.

म्हणून कोणतीही उंच व्यक्ती चतुष्पाद नाही.

____

____

नियम क्र. ३ गुणविषयक नियम

(१) दोन नास्तिवाची आधार विधानांतून कोणताही निष्कर्ष काढता येत नाही :

कोणतेही नास्तिवाची विधान म्हणजे 'E' व 'O' वर्गाचे समावेशन नाकारतात. ही विधाने असे सांगतात की एखाद्या वर्गातील सर्व / काही सदस्य दुसऱ्या वर्गातून वगळलेले आहेत. म्हणजे निष्कर्षातील उद्देश्य / विधेय पूर्णतः किंवा अंशतः नास्तिवाची आधार विधानातील मध्यम पदाच्या वर्गातून वगळले जाते. दोन आधार विधानातील अपवर्जन आधार विधान आणि निष्कर्ष विधान यामधील संबंधाचे समर्थन करू शकत नाही आणि म्हणून असा युक्तिवाद अवैध आहे. यास आधार विधानाचा निषेधात्मक दोष नाव आहे किंवा यास बहिष्कृत आधार विधाने असे म्हणतात.

उदाहरण :

एकही कमळ गुलाब नाही (नास्तिवाची)

काही फुले गुलाब नाहीत (नास्तिवाची)

म्हणून काही फुले कमळ नाहीत (निष्कर्ष)

वरील युक्तिवादात दोन निषेधक विधानांतून निष्कर्ष निष्पादित केला आहे. म्हणून नियमाचे उल्लंघन झाले आणि निषेध आधार विधानाचा तर्कदोष घडला.

(२) दोन आधार विधानांपैकी एक नास्तिवाची असल्यास निष्कर्ष नास्तिवाचीच असतो आणि तसेच उलटपक्षी:

निषेध विधानातील दोन वर्गांपैकी एक वर्ग उद्देश किंवा विधेय पूर्णतः किंवा अंशतः एकमेकातून वगळलेले असते. याउलट होकारात्मक विधानात दोन वर्गांपैकी एक वर्ग उद्देश किंवा विधेय पूर्णतः किंवा अंशतः दुसऱ्या वर्गात समाविष्ट असतो. जर आधार विधानात तिसऱ्या वर्गाविषयी उल्लेख असेल ज्यामध्ये पहिला वर्गाचा समावेश असून दुसरा वर्ग आधीच त्यात समाविष्ट असेल तरच होकारात्मक विधान त्यातून अनुमानित करता येते. हे तेव्हाच शक्य होईल जेव्हा दोन्ही विधाने होकारात्मक विधाने असतील.

जेव्हा वरील नियमाचे उल्लघंन होते तेव्हा निषेध आधार विधानातून होकारात्मक / होकारार्थी निष्कर्ष काढल्याचा तर्कदोष घडतो.

उदाहरण :

काही कलाकार कुंभकार नाही.

सर्व कलाकार कष्टाळू असतात.

म्हणून काही कुंभकार कष्टाळू आहेत.

वरील युक्तिवादात साध्य विधान नकारात्मक आहे, परंतु निष्कर्ष होकारात्मक आहे. म्हणून युक्तिवाद अवैध आहे. म्हणून नकारात्मक विधानातून होकारात्मक विधान हे निष्कर्ष म्हणून काढल्याचा तर्कदोष घडतो.

(३) जेव्हा दोन्ही आधार विधाने अस्तिवाची असतील तेव्हा निष्कर्ष देखील अस्तिवाचीच असतो तसेच उलटपक्षी म्हणता येईल.

उदाहरण :

सर्व मानव प्राणी आहेत.

सर्व प्राणी मर्त्य आहेत.

म्हणून सर्व मानव मर्त्य आहेत.

खाली दिलेल्या संवाक्य युक्तिवादामध्ये कोणता आकारिक तर्कदोष घडला आहे? का?

सर्व भारतीय आशियाई आहेत.

एकही आशियाई अमेरिकन नाही.

म्हणून सर्व अमेरिकन भारतीय आहेत.

____

____

५.५ भारतीय दर्शनातील न्यायदर्शनातील आणि ॲरिस्टॉटलची संवाक्य विषयक संकल्पना :

भारतीय तर्कशास्त्रात अनुमानाची व्याख्या ''एका ज्ञाना मागोमाग येणारे दुसरे ज्ञान म्हणजे अनुमान होय'' अशी केली आहे. असे ज्ञान (मान) की जे दुसऱ्या ज्ञानाच्या (अनु) नंतर येते. भारतीय तर्कशास्त्रज्ञ सामान्यतः स्वतःसाठीचे (स्वार्थ) अनुमान व इतरांसाठीचे (परार्थ) अनुमान यात फरक करतात. परार्थ अनुमान म्हणजे जे अनुमान इतरांसाठीचे असून त्यात उदाहरणाच्या सहाय्याने वस्तुस्थितीच्या सत्यतेचे स्पष्टीकरण केले जाते. स्वार्थ अनुमानात अनुमानाच्या विविध विधानांच्या औपचारिक मांडणीची गरज नसते. ही एक मानसिक प्रक्रिया आहे. परार्थ अनुमान म्हणजे संवाक्य होय. भारतीय तत्त्वज्ञानाच्या न्याय दर्शनामध्ये अनुमानाचे पाच घटक (अवयव) मानले आहेत. आणि इतरांसाठी सत्यता सिद्ध करण्यासाठी दिलेले असते. ते पुढील प्रमाणे होत.

(१) हे विधान सिद्ध करावयाचे वाक्य आहे. (प्रतिज्ञा)

(२) हे वाक्याच्या सिद्धतेचे कारण असते. (हेतू)

(३) हे वाक्य हेतू आणि साध्यातील व्याप्तीसंबंध उदाहरणाद्‌वारे स्पष्ट करते.

(४) हे वाक्य व्याप्तीसंबंध प्रस्तुत वस्तुस्थितीला लागू करते.(उपनय)

(५) या वाक्यात वरील वाक्याच्या आधारे निष्कर्ष काढला जातो. (निगमन)

न्याय संवाक्यासाठी खालीलप्रमाणे उदाहरण देतात.

(१) या पर्वतावर अग्नि आहे. (प्रतिज्ञा)

(२) कारण, त्यावर धूर आहे. (हेतू)

(३) जेथे जेथे धूर असतो तेथे तेथे अग्नि असतो.

उदा. स्वयंपाक घर (उदाहरण)

(४) या पर्वतावर अग्नीशी नित्य साहचर्य असलेला धूर आहे. (उपनय)

(५) म्हणून या पर्वतावर अग्नी आहे. (निगमन)

ॲरिस्टॉटलच्या संवाक्यातील तीन पदाप्रमाणे न्याय संवाक्यातही तीन पदे आहेत. ती म्हणजे साध्य, पक्ष आणि लिंग किंवा हेतू होय. वरील उदाहरणात पर्वत - पक्ष पद अग्नि - साध्यपद आणि धूर - मध्यमपद आहे. जेथे जेथे धूर असतो. तेथे तेथे अग्नि असतो. ह्या पर्वतावर धूर दिसत आहे यावरून त्या पर्वतावर अग्नि असला पाहिजे असे अनुमान करता येते. सार्वत्रिकसह अस्तिवाची ज्ञान म्हणजेच अग्नीचा धुराशी असलेल्या अपरिवर्तनीय सहसंबंधास व्याप्ती असे म्हणतात.

ॲरिस्टॉटल व न्याय या दोघांच्या संवाक्यात तीन पदे आहेत. परंतु त्यांच्या विधानाच्या संख्येत फरक आहे. ॲरिस्टॉटलच्या संवाक्यात तीन विधाने आहेत. अनेक भारतीय व पाश्चात्य तर्कशास्त्रज्ञांच्या मते हा नाममात्र फरक आहे. परंतु मुलतः दोन्ही संवाक्यामध्ये आकारिक फरक अधिक आहे. न्यायांच्या संवाक्यातील पाच विधानांपैकी दोन अनावश्यक दिसतात. पहिली किंवा शेवटची दोन विधाने कमी करुन न्यायांचे संवाक्य खाली दिल्याप्रमाणे तीन विधानात मांडता येऊ शकते.

(अ)

(१) जेथे जेथे धूर असतो तेथे तेथे अग्नि असतो.

स्वयंपाक घर (उदाहरण) साध्य विधान

(२) ह्या पर्वतावर अग्नीशी अपरिवर्तनीय सहसंबंध असलेला धूर आहे. (उपनय) पक्ष विधान

(३) म्हणून या पर्वतावर अग्नि आहे. (निगमन) निष्कर्ष

(ब)

(१) ह्या पर्वतावर अग्नि आहे. (प्रतिज्ञा) निष्कर्ष

(२) कारण त्यावर धूर आहे. (हेतू) पक्ष विधान

(३) जेथे जेथे धूर असतो तेथे तेथे अग्नि असतो.

स्वयंपाक घर (उदाहरण) साध्य विधान

पहिल्या संवाक्यात 'A' आणि ॲरिस्टॉटलियन संवाक्याच्या पहिल्या आकृतीत साधर्म्य आहे. साधर्म्याशिवाय ॲरिस्टॉटलियन आणि न्यायाच्या संवाक्यात काही बाबतीत फरक आहे. तो खालीलप्रमाणे होय.

(१) ॲरिस्टॉटलचे संवाक्य नैगमनिक आणि आकारिक आहे तर न्यायांचे संवाक्य नैगमनिक, वैगमनिक, आकारिक आणि त्याचवेळी मूर्तस्वरुपाचे आहे. न्याय दर्शनानुसार निगमन आणि विगमन ह्या एकाच प्रक्रियेच्या दोन बाजू आहेत. त्यांना एकमेकांपासून वेगळे करता येत नाही. न्याय दर्शनानुसार सामान्याकडून विशिष्टाकडे नव्हे तसेच विशिष्टाकडून सामान्याकडे नव्हे तर विशिष्टाकडून सामान्याद्‌वारे विशिष्टाकडे अनुमान जाते.

तिसऱ्या विधानातील उदाहरण (स्वयंपाक घर) म्हणजे न्याय संवाक्याचे अद्‌वितीय वैशिष्ट्य आहे. जे स्पष्ट करते की कारण तत्वावर आधारीत निगमनातील निष्कर्ष म्हणजेच सार्वत्रिक साध्य विधान होय. न्याय संवाक्यातील 'उदाहरण' हे निगमन आणि विगमन कसे अविभाज्य आहे ते उदाहरणांवरुन स्पष्ट होते. तसेच ते आकारिक व मूर्त स्वरुपाचे आहेत हे ही दर्शविते.

डॉ. राधाकृष्णन यांच्या म्हणण्यानुसार न्याय संवाक्यातील 'उदाहरण' हा एक अतिशय महत्त्वाचा मुद्‌दा आहे, जे न्याय संवाक्य ग्रीक विचारांनी प्रभावित नाही याची स्पष्टोक्ती देते. तसेच न्याय अनुमान हे ॲरिस्टॉटलच्या पूर्वी विकसित झालेले आहेत. त्यानंतर दोन्ही परंपरेतील समानता विचारांच्या समांतर विकासामुळे आहे.

(२) ॲरिस्टॉटलच्या संवाक्यामध्ये साध्य पद, पक्ष पद जरी मध्यम पदाने जोडले असले तरी ते आधार विधानांमध्ये स्वतंत्रपणे येते. न्याय संवाक्यातील उपनय म्हणजे चौथे विधान ज्यात तीनही पदे संश्लेषित होतात.

(३) ॲरिस्टॉटलच्या संवाक्यातील विधाने केवळ अनुमानाचे आवश्यक घटक आहेत. तर न्यायाचे संवाक्य हे तर्कसंगत युक्तिवाद असून ज्याची घटक विधाने एकामागून एक त्यांच्या अनुक्रमानुसार येतात.

(४) न्यायाचे संवाक्य विवरणात्मक आणि अलंकारित आहे. वास्तविक हीच पद्धत वादविवादात वापरली जाते. म्हणून निष्कर्ष शोधण्यासाठी ही पद्धत फार उपयुक्त ठरते. तर ॲरिस्टॉटलचे संवाक्य विश्लेषणासाठी आणि अनुमानाची वैधता तपासण्यासाठी उपयुक्त ठरते.

सारांश

ॲरिस्टॉटलने निरूपाधिक संवाक्याची कल्पना मांडली आहे. संवाक्य हे व्यवहित अनुमान आहे. त्यात तीन विधाने असतात. संवाक्यात्मक युक्तिवादात दोन एकत्रित आधार विधानापासून निष्कर्ष काढला जातो.

निरुपाधिक संवाक्यात तीन पदे आहेत. पक्षपद म्हणजे उद्देश्य, साध्यपद म्हणजे विधेय आणि मध्यमपद. मध्यम पदाचे कार्य साध्यपद व पक्षपद यांना जोडण्याचे असते. संवाक्यात्मक युक्तिवाद नैगमनिक अनुमान आहे आणि ते आकारिक दृष्ट्या वैध असते. गॅलेन Galen यांनी चार आकृतींचा समावेश निरूपाधिक संवाक्यांमध्ये केला आहे. निरूपाधिक संवाक्याच्या चार आकृती खालीलप्रमाणे होत.

आकृती : १

म सा
प म
———
∴ प सा

आकृती : २

सा म
प म
———
∴ प सा

आकृती : ३

म सा
म प
———
∴ प सा

आकृती : ४

सा म
म प
———
∴ प सा

निरूपाधिक संवाक्याचे नियम

ॲरिस्टॉटलने निरूपाधिक संवाक्याचे चार नियम दिले आहेत.

नियम : १ रचना विषयक नियम

(१) संवाक्यात एकंदरीत तीन व फक्त तीनच विधाने असली पाहिजेत.

(२) संवाक्यात फक्त तीन आणि तीनच पदे असली पाहिजेत.

नियम : २ पदांच्या वितरणाचा नियम

(१) आधार विधानांमध्ये मध्यम पद कमीत कमी एकदा तरी व्याप्त असलेच पाहिजे.

(२) जर आधार विधानात पद व्याप्त नसेल तर निष्कर्षात पद व्याप्त असू शकणार नाही (उद्देश्यपद किंवा विधेयपद)

नियम ३ : गुण विषयक नियम

(१) दोन नास्तिवाची आधार विधानांतून कोणताही निष्कर्ष काढता येत नाही.

(२) दोन आधार विधानांपैकी एक नास्तिवाची असल्यास निष्कर्ष नास्तिवाचीच असतो आणि तसेच उलट पक्षी

(३) जेव्हा दोन्ही आधार विधाने अस्तिवाची असतील तेव्हा निष्कर्ष देखील अस्तिवाचीच असतो तसेच उलटपक्षी

जर संवाक्यात्मक युक्तिवादात यापैकी कोणत्याही नियमांचे उल्लंघन झाले तर आकारिक तर्कदोष घडतो. निरूपाधिक संवाक्यातील सात आकारिक तर्कदोष पुढील प्रमाणे होत.

(१) सोराइट्सच्या Sorites युक्तिवादाचा तर्कदोष

(२) चतुष्पाद (चारपदांचा) तर्कदोष (अनेकार्थी दोष)

(३) अव्याप्त मध्यमपदाचा दोष

(४) अव्याप्त पक्ष दोष

(५) अव्याप्त साध्य दोष

(६) आधारविधान निषेधात्मक दोष / आधार विधान बहिष्करणाचा दोष

(७) नास्तिवाची आधार विधानांपासून अस्तिवाची निष्कर्ष काढण्याचा दोष

ॲरिस्टॉटलचे आणि न्याय दर्शनाचे तर्कशास्त्र :

''एका ज्ञानामागोमाग येणारे दुसरे ज्ञान म्हणजे अनुमान होय.'' अशी अनुमानाची व्याख्या आहे. असे ज्ञान (मान) की जे दुसऱ्या ज्ञानाच्या (अनु) नंतर येते.

भारतीय तत्त्वज्ञानात न्याय दर्शनामध्ये अनुमानाचे (अवयव) पाच घटक मानले आहेत. ते पुढीलप्रमाणे होत.

(१) हे सिद्ध करावयाचे वाक्य असते. - प्रतिज्ञा

(२) हे वाक्याच्या सिद्धतेचे कारण असते. - हेतू

(३) हे वाक्य हेतू आणि साध्यातील व्याप्ती संबंध उदाहरणाद्वारे स्पष्ट करते. - उदाहरण

(४) हे वाक्य व्याप्ती संबंध प्रस्तुत वस्तुस्थितीला लागू करते. - उपनय

(५) निष्कर्ष काढणे. - निगमन

न्याय व ॲरिस्ट्रॉटल दोघांच्याही संवाक्यामध्ये तीन पदे आहेत. ॲरिस्ट्रॉटेलियन संवाक्यात तीन तर न्यायाच्या संवाक्यात पाच विधाने असतात. तरी दोन्हीही संवाक्ये तत्त्वतः सारखीच आहेत. न्यायाच्या संवाक्यातील पहिली दोन किंवा शेवटची दोन विधाने वगळून तीन विधानात संवाक्य मांडता येते.

ॲरिस्टॉटल आणि न्याय यांच्या संवाक्यात साधर्म्य असले तरी काही बाबतीत फरक आहे तो पुढीलप्रमाणे होय.

(१) ॲरिस्टॉटलचे संवाक्य नैगमनिक आणि आकारिक आहे तर न्यायांचे संवाक्य नैगमिक, वैगमनिक, आकारिक आणि त्याचवेळी मूर्त स्वरुपाचे आहे.

(२) ॲरिस्टॉटलच्या संवाक्यात साध्यपद पक्षपद जरी मध्यम पदाने जोडले असले तरी ते आधार विधानांमध्ये स्वतंत्रपणे येते. तर न्याय संवाक्यातील उपनय म्हणजे चौथ्या विधानात तीनही पदे संश्लेषित होतात.

(३) ॲरिस्टॉटलच्या संवाक्यातील विधाने केवळ अनुमानाचे आवश्यक घटक आहेत तर न्यायाचे संवाक्य हे तर्कसंगत युक्तिवाद आहे ज्यात घटकविधाने एकामागून एक येतात.

(४) न्याय संवाक्य हे विवरणात्मक आणि अलंकारिक असल्यामुळे वादविवादा (संवाद) मध्ये ही पद्धत महत्त्वाची ठरते. म्हणून निष्कर्ष शोधण्यासाठी ही पद्धत फार उपयुक्त ठरते. तर ॲरिस्टॉटलचे संवाक्य अनुमानाची वैधता तपासण्यासाठी उपयुक्त ठरते.

खालील कोष्टक पूर्ण करा :

अ. क्र.	निरुपाधिक संवाक्याचे मूलभूत नियम	उल्लंघन झालेले नियम	निर्माण होणारा आकारिक तर्कदोष
१	रचना विषयक नियम	(१) ज्या मध्ये फक्त तीन आणि तीनच विधाने असतात.	
		(२)	चतुष्पाद / अनेकार्थी तर्कदोष
२	वितरणाचा नियम	(१) आधार विधानात कमीत कमी एकतरी मध्यमपद व्याप्त असते.	
		(२)	अव्याप्त पक्ष दोष
		(३) जर विधेयपद साध्य आधार विधानात व्याप्त नसेल तर ते निष्कर्षातदेखील व्याप्त नसते.	
३	गुण विषयक नियम	(१)	आधार विधान निषेधात्मक दोष
		(२) जरी एक आधार विधान नास्तिवाची असेल तरी निष्कर्ष नास्तिवाचीच असतो.	

खाली दिलेल्या विधानातील तर्कदोषांच्या शक्यता लिहा. जेथे अव्याप्त साध्य दोष अव्याप्त पक्ष दोष आणि अव्याप्त मध्यमपदाचा तर्कदोष निर्माण होतो.

कष्टाळू व्यक्ती यशस्वी होतात.

महत्वकांक्षी व्यक्ती कष्टाळू असतात.

म्हणून महत्वकांक्षी व्यक्ती यशस्वी असतात.

स्वाध्याय

प्र. १. कंसातील योग्य शब्द निवडून रिकाम्या जागा भरा.

(१) संवाक्य हे ………… अनुमान आहे. (व्यवहित / अव्यवहित)

(२) संवाक्यामध्ये ………… पदे असतात. (दोन / तीन)

(३) संवाक्यामध्ये निष्कर्षातील साध्यपदाला ………… म्हणतात. (उद्‌देश्य / विधेय)

(४) ………… पद दोन्ही आधार विधानांत असते. मात्र निष्कर्षात नसते. (उद्‌देश / मध्यम)

(५) पहिले आधार विधान संविधानात्मक युक्तिवादामध्ये तार्किक आकारात मांडले जाते तेव्हा ते ………… आधार विधान असते. (साध्यपद / पक्षपद)

(६) निरुपाधिक संवाक्यातील ………… मध्ये उद्‌देश्यपद आणि विधेयपद दोन्ही घटक असतात. (आधार विधाने / निष्कर्ष विधान)

(७) जेव्हा कोणत्याही संवाक्यात्मक नियमाचे उल्लंघन होते तेव्हा युक्तिवादामध्ये ………… तर्कदोष निर्माण होतो. (अनाकारिक / आकारिक)

(८) जेव्हा एखादे पद दोन भिन्न संदर्भात वापरले जाते तेव्हा ………… तर्कदोष घडतो. (द्‌विअर्थी / अवैध प्रक्रिया)

(९) जेव्हा आधार विधानांमध्ये उदे्श्य पद अव्याप्त असते परंतु निष्कर्षामध्ये व्याप्त असते तेव्हा ………… तर्कदोष निर्माण होतो. (अव्याप्त साध्य / अव्याप्त पक्ष)

(१०) संवाक्यातील तिसऱ्या आकृतीमध्ये मध्यमपदाचे स्थान दोन्ही आधार विधानांत ………… असते. (उद्‌देश्य / विधेय)

(११) जो युक्तिवाद चार विधानांनी युक्त असतो त्यास ………… म्हणतात. (सोराइट्‌चा युक्तिवाद / द्‌विअर्थी तर्कदोष)

(१२) भारतीय तत्त्वज्ञानात न्यायदर्शनामध्ये ………… विधान असतात. (पाच / तीन)

(१३) ॲरिस्टॉटल व न्याय या दोन्ही संवाक्यात ………… पदे असतात. (पाच / तीन)

(१४) न्याय तर्कशास्त्रज्ञ सिद्‌ध करण्याच्या वाक्याला ………… म्हणतात. (प्रतिज्ञा / हेतू)

(१५) न्याय तर्कशास्त्रज्ञ वाक्याच्या सिद्‌धतेच्या कारणाला ………… म्हणतात. (हेतू / उपनय)

(१६) ………… संवाक्य अनुमानाची वैधता तपासण्यासाठी उपयुक्त ठरते. (न्याय / ॲरिस्टॉटल)

प्र. २. खालील विधाने सत्य की असत्य आहेत ते लिहा.

(१) संवाक्याची वैधता त्यातील विधानांच्या क्रमावर अवलंबून असते.

(२) आधार विधानांतील पदे एकमेकांशी कशा प्रकारे संबंधीत आहेत यावर संवाक्यातील युक्तिवादाला निष्कर्ष अवलंबून असतो.

(३) आकृती एकमध्ये विधानातील AAA या रचनेस अव्याप्त मध्यम पद हा तर्कदोष घडतो.

(४) युक्तिवादातील आशयावर संवाक्याची वैधता अवलंबून असते.

(५) वैध संवाक्यामध्ये आधार विधाने निष्कर्षास व्यंजित करतात.

(६) जेव्हा फक्त एक जरी आधार विधान अस्तिवाची असेल तर निष्कर्षसुद्‌धा अस्तिवाचीच असतो असा संवाक्याचा नियम आहे.

(७) वैध संवाक्यात मध्यमपद कमीत कमी एका आधार विधानामध्ये व्याप्त असते.

(८) असे आधार विधान की ज्यामध्ये विधेय असते त्यास साध्य विधान असे म्हणतात.

(९) संवाक्यामध्ये घटक विधाने पदांमध्ये विश्लेषित होतात.

(१०) 'A' आणि 'I' विधानांमध्ये मध्यमपद आणि इतर दोन पदांमधील संबंध नास्तिवाची असते.

(११) भारतीय तर्कशास्त्रज्ञ स्वत:साठीचे (स्वार्थ) आणि इतरांसाठीचे (परार्थ) असा फरक अनुमानामध्ये करतात.

(१२) 'व्याप्ती संबंध' उदाहरणाच्या साहय्याने स्पष्ट केला जाते त्यास 'उपनय' म्हणतात.

(१३) ज्या वाक्यामध्ये व्याप्तीसंबंध प्रस्तुत वस्तुस्थितीला लागू केला जातो त्यास 'उदाहरण' म्हणतात.

(१४) न्याय संवाक्यात निष्कर्ष काढणे याला निगमन म्हणतात.

(१५) सामान्य विधानाला 'व्याप्ती' म्हणतात.

प्र. ३. जोड्या लावा.

(अ)	(ब)
(१) साध्यपद	(अ) हेतू
(२) पक्षपद	(ब) साध्य
(३) मध्यमपद	(क) पक्ष

प्र. ४. खालील दिलेल्या विधानांसाठी तर्कशास्त्रीय संज्ञा सांगा.

(१) असा युक्तिवाद की ज्यातील मध्यम पदाचे स्थान इतर दोन पदांच्या संबंधावर अवलंबून असते.

(२) संदिग्ध पदामुळे निर्माण होणारा आकारिक तर्कदोष.

(३) निरपेक्ष संवाक्यामध्ये निष्कर्षाचे विधेय पद.

(४) निरपेक्ष संवाक्यामध्ये निष्कर्षाचे उद्देश्य पद.

(५) असे पद की जे दोन्ही आधार विधानांत असते मात्र निष्कर्षामध्ये नसते.

(६) असे आधार विधान की ज्यामध्ये विधेय पद असते.

(७) असे आधार विधान की ज्यामध्ये उद्देश्य पद असते.

(८) असे ज्ञान की जे इतर ज्ञानाला गृहीत धरून होते.

(९) इतर लोकांसाठीचे अनुमान.

(१०) सिद्ध करावयाचे वाक्य.

(११) वाक्याच्या सिद्धतेचे कारण.

(१२) व्याप्ती संबंध उदाहरणाद्वारे स्पष्ट करणे.

(१३) व्याप्ती संबंध प्रस्तुत वस्तुस्थितीला लागू करणे.

(१४) न्याय संवाक्यात निष्कर्ष सिद्ध करणे.

(१५) न्याय संवाक्यातील साध्य पद.

(१६) न्याय संवाक्यातील पक्ष पद.

(१७) न्याय संवाक्यातील मध्यम पद.

प्र. ५. कारणे द्या.

(१) आधार विधानांमध्ये कमीत कमी एक तरी मध्यम पद व्याप्त असले पाहिजे.

(२) दोन नास्तिवाची आधार विधानांपासून निष्कर्ष काढता येत नाही.

(३) जर आधार विधानात पद व्याप्त नसेल तर निष्कर्षात पद व्याप्त असू शकत नाही.

(४) न्याय संवाक्यात पाच पैकी दोन विधाने वगळली जातात.

(५) न्याय संवाक्यात तिसरे विधान 'उदाहरण' हे महत्त्वपूर्ण वैशिष्ट्य आहे.

प्र. ६. स्पष्ट करा.

(१) संवाक्यातील रचना विषयक नियम.

(२) अव्याप्त मध्यमपदाचा तर्कदोष.

(३) संवाक्यातील अव्याप्त प्रक्रियेचा दोष

(४) संवाक्याच्या आकृती

(५) ॲरिस्टॉटल व न्यायांच्या संवाक्यातील साधर्म्य

(६) ॲरिस्टॉटलच्या व न्यायांच्या संवाक्यातील फरक.

प्र. ७. खालील निरुपाधिक संवाक्यामध्ये निर्माण झालेला आकारिक तर्कदोष सकारण ओळखा.

(१) सर्व भारतीय सुधारक आहेत.
सर्व सुधारक शूर आहेत.
म्हणून सर्व शूर व्यक्ती भारतीय आहेत.

(२) काही चुकीच्या गोष्टी शिकण्यायोग्य नाहीत.
सर्व गणना चुकीच्या आहेत.
म्हणून कोणतीही गणना शिकण्यायोग्य नाही.

(३) काही दूरदर्शन वाहिन्या माहितीपूर्ण बातम्या देतात.
कोणतीही मासिके माहितीपूर्ण बातम्या देत नाहीत.
म्हणून कोणतेही मासिक दूरदर्शन वाहिनी नाही.

(४) कोणत्याही खेळाडूला प्रशिक्षण दिले जात नाही.
काही अभिनेते खेळाडू नाहीत.
म्हणून काही अभिनेत्यांना प्रशिक्षण दिले जात नाही.

(५) पाणी द्रव पदार्थ आहे.
बर्फ पाणी आहे.
म्हणून बर्फ द्रव पदार्थ आहे.

(६) सर्व खेळाडू उत्तमरित्या प्रशिक्षित आहेत.
कोणताही आळशी व्यक्ती खेळाडू नसते.
म्हणून काही आळशी व्यक्ती उत्तमरित्या प्रशिक्षित नसतात.

(७) काही द्राक्षे गोड नसतात.
कोणतेही आंबे गोड नसतात.
म्हणून काही आंबे द्राक्षे नाहीत.

(८) काही प्राणी उंच आहेत.
कोणताही माणूस उंच नाही.
म्हणून काही माणसे प्राणी नाहीत.

(९) सर्व लाकडी वस्तू रंगविलेल्या आहेत.
काही खोकी लाकडी आहेत.
म्हणून सर्व खोकी रंगविलेली आहेत.

(१०) सर्व सस्तन प्राणी गरम रक्ताचे असतात.
एकही मासा सस्तन प्राणी नाही.
म्हणून काही मासे गरम रक्ताचे आहेत.

(११) काही पक्षी कुरूप नसतात.
कोणतेही पक्षी रंगबेरंगी नाहीत.
म्हणून कोणतीही रंगीबेरंगी वस्तू कुरूप नसते.

(१२) काही समर्थक निकृष्ट निर्णय देतात.
जे कोणी निकृष्ट निर्णय देतात ते सर्व वारंवार चुकतात.
जे वारंवार चुकतात ते कोणीही योग्यतेचे नसतात.
म्हणून काही समर्थक योग्यतेचे नसतात.

(१३) कोणताही कुंभकार लेखापाल नाही.
काही कलाकार कुंभकार आहेत.
म्हणून काही कलाकार लेखापाल आहेत.

(१४) सर्व वर्तुळे भूमितीय आकृती आहेत.
सर्व त्रिकोण भूमितीय आकृती आहेत.
म्हणून सर्व वर्तुळे चौकोन आहेत.

(१५) जीवनाचा शेवट ही जीवनाची परिपूर्णता असते.
मृत्यू हा जीवनाचा शेवट आहे.
म्हणून मृत्यू जीवनाची परिपूर्णता आहे.

(१६) कोणताही युरोपियन कृष्णवर्णीय नाही.
कोणताही युरोपियन बुटका नाही.
म्हणून काही कृष्णवर्णीय माणसे बुटकी नाहीत.

(१७) सर्व भारतीय दयाळू आहेत.
सर्व श्रीमंत लोक दयाळू नाहीत.
म्हणून सर्व श्रीमंत लोक भारतीय आहेत.

(१८) सर्व तत्त्वज्ञ सुज्ञ असतात.
कोणताही सामान्य माणूस तत्त्वज्ञ नसतो.
म्हणून कोणताही सामान्य माणूस सुज्ञ नसतो.

(१९) सर्व मासे सागरी प्राणी आहेत.

सर्व मासे पोहतात.

म्हणून जे कोणी पोहणारे आहेत ते सर्व सागरी प्राणी आहेत.

(२०) काही संत्री आंबट आहेत.

काही संत्री पिकलेले नाहीत.

म्हणून कोणतीही पिकलेली वस्तू आंबट नसते.

(२१) काही पत्रकार अचूक बातम्या देतात.

सर्व पत्रकार निःपक्षपाती असतात.

एकही निःपक्षपाती व्यक्ती अचूक बातम्या देऊ शकत नाही.

म्हणून काही पत्रकार निःपक्षपाती नसतात.

(२२) सर्व मांजरे जंगली आहेत.

कोणतेही कुत्रे जंगली नाहीत.

म्हणून सर्व मांजरे कुत्रे आहेत.

(२३) सर्व खेळ मनोरंजक असतात.

काही खेळ आनंददायक नसतात.

म्हणून काही आनंददायक गोष्टी मनोरंजक नसतात.

(२४) काही खेळ मनोरंजक नसतात.

काही खेळ आव्हाणात्मक असतात.

म्हणून प्रत्येक आव्हानात्मक गोष्टी मनोरंजक असतात.

(२५) सर्व मानव विवेकी असतात.

एकही मुर्ख विवेकी नसतो.

काही प्राणी विवेकी असतात.

म्हणून काही मानव प्राणी असतात.

(२६) सर्व कष्टकऱ्यांना वेतन दिले जाते.

काही कर्मचाऱ्यांना वेतन दिले जात नाही.

म्हणून कोणताही कर्मचारी कष्टकारी नसतो.

(२७) कोणताही भारतीय अमेरिकन नाही.

कोणताही अमेरिकन रशियन नाही.

म्हणून कोणताही भारतीय रशियन नाही.

(२८) सर्व भारतीय बुद्धीजीवी आहेत.

काही भारतीय सॉफ्टवेअर इंजिनिअर नाहीत.

म्हणून सर्व सॉफ्टवेअर इंजिनिअर बुद्धीजीवी आहेत.

(२९) कोणताही निरीक्षर पदवीधर नाही.

काही पदवीधर शिक्षक नाहीत.

म्हणून काही निरीक्षर शिक्षक नाहीत.

(३०) सर्व माणसे बुद्धीमान आहेत.

सर्व बुद्धीमान नश्वर आहेत.

सर्व नश्वरांना जीवन असते.

म्हणून सर्व माणसांना जीवन असते.

❖ ❖ ❖

६ विगमनाचे आधार (Grounds of Induction)

तुम्हाला माहीत आहे काय ....

- अवलोकन आणि निरीक्षण यात फरक आहे.
- निरीक्षणासाठी प्रशिक्षण आवश्यक आहे.
- विज्ञानात असे प्रयोग समाविष्ट असतात की, ज्याची पुनरावृत्ती इतरांकडून होऊ शकते.

प्रस्तावना :

विश्वाचे स्वरुप समजून घेणे हे वैज्ञानिक संशोधनाचे ध्येय आहे. जेव्हा एखादा वैज्ञानिक निसर्गाचे निरीक्षण करतो तेव्हा त्याला काही घटना स्पष्ट समजतात. तर काही घटना समजत नाहीत. विविध नियम शोधून आणि उपपत्ती वा सिद्धांत मांडून ते या समस्येचे निराकरण करतात. विज्ञानातील नियम विगमनाद्वारे प्रस्थापित केले जातात. जे निरीक्षित घटनांवरुन निरीक्षण न केलेल्या घटनांकडे, ज्ञाताकडून अज्ञाताकडे, जिथे पुरावे काही घटनांबद्दल असतात. मात्र निष्कर्ष सर्व घटनांबाबत असतो. अशा **काहींकडून सर्वांकडे जाणाऱ्या झेपेला/ उडीला 'वैगमनिक झेप' म्हणतात.** यामुळे युक्तिवादाचा निष्कर्ष संभाव्य ठरतो. त्यामुळेच वैगमनिक झेपेचे समर्थन करणे गरजेचे आहे.

वैगमनिक झेप दोन अधिष्ठानावर आधारित असते. ते म्हणजे विगमनाचे तात्त्विक किंवा आकारिक आधार आणि वास्तविक आधार होत.

(अ) विगमनाचे तात्त्विक / आकारिक आधार :

निसर्गाच्या समरुपतेचे तत्त्व आणि कारणतेचे / कार्यकारणभावाचे तत्त्व हे विगमनाचे तात्त्विक / आकारिक आधार होत.

(१) निसर्गाच्या समरुपतेचे तत्त्व :

हे असे प्रतिपादन करते की, निसर्गात एक व्यवस्था असते. जे एकदा घडते ते समान परिस्थितीत नेहमी घडेल; त्यामुळे या तत्त्वाच्या आधारे 'जे काहींच्या बाबतीत सत्य असत ते त्या वर्गातील सर्वांच्या बाबतीत सत्य असते.' असा समर्थनिय युक्तिवाद केला जातो.

(२) कारणतेचे / कार्यकारणभावाचे तत्त्व :

हे असे प्रतिपादन करते की, निसर्गातील घटना कार्यकारणभावाने जोडल्या जातात आणि हा कार्यकारण संबंध अनिवार्य असतो. म्हणजेच समान कारण नेहमीच समान परिणामास कारणीभूत ठरते.

म्हणून या दोन तत्त्वांच्या आधारे वैगमनिक झेपेचे समर्थन केले जाते.

(ब) विगमनाचे वास्तविक आधार :

विज्ञानात विगमनाचे उद्दिष्ट विशिष्ट वस्तुस्थितीच्या आधारे नियम किंवा सिद्धांता (उपपत्ती) पर्यंत पोहोचणे हे असते. विज्ञानाचा उद्देश नियमांचे भौतिक किंवा अनुभवजन्य सत्य स्थापित करणे हा आहे. यासाठी तात्त्विक /आकारिक आधार पुरेसे नाहीत. अनुभवाधिष्ठीत नियमांचे भौतिक सत्य प्रस्थापित करणे देखील आवश्यक असते, हे निरीक्षण आणि प्रयोग यांच्या पदधतीद्वारे केले जाते. म्हणून या पद्धतींना विगमनाचे वास्तविक आधार म्हटले जाते. ते वैज्ञानिकांना चौकशीसाठी प्रारंभिक माहिती / मूलभूत गृहितके प्रदान करतात.

६.१ निरीक्षण (Observation)

निरीक्षण हा शब्द दोन ग्रीक शब्दांपासून बनला आहे.'ऑब' **(Ob) म्हणजे 'च्या आधी' आणि 'सर्व्हर' 'server' म्हणजे 'ठेवणे'.** यावरुन निरीक्षणाचा शब्दशः अर्थ 'मनासमोर एखादी वस्तू ठेवणे' असा होतो.

आपल्या पंचज्ञानेंद्रियांच्याद्वारे आपण सभोवतालच्या विश्वाचे ज्ञान प्राप्त करतो. जेव्हा एखादी व्यक्ती सभोवताली पाहते तेव्हा तिला अनेक वस्तू

आणि त्यांची गुणवैशिष्ट्ये दिसतात. हे अवलोकन होय. **अवलोकन म्हणजे आपल्याला दिसणाऱ्या मूर्त वस्तू आणि घटना यांची जाणीव होणे होय.** अवलोकनात कोणताही निश्चित हेतू नसतो आणि हे जाणीवपूर्वक निवडलेलेही नसते. या वैशिष्ट्यामुळे अवलोकन हे निरीक्षणापेक्षा वेगळे ठरते.

उदाहरणार्थ : जेव्हा एखादी व्यक्ती रसायनशास्त्राच्या प्रयोगशाळेच्या बाजूने एका कॉरिडॉरजवळून जाते तेव्हा तिला काही / विशिष्ट वासाची जाणीव होते, एखादी व्यक्ती विविध प्रकारचे आवाज ऐकते पण हे निरीक्षण नसते. ते केवळ अवलोकन असते.

निरीक्षण म्हणजे विशिष्ट हेतू ठेवून जाणीवपूर्वक निवडलेल्या घटनांचे अवलोकन होय. प्रत्येक निरीक्षण अवलोकन असते परंतू प्रत्येक अवलोकन निरीक्षण नसते. निरीक्षण हे अवलोकनापेक्षा वेगळे असून ते हेतुपुरस्सर आणि निवडक असते.

६.२ निरीक्षण आणि अवलोकन यातील फरक :

निरीक्षण	अवलोकन
(१) हे सहेतूक असते.	(१) हे कोणत्याही हेतूशिवाय असते.
(२) यात घटनांच्या निवडीचा समावेश असतो.	(२) यात घटनांची निवड नसते.
(३) निरीक्षण केलेल्या प्रत्येक गोष्टीचे अवलोकन होते.	(३) अवलोकन केलेली प्रत्येक गोष्ट निरीक्षण नसते.

६.३ निरीक्षणाची वैशिष्ट्ये

निरीक्षण हे सामान्य माणूस तसेच शास्त्रज्ञ दोघेही करतात. मात्र विज्ञानातील निरीक्षण हे सुव्यवस्थित असते. वैज्ञानिक संशोधनाचे ते अधिष्ठान असते.

निरीक्षणाची वैशिष्ट्ये पुढीलप्रमाणे सांगता येतील.

(१) निरीक्षण सहेतूक असते.

जेव्हा वैज्ञानिक निसर्ग घटनांचे निरीक्षण करतो तेव्हा हेतूंविषयी स्पष्टता असते. निरीक्षणाचा प्रमुख हेतू माहितीचे संकलन करुन त्याआधारे एखादी उपपत्ती सिद्ध करणे अथवा नाकारणे हा असते म्हणूनच ते हेतूपूरस्सर असते. उदाहरणार्थ : नेपच्यून ग्रहाचा शोध.

(२) निरीक्षणात महत्त्वपूर्ण घटनांची निवड असते :

निरीक्षण निवडक असते. घटनांची निवड ही निरीक्षकाच्या हेतूवर निर्धारित असते. विश्वातील अगणित घटनांतून वैज्ञानिक केवळ अशाच घटनांची निवड करतात की जे अभ्यासांतर्गत येणाऱ्या समस्येशी निगडीत असतात. ते अशाच महत्वपूर्ण घटनांचे निरीक्षण करतात की ज्यांचा उपयोग सूचित केलेली सिद्धान्तकल्पना प्रस्थापित करण्यासाठी किंवा तिचे वर्जन करण्यासाठी होतो.

(३) निरीक्षणात घटनेच्या महत्त्वपूर्ण अंगांची किंवा पैलूंची निवड असते :

घटना या असंख्य आणि गुंतागुंतीच्या असतात. कोणत्याही घटनेस अनेक पैलू असतात. या सर्व पैलूंचे निरीक्षण करणे गरजेचेही नसते किंवा शक्यही नसते. म्हणूनच निरीक्षक फक्त घटनेच्या महत्त्वपूर्ण पैलूंकडेच लक्ष देतात जे सिद्धान्तकल्पेनेशी संबंधित असतात.

उदाहरणार्थ : जेव्हा डॉक्टर एखाद्या रुग्णाला तपासतात तेव्हा त्याचा रक्तदाब, तापमान, हृदयाचे ठोके इत्यादींचे निरीक्षण करतात. कारण रुग्णाच्या आरोग्याच्या दृष्टीने ते महत्वाचे पैलू असतात. रुग्णाचे नातेवाईक व मित्र यांना देखील रुग्णाच्या आरोग्याची चिंता वाटते मात्र ते या पैलूंचे निरीक्षण करीत नाहीत. म्हणून घटना(रुग्ण) एकच असली तरी त्या घटनेची वैशिष्ट्यपूर्ण अंगे प्रत्येक निरीक्षकानुसार भिन्न असू शकतात.

(४) निरीक्षकाने घटनेच्या भ्रमात्मक पैलूंकडे दुर्लक्ष केले पाहिजे :

आपली ज्ञानेंद्रिये घटनांच्या निरीक्षणाची साधने आहेत. कित्येकदा आपली ज्ञानेंद्रिये आपल्याला फसवितात आणि आपल्याला भ्रमाचा अनुभव येतो.

उदाहरणार्थ : जेव्हा एखादी काठी पाण्यात बुडविली असता ती वाकडी दिसते. हा अनुभव घटनेचा भ्रमात्मक पैलू आहे आणि एखाद्याने त्याकडे दुर्लक्ष केले पाहिजे. जसे सूर्यकिरणाच्या अपवर्तनामुळे डोळ्यांना होणारा (वक्रीभवनाचा) भ्रम आहे. त्यामुळे निरीक्षणादरम्यान याकडे दुर्लक्ष केले पाहिजे.

(५) निरीक्षणात उपकरणांचा वापर :

निरीक्षण आपल्या ज्ञानेंद्रियांवर अवलंबून असते परंतु ज्ञानेंद्रियांची क्षमता मर्यादित आहे. त्यामुळे ज्ञानेंद्रियांची मर्यादा वाढविण्यासाठी अनेक उपकरणांचा वापर विज्ञानात केला जातो.

उदाहरणार्थ : दुर्बीण, सूक्ष्मदर्शक यंत्र, सोनोग्राफी, क्ष किरण इत्यादी.

६.४ युक्त निरीक्षणाच्या अटी :

वैज्ञानिक संशोधनात युक्त/ उचित निरीक्षण हे महत्त्वाचे असते. चुकीच्या निरीक्षणामुळे विज्ञानात चुकीचे निष्कर्ष निष्पादित होण्याची शक्यता असते. म्हणून उचित निरीक्षणाच्या अटी माहीत असणे आवश्यक आहेत. त्या पुढीलप्रमाणे सांगता येतील.

(१) मानसिक अवस्था व बौद्धिक स्थिती :

निरीक्षकास जिज्ञासा आणि ज्ञानाची ओढ असणे आवश्यक आहे. निरीक्षण करण्यासाठी वैज्ञानिक हा मानसिकदृष्ट्या सावध, अवधानकेंद्रित, सक्रीय आणि पूर्वग्रहांपासून अलिप्त, निःपक्षपाती असला पाहिजे. नैसर्गिक घटना समजून घेण्यासाठी आणि स्पष्ट करण्यासाठी वैज्ञानिकाकडे बौद्धिक क्षमता असणे आवश्यक आहे. पूर्वग्रह टाळण्यासाठी निरीक्षकाने सर्व घटनांचे निरीक्षण केले पाहिजे आणि सत्य घटनांची नोंद देखील केली पाहिजे. मग त्या महत्त्वाचा असोत किंवा नसोत. पूर्वग्रहदूषित निरीक्षण टाळण्याचा दुसरा मार्ग म्हणजे सार्वजनिक परीक्षण क्षमतेची कसोटी होय. ज्यात एका वैज्ञानिकाने केलेल्या निरीक्षणाची तपासणी दुसरा वैज्ञानिक करतो किंवा एखादा अधिक निरीक्षण करू शकतो. याचा अर्थ, एका वैज्ञानिकाच्या निरीक्षणाची नोंद इतर वैज्ञानिकांना तपासता आणि पडताळता येते किंवा एखादी व्यक्ती आणखी काही निरीक्षणे करु शकते. ज्या परीस्थितीत निरीक्षण करणे शक्य आहे त्या अनुकूल परिस्थितीची वाट पाहण्यासाठी वैज्ञानिकांना खुल्या मनाचा व संयमशील असला पाहिजे.

(२) ज्ञानेंद्रियांची आणि उपकरणांची मर्यादा :

जर ज्ञानेंद्रिये सदोष असतील तर एखादी व्यक्ती निरीक्षण योग्य प्रकारे करु शकणार नाही आणि अशा निरीक्षणावरुन प्राप्त केलेले निष्कर्ष देखील विश्वासार्ह नसतील. या करता ज्ञानेंद्रिये निरोगी हवीत. ज्ञानेंद्रियांची अवलोकन क्षमता मर्यादित असते. एखादी व्यक्ती एखाद्या वस्तूचे आकलन स्पष्टपणे करु शकत नाही जेव्हा ती वस्तू खूप दूर असेल जसे, ग्रह. खूप सुक्ष्म कण, जसे पाण्यातील जीवाणू. अशा परिस्थितीत प्रभावी वैज्ञानिक उपकरणांचा वापर करणे आवश्यक व अत्यंत मोलाचे ठरते. विज्ञानात वापरण्यात येणाऱ्या प्रभावी उपकरणांनासुद्धा काही मर्यादा

पडतात. म्हणून निरीक्षण करताना वैज्ञानिकांनी ज्ञानेंद्रियांची व उपकरणांची मर्यादा गृहीत धरली पाहिजे.

(३) बाह्यपरिस्थिती :

वैज्ञानिकांनी निरीक्षणादरम्यान सर्व शक्य असलेल्या बाह्यपरिस्थिती विचारात घेतल्या पाहिजेत. बाह्यपरिस्थितीचा किंवा पर्यावरणाचा परिणाम घटनेच्या निरीक्षणावर होऊ शकतो.

उदाहरणार्थ : थंडीच्या ऋतूत आत्यंतिक धुक्यामुळे आपण रस्ता पाहू शकत नाही.

जर निरीक्षकाला बाह्य परिस्थितीची जाणीव असेल त्याचा निरीक्षणावरील तिचा परिणाम तपासता आला तर तर ते निरीक्षण अचूक ठरते.

(४) निरीक्षण तंत्राचे प्रशिक्षण :

वैज्ञानिक तपासात युक्त किंवा अचूक निरीक्षण ही अनिवार्य अट मानली जाते. युक्त निरीक्षणासाठी वैज्ञानिकाला निरीक्षण तंत्राच्या प्रशिक्षणाची आवश्यकता असते.

प्रशिक्षण वैज्ञानिकांना पुढील मार्गांनी मदत करते.

(अ) निरीक्षकाला काय निरीक्षण करावे, केव्हा करावे, कोठे करावे आणि कसे करावे हे जाणून घेण्यास मदत होते.

(ब) वैज्ञानिक उपकरणे कोणती, केव्हा आणि कशी वापरावीत हे समजते.

६.५ निरीक्षणाचे दोष :

अचूक व काटेकोर निरीक्षण ही वैज्ञानिक संशोधनाच्या यशाची गुरुकिल्ली आहे. युक्त निरीक्षणाच्या अटी जर पूर्ण झाल्या नाहीत तर त्याचा परिणाम सदोष निरीक्षणात होतो.

निरीक्षणाचे दोष

↓

- न-निरीक्षण / अ-निरीक्षण
  - घटकांकडे दुर्लक्ष
  - अनिवार्य अटींकडे दुर्लक्ष
- अपनिरीक्षण / दुर्निरीक्षण

निरीक्षणातील दोष प्रामुख्याने दोन प्रकारचे असतात.

(१) न-निरीक्षण किंवा अ-निरीक्षण (Non-observation)

(२) अपनिरीक्षण किंवा दुर्निरीक्षण (Mal-observation)

(अ) न-निरीक्षण दोष किंवा अ-निरीक्षण दोष :

निरीक्षकाने निरीक्षणासाठी आवश्यक असणाऱ्या सुसंगत व समर्पक घटनांकडे वा घटनांच्या अंगांकडे दुर्लक्ष केले तर न-निरीक्षणाचा तर्कदोष घडतो. हा दोष दोन प्रकारे उद्‌भवू शकतो.

(१) घटनांकडे दुर्लक्ष झाल्यामुळे होणारा न-निरीक्षण दोष :

संशोधनाच्या सुसंगत अशा घटकांकडे निरीक्षक जाणतेपणाने किंवा अजाणतेपणाने दुर्लक्ष करतो तेव्हा हा तर्कदोष घडतो. घटकांकडे दुर्लक्ष विविध कारणांमुळे होऊ शकते.

(i) प्रतिकूल भौतिक परिस्थितीमुळे.

उदाहरणार्थ : सूर्यग्रहणाच्या वेळी सूर्याचे न-निरीक्षण.

(ii) अनुभवाची व्याप्ती मर्यादित असल्यामुळे.

उदाहरणार्थ : मनुष्य सुमारे २० हर्ट्झच्या श्रेणीखालचे आवाज ऐकू शकत नाही, जे वटवाघळे ऐकू शकतात.

(iii) पूर्वग्रहदूषित दृष्टीकोनामुळे :

आपल्या आवडीच्या घटनेला महत्त्व देणे व त्याचा विचार करणे आणि ज्या घटना आपल्या आवडीच्या नाहीत त्याकडे दुर्लक्ष करणे ही माणसाची प्रवृत्ती आहे.

(२) अनिवार्य अटींकडे दुर्लक्ष झाल्यामुळे होणारा न-निरीक्षण दोष :

घटना घडण्यासाठी जबाबदार असलेले अनिवार्य घटक आणि अटींकडे दुर्लक्ष केल्यामुळे हा दोष घडतो. अनिवार्य अटींऐवजी काही अनावश्यक अप्रस्तुत परिस्थिती घटनेचे कारण म्हणून मानले जाते.

उदाहरणार्थ : डिग्बीची सिंपथेटीक पावडर. सतराव्या शतकात डिग्बीच्या सिंपथेटीक पावडरने सर्वांचे लक्ष वेधले. ज्यावेळी एखादी व्यक्ती जखमी होते तेव्हा तिची जखम स्वच्छ ठेवण्यासाठी चाकूला किंवा तलवारीला पावडर लावण्याच्या सूचना दिल्या. यामूळे जखम बरी झाल्याचे आढळून आले. यावरुन लोकांना असा विश्वास वाटला की ही पावडर चाकू किंवा तलवारीला लावल्याने जखम बरी होते पण त्यामागील खरे कारण, 'जखम स्वच्छ ठेवणे' हे होते, जे दुर्लक्षित राहिले.

(ब) अपनिरीक्षण किंवा दुर्निरीक्षणाचा दोष :

इंद्रिय संवेदनाचा चुकीचा अर्थ लावण्यातून अपनिरीक्षण घडते. या निरीक्षणात घटनेचे निरीक्षण भलतेच केले जाते. हा इंद्रियभ्रमामुळे होणारा तर्कदोष होय. थोडक्यात हा दोष म्हणजे एका गोष्टीला दुसरीच गोष्ट समजणे होय.

उदाहरणार्थ : दोरीला साप समजणे.

अपनिरीक्षण खालील कारणांनी घडून येते :

(१) प्रतिकूल भौतिक परिस्थिती :

उदाहरणार्थ : वाळवंटात मृगजळाचे अवलोकन होणे, जेथे वाळूला पाणी समजले जाते.

(२) निरीक्षकाचा अनुभवाचा अभाव :

जर निरीक्षक अनुभवी नसेल तर इंद्रियसंवेदनाचा चुकीचा अर्थ लावला जातो.

उदाहरणार्थ : एक बालक आरशातल्या स्वतःच्या प्रतिमेसह आणखीन एक बालक आहे असे समजून खेळत असते. आणि अनुभवाच्या अभावामुळे ते बालक प्रत्यक्ष व्यक्ती आणि तिचे प्रतिबिंब यात फरक करु शकत नाही.

(३) निरीक्षकाची वैशिष्ट्यपूर्ण मानसिक अवस्था :

निरीक्षकाच्या वैशिष्ट्यपूर्ण मानसिक अवस्थेमुळे देखिल इंद्रिय संवेदनाचा चुकीचा अर्थ लावला जातो.

उदाहरणार्थ : एखादी व्यक्ती भयपट पाहून झाल्यावर मध्यरात्री जेव्हा उठते तेव्हा तिला अंधाऱ्या खोलीत टांगलेला पांढरा सदरा भीतीमुळे भूत असल्याचे वाटेल.

६.६ प्रयोग :

प्रयोग हा देखील विगमनाचे वास्तविक अधिष्ठान / आधार होय. **'संशोधकाने नियंत्रित परिस्थितीत केलेले**

निरीक्षण म्हणजेच प्रयोग होय.' निरीक्षणामध्ये नैसर्गिकपणे घडणाऱ्या घटनांचे निरीक्षण केले जाते. घटना फक्त एकदाच घडताना पाहिली जाऊ शकते. कारण नैसर्गिक परिस्थितीवर आपले नियंत्रण नसते. म्हणूनच संशोधक अशा गोष्टींचे निरीक्षण करणे पसंत करतो की, जेथे परिस्थितीवर त्याचे नियंत्रण असते. निरीक्षणातून आपणास माहिती मिळते. परंतू घटनेचा संपूर्ण अभ्यास करण्यासाठी ती नेहमीच पुरेशी नसते म्हणून वैज्ञानिक प्रयोग करतात. प्रयोग कृत्रिमरित्या तयार केलेल्या आणि संशोधकांद्वारे नियंत्रीत केलेल्या परिस्थितीत केले जाणारे सूक्ष्म, काळजीपूर्वक व सूसंबद्ध (पद्धतीशीर)निरीक्षण आहे.

६.७ प्रयोगाचे स्वरुप :

प्रयोग एका निश्चित हेतूने केला जातो. कोणत्याही प्रयोगाचा हेतू एका घटकातील बदलाचा (परिवर्त्य) दुसऱ्या घटकावर (परिवर्त्यावर) काय परिणाम होतो याचा शोध घेणे हा असतो.

परिवर्त्य हा घटक परिवर्तनिय असतो. तीन प्रकारची परिवर्त्ये (चल) आहेत.

(i) स्वतंत्र परिवर्त्य

(ii) परतंत्र परिवर्त्य

(iii) सुसंगत / नियंत्रित परिवर्त्य

(i) स्वतंत्र परिवर्त्य :

स्वतंत्र परिवर्त्य हा एक असा घटक आहे ज्याचा परिणाम प्रयोगकर्त्यास अभ्यासण्याची इच्छा असते. इतर अटी किंवा घटकांना स्थिर ठेवून केवळ स्वतंत्र परिवर्त्यामध्ये बदल केला जातो (वाढवला जातो, कमी केला जातो, वगळला जातो) आणि त्याचा परिणाम अभ्यासला जातो.

उदाहरणार्थ : जर एखादी व्यक्ती कोणत्या प्रकारचा कपड्याचा साबण अधिक अस्वच्छता दूर करतो हे तपासण्याचा प्रयत्न करीत असल्यास त्याला विविध साबणांची चाचणी घ्यावी लागेल. विशिष्ट प्रकारचा साबण हा एक स्वतंत्र परिवर्त्य असेल आणि जेव्हा एखादा प्रयोग केला जातो त्यावेळी त्याचे स्वरुप बदलत जाईल.

(ii) परतंत्र परिवर्त्य :

स्वतंत्र परिवर्त्याच्या परिणामाला परतंत्र परिवर्त्य म्हणतात. हे असे परिवर्त्य आहे की, जे स्वतंत्र परिवर्त्याद्वारे प्रभावित होते.

उदाहरणार्थ : प्रत्येक साबणाची चाचणी करतेवेळी, अस्वच्छता किती राहिली याचेही मोजमाप केले जाईल. प्रयोगाच्या वेळी जितकी अस्वच्छता राहील ते परतंत्र परिवर्त्य होय.

(iii) समर्पक / नियंत्रित परिवर्त्य :

प्रयोगकर्ता सुसंगत किंवा नियंत्रित घटकांना स्थिर ठेवतो. **समर्पक किंवा नियंत्रित परिवर्त्य म्हणजे ज्यामध्ये परतंत्र परिवर्त्यास प्रभावित करण्याची क्षमता असते.** समर्पक परिवर्त्य प्रयोगाच्या निष्कर्षावर परिणाम करु शकते.

उदाहरणार्थ : साबणाच्या प्रकाराव्यतिरिक्त इतर संबंधित परिवर्त्ये आहेत ती सुद्धा अस्वच्छता (मळ) काढण्यास प्रभावित ठरु शकतात. जो पर्यंत ही परिवर्त्ये (चले) नियंत्रित होत नाहीत तोपर्यंत निष्कर्ष अचूक होत नाही. म्हणून प्रयोगकर्त्याने पाण्याचे प्रमाण, पाण्याचे तापमान, धुण्यास घालविलेला वेळ, साबण, कपड्यावरील मळाचे प्रमाण इत्यादी सर्व संबंधित किंवा नियंत्रित परिवर्त्यात सातत्य ठेवणे आणि स्वतंत्र परिवर्त्याचे (साबणाचे प्रकार) परतंत्र परिवर्त्यावर (कपड्यातील अस्वच्छता काढून टाकणे) होणारा परिणाम पाहणे आवश्यक आहे.

६.८ प्रयोगाची वैशिष्ट्ये :

(१) प्रयोग जाणूनबुजून (मुद्दाम) केला जातो :

प्रयोग हा तथ्यांचे संकलन करण्यासाठी, त्यातील संबंधाचा शोध घेण्यासाठी किंवा सिद्धान्त कल्पना तपासण्यासाठी जाणूनबुजून (मुद्दाम) केला जातो.

(२) प्रयोगात कृत्रिम परिस्थितीची मांडणी केली जाते :

जर वैज्ञानिकांना घटनेच्या वेगवेगळ्या पैलूंचे निरीक्षण काळजीपूर्वक करायचे असेल तर तो नैसर्गिक परिस्थितीत करु शकत नाही. कारण या घटनेभोवती असंख्य परिस्थिती घेरल्या गेलेल्या असतात आणि त्यासोबत इतरही अनेक परिस्थिती असतात. त्यातील काही अप्रासंगिक आणि अडथळे निर्माण करणाऱ्या असतात. म्हणून प्रयोगकर्ता कृत्रिम परिस्थिती तयार करतो ज्यात तो एका वेळी इतर संबंधित घटक स्थिर ठेऊन एकाच घटकाचे परिणाम शोधू शकतो.

उदाहरणार्थ : हवेत नाणे पिसापेक्षा वेगाने खाली येताना दिसून येते. परंतू वस्तू खाली पडताना त्याचा संबंध वेगाशी नसतो हे सिद्ध करण्यासाठी वैज्ञानिकांस एक कृत्रिम परिस्थिती तयार करावी लागली. त्यासाठी त्याने 'हवा' काढून टाकली जी एक अप्रासंगिक आणि अडथळा आणणारी अट होती, शिवाय एक पोकळी निर्माण करण्यात आली. त्यानंतर नाणे आणि पीस समान वेगाने पोकळीत पडल्याचे आढळले.

(३) प्रयोगात परिस्थितीत सुव्यवस्थित बदल करता येतो :

विशिष्ट वेळी एखाद्या घटकाच्या परिणामाचा शोध घेण्यासाठी प्रयोग केला जातो म्हणून ज्या घटकाच्या परिणामाचा अभ्यास करावयाचा आहे त्या घटका शिवाय इतर सर्व समर्पक घटकांचे नियंत्रण करणे गरजेचे असते. नंतर या घटकांमध्ये कमी जास्त बदल करुन निश्चित परिणामाचा अभ्यास करता येतो.

(४) प्रयोगाची पुनरावृत्ती करता येते :

प्रयोगकर्ता प्रयोगाची पुनरावृत्ती करू शकतो, कारण प्रयोगकर्त्याचे घटनेवर नियंत्रण असते. हे प्रयोगाचे महत्त्वाचे वैशिष्ट्य आहे. प्रयोगाच्या निष्कर्षास पुष्टी देण्यासाठी कोणीही, कोठेही, केव्हाही प्रयोगाची पुनरावृत्ती करू शकतो.

६.९ निरीक्षण आणि प्रयोग यातील फरक :

निरीक्षण	प्रयोग
(१) निरीक्षण म्हणजे विशिष्ट हेतू ठेवून जाणिवपूर्वक निवडलेले घटनांचे अवलोकन होय.	(१) संशोधकाने नियंत्रित परिस्थितीत केलेले निरीक्षण म्हणजे प्रयोग होय.
(२) निरीक्षण हे नैसर्गिक असते. कारण घटना नैसर्गिकपणे घडत असतानाच केवळ त्याचे निरीक्षण करता येते.	(२) प्रयोग हा कृत्रिम असतो कारण तो कृत्रिमरित्या उभारलेल्या आणि प्रयोगकर्त्याने नियंत्रित केलेल्या परिस्थितीत केला जातो, ज्यात घटक हे पुर्ननिर्धारीत व पूर्वनियोजित असतात.
(३) निरीक्षणामध्ये निरीक्षक हा निसर्गाचा गुलाम असतो कारण त्याला निसर्गास अनुसरुन वागावे लागते.	(३) प्रयोगात प्रयोगकर्ता हा परिस्थितीचा नियंत्रक असतो कारण तो आपल्या इच्छेनुसार व सोयीनुसार प्रयोगात बदल घडवून आणतो.
(४) निरीक्षणात निरीक्षक कराणाकडून कार्याकडे व कार्याकडून कारणाकडे जातो.	(४) प्रयोगात प्रयोगकर्ता केवळ कारणाकडून कार्याकडे जातो.
(५) निरीक्षणाची व्याप्ती प्रयोगापेक्षा अधिक व्यापक असते कारण ते सर्व क्षेत्रात करता येते. कारण प्रयोगा दरम्यान प्रयोग करण्यापूर्वी आणि प्रयोगानंतर जेव्हा नैतिक मुद्द्याच्या आधारे प्रयोग करणे शक्य नसते अशावेळी निष्कर्षाची निश्चिती करण्यासाठी निरीक्षणावरच अवलंबून रहावे लागते.	(५) प्रयोगाची व्याप्ती निरीक्षणापेक्षा कमी व्यापक असते कारण काहीवेळी प्रयोगाचे आयोजन शक्य नसते.
(६) निरीक्षणाची पुनरावृत्ती करता येत नाही कारण निसर्गात तीच घटना त्याच पद्धतीने घडत नाही.	(६) निष्कर्ष निश्चित करण्यासाठी प्रयोगाची पुनरावृत्ती करता येते. तो केव्हाही, कोठेही प्रयोगकर्त्याच्या सोयीनुसार करता येतो.
(७) निरीक्षण हे व्यक्तिनिष्ठ असते. कारण निरीक्षकाची वृत्ती, श्रद्धा आणि पुर्वग्रहदूषित दृष्टी यांनी निरीक्षण प्रभावित होऊ शकते.	(७) प्रयोगात प्रयोगकर्त्याचा पूर्वग्रह, वैयक्तिक मते इत्यादींना कमी वाव असतो. प्रयोग वस्तुनिष्ठ स्वरुपाचा असल्याचे म्हटले जाते.

सारांश

वैज्ञानिक विगमनात्मक युक्तिवादांचा वापर सामान्यीकरणे (नियम) तसेच सिद्धांत प्रस्थापनेसाठी करतात. विगमनात्मक युक्तिवादात वैगमनिक झेप अनुस्यूत असते. जिचे समर्थन निसर्गाच्या समरुपतेचे तत्त्व आणि कारणतेचे तत्त्व यांच्या आधारे केले जाते. त्यांना विगनमाचे तात्त्विक किंवा आकारिक आधार म्हटले जाते.

विज्ञानाचे ध्येय सामान्यीकरणाद्वारे अनुभवाधिष्ठित सत्य प्रस्थापित करणे हे असते जे वास्तविक आधारांद्वारे निश्चित केले जाते. निरीक्षण आणि प्रयोग ही विज्ञानाची तथ्य संकलनाची साधने असून त्यांना विगमनाचे वास्तविक आधार (अधिष्ठान) म्हणतात.

निरीक्षण हे अवलोकनापेक्षा वेगळे असते. अवलोकन म्हणजे अनुभवास येणाऱ्या वस्तूंबद्दलची माहिती किंवा जाणीव होय. अवलोकनात निवड नसते ते कुठल्याही हेतूने प्रेरीत नसते. याऊलट **'निरीक्षण हे विशिष्ट हेतू ठेवून जाणीवपूर्वक निवडलेले घटनांचे अवलोकन होय.'**

निरीक्षणाची वैशिष्ट्ये :

(१) निरीक्षण सहेतूक असते.

(२) निरीक्षणात महत्त्वपूर्ण घटनांची निवड असते.

(३) निरीक्षणात घटनेच्या महत्त्वपूर्ण अंगांची किंवा पैलूंची निवड केली जाते.

(४) निरीक्षणात भ्रमात्मक पैलूंकडे दुर्लक्ष केले जाते.

(५) निरीक्षणात उपकरणांचा वापर होतो.

युक्त निरीक्षणाच्या अटी :

(१) मानसिक अवस्था आणि बौद्धिक स्थिती.

(२) ज्ञानेंद्रियांची आणि उपकरणांची मर्यादा.

(३) बाह्य परिस्थिती.

(४) निरीक्षण तंत्राचे प्रशिक्षण.

निरीक्षणाचे दोष :

हे दोन प्रकारचे आहेत :

(१) न -निरीक्षण किंवा अ-निरीक्षण दोष

(अ) घटकांकडे दुर्लक्ष (ब) अनिवार्य अटींकडे दुर्लक्ष

(२) अपनिरीक्षण किंवा दुर्निरीक्षणाचा दोष

प्रयोग :

प्रयोग हा कृत्रिम आणि संशोधकांने नियंत्रित परिस्थितीत केले गेलेले सूक्ष्म, काळजीपूर्वक व सूसंबद्ध (पद्धतशीर) निरीक्षण असते.

प्रयोगाची वैशिष्ट्ये :

(१) प्रयोग हा जाणूनबुजून केला जातो.

(२) प्रयोगात कृत्रिम परिस्थितीची मांडणी केली जाते.

(३) प्रयोगात परिस्थितीत सुव्यवस्थित बदल करता येतो.

स्वाध्याय

प्र. १. कंसातील योग्य शब्द निवडून रिकाम्या जागा भरा.

(१) निरीक्षण आणि प्रयोग हे विगमनाचे .... आधार आहेत.

(आकारिक / वास्तविक)

(२) .... घटनेचे सहेतूक अवलोकन केले जाते.

(निरीक्षणात / प्रत्यक्षात)

(३) निरीक्षण हे घटनांशी .... असते.

(प्रामाणिक / अप्रामाणिक)

(४) .... दोषात घटनांचा चुकीचा अर्थ लावला जातो.

(न-निरीक्षण / अपनिरीक्षण)

(५) जेव्हा घटनांचा नैसर्गिक परिस्थितीत अभ्यास केला जातो तेव्हा .... पद्धतीचा उपयोग केला जातो.

(निरीक्षण / प्रयोग)

(६) .... म्हणजे आपल्या निदर्शनास आलेल्या गोष्टींची जाणीवपूर्वक नोंद घेणे.

(निरीक्षण / आकलन)

(७) निरीक्षण हे .... असायला हवे.

(पूर्वग्रहदुषित / निःपक्षपाती)

(८) अमलात येणाऱ्या अटीकडे दुर्लक्ष करणे म्हणजे .... होय.

(न-निरीक्षण / अपनिरीक्षण)

(९) इंद्रियभ्रमामुळे .... तर्कदोष निर्माण होतो.

(न-निरीक्षण / अपनिरीक्षण)

(१०) प्रयोगाची उभारणी करताना .... अटींचा समावेश केला जातो.

(नैसर्गिक / कृत्रिम)

(११) .... मध्ये घटनांशी हेतूपूरस्सर निर्मिती केली जाते.

(प्रयोग / निरीक्षण)

(१२) निरीक्षण .... परिस्थितीत केले जाते.

(नैसर्गिक / कृत्रिम)

(१३) न-निरीक्षणात अमलात येणाऱ्या अटींकडे .... मुळे दुर्लक्ष होते.

(भिती / पूर्वग्रह)

(१४) .... मध्ये निरीक्षकासमोर वस्तू उपस्थिती असूनही निरीक्षण चुकीचे केले जाते.

(भ्रम / समर्पक उदाहरणांकडे दुर्लक्ष)

(१५) .... म्हणजे बदलणाऱ्या अटींचे निरीक्षण.

(अवलोकन / प्रयोग)

(१६) ……… पुनरावृत्ती करता येते.

(निरीक्षणाची / प्रयोगाची)

(१७) ……… मध्ये निरीक्षक हा निसर्गाचा गुलाम असतो.

(निरीक्षण / प्रयोग)

(१८) ……… मध्ये आपण कारणांचे परिणाम आणि परिणामांची कारणे हे दोन्हीही पाहतो.

(निरीक्षण / प्रयोग)

(१९) ……… हा एक घटक ज्याचा प्रभाव प्रयोगकर्त्यास निर्धारित करण्याची इच्छा असते.

(परतंत्र परिवर्त्य / स्वतंत्र परिवर्त्य)

(२०) वाळवंटातील मृगजळ हे ……… चे उदाहरण होय.

(अपनिरीक्षण / न-निरीक्षण)

(२१) ……… मध्ये तंतोतंत व अचूक परिणाम मिळतो.

(प्रयोग / निरीक्षण)

(२२) प्रयोगामध्ये परिस्थिती ……… असते.

(नियंत्रित / अपरिवर्तनीय)

(२३) ……… हे सहेतूक असते.

(आकलन/ निरीक्षण)

(२४) ……… मध्ये घटनेच्या महत्त्वपूर्ण पैलूंची निवड असते.

(आकलन / निरीक्षण)

(२५) जेव्हा आपण समर्पक घटनांकडे दुर्लक्ष करतो तेव्हा ……… तर्कदोष निर्माण होतो.

(न-निरीक्षण / अपनिरीक्षण)

(२६) ……… चे समर्थन तात्त्विक आणि वास्तविक आधाराने होते.

(नैगमनिक झेप / वैगमनिक झेप)

(२७) कारणतेचे तत्त्व आणि निसर्ग समरुपतेचे तत्त्व हे विगमनाचे ……… आधार होत.

(तात्त्विक/ वास्तविक)

प्र. २. खालील विधाने सत्य की असत्य आहेत ते सांगा.

(१) निरीक्षण सहेतूक नसते.

(२) आकलन सहेतूक असते.

(३) न-निरीक्षण दोष समर्पक घटनांकडे दुर्लक्ष केल्याने होतो.

(४) जेव्हा संबंधित परिस्थितीकडे दुर्लक्ष केले जाते तेव्हा न-निरीक्षणाचा दोष घडतो.

(५) घटना घडण्यासाठी जबाबदार असणाऱ्या अनिवार्य अटींकडे दुर्लक्ष केल्यामुळे न-निरीक्षणाचा दोष घडतो.

(६) अपनिरीक्षणाचा दोष हा समर्पक घटकांकडे दुर्लक्ष केल्याने घडतो.

(७) दृश्य घटनांचा चुकीचा अर्थ लावला जातो त्याला अपनिरीक्षण म्हटले जाते.

(८) विशेष निरीक्षण म्हणजे प्रयोग होय.

(९) निरीक्षणामध्ये संशोधकाचे घटनेवर नियंत्रण असते.

(१०) प्रयोगामध्ये प्रयोगकर्त्याचे घटनेवर नियंत्रण असते.

(११) प्रयोगामध्ये घटकांचा बदल शक्य असतो.

(१२) निरीक्षणामध्ये संशोधक घटक वेगळा करु शकतो.

(१३) काही ठिकाणी प्रयोग नैतिकदृष्ट्या अनुचित ठरतो.

(१४) निरीक्षण हे कृत्रिम असते तर प्रयोग हा नैसर्गिक असतो.

(१५) उत्तम निरीक्षक हा निःपक्षपाती असावा व पूर्वग्रहदुषित नसावा.

(१६) वैज्ञानिक उपकरणांच्या वापरामुळे निरीक्षणाचा दर्जा सुधारतो.

(१७) पुनरावृत्ती प्रयोगास फायदेशीर आहे.

(१८) निरीक्षण नेहमी प्रयोगाच्या आधी येते.

(१९) प्रयोगामध्ये आपण परिणामाकडून कारणांकडे जातो.

(२०) कार्यकारणभाव हा विगमनाचा तात्त्विक आधार आहे.

(२१) प्रयोग हा विगमनाचा तात्त्विक आधार आहे.

प्रश्न. ३. जोड्या लावा.

'अ' गट	'ब' गट
१) अपनिरीक्षण	अ) इंद्रिय संवेदनांचा चुकीचा अर्थ
२) न-निरीक्षण	ब) समर्पक घटनांकडे दुर्लक्ष
३) निरीक्षण आणि प्रयोग	क) विगमनाचे तात्त्विक आधार
४) कारणतेचे तत्त्व	ड) विगमनाचे वास्तविक आधार

प्र. ४ खालील दिलेल्या विधानांसाठी तर्कशास्त्रीय संज्ञा सांगा.

(१) सहेतूक अवलोकन

(२) समर्पक / संबंधित घटनांकडे दुर्लक्ष केल्यामुळे होणारा निरीक्षण दोष

(३) इंद्रिय संवेदनांचा चुकीचा अर्थ लावल्यामुळे होणारा निरीक्षण दोष.

(४) संशोधकाने नियंत्रित परिस्थितीत केलेले निरीक्षण.

प्र. ५ थोडक्यात उत्तरे द्या.

(१) निरीक्षण आणि अवलोकन यातील फरक सांगा.

(२) निरीक्षण म्हणजे काय? त्याची वैशिष्ट्ये सांगा.

(३) विगमनाचे आकारिक आणि तात्विक आधार स्पष्ट करा.

(४) न-निरीक्षणाचे दोष

(५) अपनिरीक्षणाचा दोष

(६) प्रयोगाची व्याख्या द्या आणि त्याची वैशिष्ट्ये सांगा.

प्र. ६ खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

(१) निरीक्षणाची कोणतीही तीन वैशिष्ट्ये सोदाहरण स्पष्ट करा.

(२) प्रयोग म्हणजे काय? प्रयोगाचे स्वरुप स्पष्ट करा.

(३) निरीक्षण आणि प्रयोग यातील फरक स्पष्ट करा.

(४) उचित निरीक्षणाच्या कोणत्याही तीन अटी सोदाहरण स्पष्ट करा.

(५) प्रयोगाची कोणतीही तीन वैशिष्ट्ये सोदाहरण स्पष्ट करा.

❖ ❖ ❖

७ सिद्धांत कल्पना (Hypothesis)

७.१ प्रास्ताविक

वैज्ञानिक पद्धतीत सिद्धांतकल्पना मांडणे ही एक महत्त्वाची पायरी आहे. जेव्हा वैज्ञानिक एखाद्या न समजणाऱ्या व स्पष्टीकरण न करता येणाऱ्या परिस्थितीला किंवा समस्येला सामोरे जातात तेव्हा वैज्ञानिक संशोधनाला सुरुवात होते.

वैज्ञानिक संशोधन एक तर रसायनशास्त्र, भौतिकशास्त्र या सारख्या नैसर्गिक विज्ञान शाखेतील असू शकते किंवा सामाजिक शास्त्रातील जसे की समाजशास्त्र, मानव वंशशास्त्र इत्यादी मधील. 'जेव्हा प्रथम समस्येची जाणिव होते, तेव्हा सर्वात प्रथम आणि महत्त्वाचे पाऊल म्हणजे सिद्धांत कल्पना मांडणे होय. जोपर्यंत एखाद्या सिदधांत कल्पनेची मांडणी केली जात नाही तोपर्यंत वैज्ञानिक संशोधन पुढे जाऊ शकत नाही. म्हणून सिद्धांत कल्पना संशोधनाला दिशा दर्शक ठरते.' जी संशोधनातील महत्त्वाची पायरी आहे.

म्हणूनच सिद्धांतकल्पना म्हणजे काय आणि विज्ञानात ती कशी प्रस्थापित केली जाते हे माहीत असणे गरजेचे आहे.

७.२ सिद्धांतकल्पनेची व्याख्या आणि स्वरुप

सिद्धांतकल्पनेच्या निर्मितीपासून वैज्ञानिकांची संशोधनास सुरुवात होते. hypothesis हा शब्द ग्रीक भाषेतील **'hypo'** म्हणजे 'खाली' आणि **'thithenai'** म्हणजे 'ठेवणे' या शब्दापासून आला आहे.

कॉफी यांनी सिद्धांतकल्पनेची व्याख्या अशी केली आहे की, ''एखादी वस्तुस्थिती किंवा परिस्थिती शास्त्रीयदृष्ट्या स्पष्ट करण्यासाठी केलेली, स्पष्टीकरणाचा प्रयत्न करणारी तात्पुरती कल्पना म्हणजे सिद्धांतकल्पना होय.''

'सिद्धांतकल्पना म्हणजे ही समस्येला दिलेला तात्पुरता उपाय होय' अशी सोप्या शब्दात व्याख्या केली जाते.

उदाहरणार्थ : लहानपणापासून एडवर्ड जेन्नर यांनी असे ऐकले होते की, गवळणीच्या हातावर पाणीदार फोड असून सुद्धा त्यांना देवीचा रोग होत नाही. ही परिस्थिती स्पष्ट करतांना त्यांनी अशी सिद्धांतकल्पना तयार केली, 'पाण्याने भरलेल्या फोडांमध्ये असणाऱ्या पुमुळे (पस) गवळणींचे देवीच्या रोगापासून संरक्षण होते ही तात्पुरती कल्पना होती.

अशा प्रकारे सिद्धांतकल्पना म्हणजे घटनांमधील परस्पर संबंधाविषयीचा तर्क (अंदाज) होय.

७.३ सिद्धांतकल्पनेची वैशिष्ट्ये :

(१) वैज्ञानिक संशोधनातील एक महत्त्वाचा टप्पा :

प्रत्येक शास्त्रीय संशोधनाची सुरुवात समस्येपासून सुरू होत ज्यावर उपाय शोधणे ही वैज्ञानिकाची इच्छा असते. संभाव्य स्पष्टीकरण गृहीत धरून त्या आधारावर संशोधनाची सुरूवात केली जाते. सिद्धांतकल्पना ही मार्गदर्शक सूचना असते जी शास्त्रीय संशोधनाला मार्गदर्शक ठरते. सिदधांतकल्पनेशिवाय शास्त्रीय संशोधन शक्य नाही जो पर्यंत एखाद्या सिद्धांतकल्पनेची रचना केली जात नाही तोपर्यंत समस्येचे निराकरण करण्यासाठी कोणते निरीक्षण आणि प्रयोग करावे हे शास्त्रज्ञांना कळत नाही.

उदाहरणार्थ : नेपच्युनचा शोध

खगोल शास्त्रज्ञ गुरुत्वाकर्षणाच्या प्रचलित नियमांच्या सहाय्याने (ग्रहांच्या कक्षेच्या) युरेनसच्या कक्षेसंबंधी स्पष्टीकरण देत होते. परंतु १८२० मध्ये बोव्हर्ड या शास्त्रज्ञाच्या असे निरीक्षणात आले की गणन केलेल्या भ्रमणकक्षेत विचलन होत आहे.

खगोल शास्त्रज्ञांनी अशी सिद्धांतकल्पना मांडली की, 'युरेनसच्या पलिकडे असलेला एखादा ग्रह युरेनसची गुरुत्वकर्षण शक्ती विचलित करीत असावा.'

द ग्रेट बर्लिन दुर्बिणीच्या सहाय्याने असा ग्रह अस्तित्वात असल्याचे आढळले. या ग्रहास नेपच्यून असे नाव दिले गेले. म्हणून युरेनसच्या पलिकडे .... ही सिद्धांतकल्पना सत्य असल्याचे प्रस्थापित झाले.

(२) स्पष्टीकरणाचा प्रयत्न :

निरीक्षण केलेल्या घटना ज्या समस्येच्या स्वरुपात आहेत त्यांचे स्पष्टीकरण देणे म्हणजे सिद्धांतकल्पना होय. जो पर्यंत सिद्धांत कल्पनेचे परीक्षणाद्वारा सत्यत्व ठरत नाही तो पर्यंत घटनेचे स्पष्टीकरण दिले जात नाही.

या संभाव्य स्पष्टीकरणाच्या आधारे संशोधक निरीक्षणाद्वारे माहिती गोळा करतो व प्रयोगाद्वारे त्याचे परीक्षण करतो. एकदा सिद्धांतकल्पनेचे परीक्षण झाले की समस्येचे स्पष्टीकरण झाले असे म्हणता येते.

(३) तात्पुरती :

प्रत्येक सिद्धांतकल्पना ही नेहमी तात्पुरती असते. ती संभाव्य उपाय म्हणून सुचवलेली असते. ती केवळ एक तात्पुरते अनुमान वा सूचना किंवा माहिती स्पष्ट करण्याचा दावा असते. ती योग्य स्पष्टीकरण असू शकते किंवा चुकीची ठरू शकते.

(४) ते एक व्यवस्था लावणारे तत्त्व आहे :

घटना समजून घेणे आणि त्याचे स्पष्टीकरण देणे हे विज्ञानाचे उद्दिष्ट आहे हे घटनेचा अनुक्रम देऊन सुरु केले जाते. घटना-घटनांमधील परस्परसंबंध लक्षात घेऊन स्पष्टीकरण केले जाते.

खरे तर निसर्गात एक प्रकारची व्यवस्था आहे पण जसे घटनेचे अवलोकन करता येते तसे व्यवस्थेचे करता येत नाही. कुणाला तरी ही व्यवस्था शोधून काढावी लागेल. विज्ञान हेच करण्याचा प्रयत्न करते. वैज्ञानिक संशोधनाच्या सुरुवातीच्या टप्प्यावर असंख्य तथ्ये आणि निसर्गातील घटनांमधील परस्पर संबंध समजून घेण्यात आपण अपयशी ठरतो. तथ्ये विखुरलेली, विलग आणि एकमेकांशी असंबद्ध वाटतात परंतु एकदा सिद्धांतकल्पनेच्या सत्यतेचे परीक्षण झाल्यावर वस्तुस्थितीत असलेली व्यवस्था स्पष्ट होते म्हणून हे एक व्यवस्था लावणारे तत्त्व आहे.

उदाहरणार्थ : न्युटन ने गुरुत्वाकर्षणाचा सिद्धांत मांडण्यापूर्वी सफरचंदाचे झाडावरून पडणे, ग्रहांची गती, समुद्राची भरती-ओहोटी या सारख्या घटनेत काही संबंध नसल्याचे दिसून आले. वरवर असंबंधित वाटणाऱ्या घटनांमधील संबंध त्याच्या गुरुत्वाकर्षणाच्या सिद्धांताने प्रकाशझोतात आले आणि हे सर्व गुरुत्वाकर्षणामुळे होते असे दृष्टिक्षेपात आले.

(५) बुद्धिनिष्ठ विचारसरणीचे फलित :

समस्येचे निराकरण करण्यासाठी सिद्धांत कल्पना मांडली जाते. परंतु तर्कसंगत विचार केल्याशिवाय कोणतीही समस्या सोडविली जाऊ शकत नाही म्हणून सिद्धांत कल्पना हे बुद्धिनिष्ठ विचारसरणीचे फलित आहे.

(६) तरल आणि सृजनशील कल्पनाशक्तीचा अविष्कार :

प्रत्येक सिद्धांतकल्पना समस्याप्रधान परिस्थितीतून उद्भवते तथापि समस्या समजून घेणे आणि समस्या सोडविणे हे सोपे नाही. सिद्धांत कल्पना वैज्ञानिकांच्या तीक्ष्ण आणि सृजनशील कल्पना शक्तिचा आविष्कार आहे.

उदाहरणार्थ : सन १७९५ मध्ये निकोलस ॲपर्टच्या असे निरीक्षणात आले की, नेपोलियन बोनापार्ट आपल्या सैन्यदलासाठी नियमितपणे भोजन पाठवित असे, पण ते अन्न त्यांच्यापर्यंत पोहोचण्यापूर्वीच खराब होत असे ही घटना का आणि कशी घडली याचे निकोलसला आश्चर्य वाटले. त्याच्या मनात विचार आला की, जर उकळलेले अन्न काचेच्या भांड्यात बुचाच्या सहाय्याने सिलबंद केले तर ते खराब होत नसावे. या सिद्धांत कल्पनेची चाचणी करण्यासाठी प्रयोग केला आणि असे आढळले की खरोखरच अन्न खराब झाले नव्हते. अन्न उकळल्यामुळे अन्नातील जंतू मारले गेले आणि बुचाच्या सहायाने सिलबंद केल्यामुळे बाहेरील जंतू आत प्रवेश करु शकले नाहीत.

Inventor of the food preservation process (Canning)

निकोलस ॲपर्टच्या सृजनशील कल्पनाशक्तीतून जन्माला आलेल्या सिद्धांतकल्पनेतून हवाबंद डब्यातील खाद्य पदार्थाचा शोध लागला.

७.४ सिद्धांत कल्पनेचा उगम/सूचन /मांडणी:

सिद्धांत कल्पना ही एक तात्पुरती कल्पना आहे जी समस्येचे निराकरण करण्यासाठी आणि संबंधित वस्तुस्थिती व घटना स्पष्ट करण्यासाटी तयार केलेली असते. परंतु सिद्धांत कल्पना कशी मांडावी यासाठी कोणतेही साचेबंध नियम नाहीत. वैज्ञानिकांनी केलेल्या वेगवेगळ्या शोधाचा अभ्यास केल्यास वैज्ञानिकांना सिद्धांनकल्पना कशी सुचते याचा संकेत मिळतो. खाली काही महत्त्वपूर्ण घटक आहेत जे वैज्ञानिकांना सिद्धांतकल्पना सूचवू शकतात.

(१) तरल आणि निर्मितीक्षम कल्पना :

संशोधकाची निर्मितीक्षम कल्पना ही सर्व शोधांची जननी आहे. प्रत्येक सिद्धांतकल्पनेचा स्त्रोत हा शास्त्रज्ञांच्या निर्मितीक्षम मनात असतो. या कारणामुळेच प्रत्येक व्यक्ति उचित सिद्धांतकल्पनेची निर्मिती करु शकत नाही.

उदाहरणार्थ : प्रत्येक शेतकरी दररोज सफरचंद खाली पडतांना पाहतो परंतु केवळ न्युटनच्याच निर्मितीक्षम कल्पनेतून गुरुत्वाकर्षणाच्या सिद्धांताचा शोध लागला.

(२) अविरत परीश्रम :

जरी तरल कल्पनाशक्ती हा सिद्धांत कल्पनेचा विचार करण्यासाठी महत्त्वाचा घटक असला तरी त्याबरोबरच अविरत परीश्रम देखील तितकेच महत्त्वाचे आहे. अविरत परीश्रमाशिवाय फक्त सृजनशील कल्पनाशक्तिने कोणताही शोध विज्ञानात क्वचितच लागू शकतो. समस्येचे निराकरण करण्यासाठी वैज्ञानिकांना महिनोमहिने आणि वर्षानुवर्षे काम करावे लागते.

उदाहरणार्थ : 'ग्रह लंब वर्तुळाकार कक्षेत फिरतात.' ही योग्य सिद्धांतकल्पना मांडण्यापूर्वी केप्लर ने एकोणीस चुकीच्या सिद्धांतकल्पना मांडल्या होत्या, ज्या अयोग्य ठरल्या.

(३) पुरेसे आणि सखोल ज्ञान :

संशोधन आणि अविरत श्रमाबरोबर ज्या विषयामध्ये संशोधन चालू आहे त्या विषयाचे पुरेसे आणि सखोल ज्ञान असणे गरजेचे आहे.

उदाहरणार्थ : रेशीम अळीचा रोग

फ्रान्समधील लुई पाश्चर हे एकमेव शास्त्रज्ञ होते जे रेशीम अळीचा आजार बरा करू शकले कारण त्यांना सर्वसाधारणपणे रोगांचे पुरेसे ज्ञान होते जरी त्यांना रेशीम अळीचे ज्ञान नव्हते.

(४) अंत:स्फुर्ती :

वैज्ञानिक समस्येची उकल करतांना खूप परिश्रम घेतात. परंतु काही वेळा त्यांना त्याचा उपयोग होतोच असे नाही. काहीवेळा त्यांना समस्येचे उत्तर अचानक विजेचा प्रकाश चमकावा त्या प्रमाणे मिळते. त्याला अंत:स्फुर्ती म्हणतात.

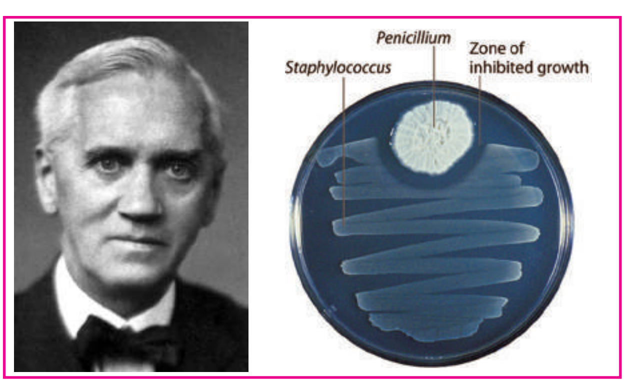
उदाहरणार्थ : आर्किमिडीजने पाण्याने भरलेल्या टबात उडी मारली आणि टबातून पाणी बाहेर पडलेले त्याने पाहिले. ते पाहून त्याला समस्येचे उत्तर सापडले. त्याने मग सिद्धांत कल्पना मांडली की, 'जेव्हा शरीर अर्धवट पाण्यात बुडालेले असते तेव्हा त्याचे वजन कमी होते आणि त्याचे कमी झालेले वजन हे टबातून बाहेर पडलेल्या पाण्याच्या इतकेच असते.' ही सिद्धांत कल्पना त्यांच्या मनात अचानक स्फुरली.

(५) योगायोग किंवा अपघात :

योगायोग किंवा अपघात सुद्धा फलदायी सिद्धांत कल्पना सुचविण्यात महत्त्वाची भूमिका बजावतो. निरीक्षणात योगायोगाने अपघाताने काही मोठे शोध लावले जातात. परंतु सगळेच मोठे शोध अपघाताने लागत नाही. हे तथाकथित अपघात केवळ संधी निरीक्षण आहे. वैज्ञानिक त्यांचे विशेष ज्ञान आणि सृजनशील कल्पना वापरुन योगायोगाचा उपयोग करु शकतो.

उदाहरणार्थ : अलेक्झांडर फ्लेमिंग यांनी लावलेल्या पेनिसिलीनचा शोध हा याचे उदाहरण आहे. सप्टेंबर १९२८ मध्ये सुट्टीवर जाण्यापूर्वी अलेक्झांडर फ्लेमिंग जीवाणू संवर्धन करीत होते. परत आल्यावर त्यांनी त्या संवर्धनाचे परीक्षण केले. त्यांनी त्या संवर्धनाची एक प्लेट खिडकीजवळ नेऊन पाहिली असता संवर्धन नासलेले (खराब झालेले) दिसले. त्यामध्ये इतर जीवाणू सुद्धा होते. ते संवर्धन टाकून देणार तेवढ्यात त्यांना असे आढळले की जीवाणू नसलेल्या ठिकाणी बुरशी आहे. त्यावेळी त्यांना अशी सिद्धांत कल्पना सुचली की, जीवाणुतून असे काही पदार्थ बाहेर पडले की ज्यांनी जीवाणूंचे संरक्षण केले. आजूबाजूस जंतू वाढण्यास प्रतिबंध केला' यातूनच पेनिसिलिन चा शोध लागला.

अलेक्झांडर फ्लेमिंग यांचेकडे लायसोझाइम बद्दलचे विशेष ज्ञान असल्यामुळे ते या योगायोगाचा फायदा करुन घेऊ शकले. लायसोझाइम हे एक असे नैसर्गिक गुणधर्म असलेले तत्त्व आहे ज्याच्यामुळे जंतू नाश पावतात. अलेक्झांडर फ्लेमिंग ने डोळ्यातील अश्रुंमध्ये 'लायसोझाइम' चे गुणधर्म असतात हे प्रात्यक्षिकाद्वारे सिद्ध केले. त्यांनी परीक्षा नळीत जंतू असलेले द्रव्य घेतले नंतर डोळ्यातील अश्रू द्रव्यात टाकले अचानक ते द्रावण स्वच्छ झाले. जंतू नाश पावलेले आढळले. लायसोझाइमशी परिचित असल्यामुळे अलेक्झांडर फ्लेमिंग हे समजू शकले की, बुरशी भोवती जंतू का नव्हते. म्हणून आपल्या असे लक्षात येते की योगायोग आपल्याला इंद्रियगोचर घटनेचे स्पष्टीकरण करण्यासाठी संधी उपलब्ध करुन देतात. परंतु त्यासाठी अनपेक्षित प्रसंगाचे महत्त्व समजून घेणाऱ्या प्रशिक्षित मनाची आवश्यकता आहे.



(६) सरल गणनात्मक विगमन आणि साम्यानुमान :

या सामान्य माणसाच्या निष्कर्षापर्यंत पोहचण्याच्या पद्धती आहेत. काहीवेळा या निष्कर्षातून शास्त्रज्ञांना सिद्धांत कल्पना सुचू शकते.

जेव्हा सामान्यीकरणाला सकारात्मक उदाहरणांची पुष्टी मिळते आणि विरोधी उदाहरण आढळत नाही तेव्हा सरल गणनाची पद्धत वापरली जाते.

साधर्म्य / साम्यानुमान म्हणजे असे अनुमान ज्यात ज्ञात साध्यर्म्याच्या / समानतेच्या आधारे निष्कर्ष काढला जातो.

उदाहरणार्थ : पृथ्वी आणि मंगळ यांच्यातील साम्याच्या आधारे मंगळावरही जीवसृष्टी असावी ही लॉवेल्सची साम्यावर आधारित विज्ञानातील सिद्धांत कल्पना तयार झाली.

७.५ उचित सिदधांतकल्पनेच्या अटी :

सिद्धांत कल्पना हा एक तर्क आहे आणि तो स्वीकारण्यापूर्वी त्याची चाचणी करणे किंवा पडताळा घेणे आवश्यक आहे. परंतु प्रत्येक सिद्धांतकल्पनांचे परीक्षण करणे एक मेहनतीची, वेळखाऊ आणि जटील प्रक्रिया आहे.

त्यामुळे वैज्ञानिक प्रत्येक सिद्धांत कल्पनेचे परीक्षण करीत नाहीत. अधिक परीक्षणासाठी काही सिद्धांत कल्पना निवडल्या जातात. निवडलेल्या काही सिद्धांतकल्पना समस्येचे खरे उत्तर नसले तरी त्यावर विचार करणे शास्त्रज्ञांना गरजेचे वाटते. अशा योग्य विचार करणाऱ्या कल्पनेला उचित सिद्धांतकल्पना म्हणतात. आणि त्याला वैज्ञानिक महत्त्व असते. सिद्धांतकल्पना उचित ठरण्यासाठी खालील काही अटींची पूर्ती करणे आवश्यक आहे.

(१) समर्पकता :

सिद्धांतकल्पना ही समर्पक असली पाहिजे. समस्यारुपी वस्तुस्थिती स्पष्ट करणे सिद्धांत कल्पनेचे कार्य आहे. हा हेतू तेव्हाच शक्य होतो जेव्हा ती समस्येशी निगडीत असते. '' जी वस्तुस्थिती स्पष्ट करायची आहे ती

तार्किक निष्कर्ष म्हणून ज्या सिद्धांतकल्पनेपासून निगमित करता येईल त्याला समर्पक सिद्धांतकल्पना म्हणतात.'' या व्याख्येप्रमाणे जेव्हा सिद्धांतकल्पना मांडली जाते तेव्हा एखाद्याला ती समर्पक आहे की नाही हे ठाऊक नसते. ती समर्पक आहे किंवा नाही हे ठरविण्यासाठी वैज्ञानिकांना अधिक घटनांचे निरीक्षण करावे लागते.

उदाहरणार्थ : गॅलनच्या अनुयायांनी सुचवलेली सिद्धांत कल्पना असंबद्ध सिद्धांत कल्पनेचे उत्तम उदाहरण आहे. गॅलनच्या सिदधांतानुसार माणसाच्या मांडीची हाडे वक्र आहेत. नंतर वासालियसने सिद्ध केले की, मानवी मांडीची हाडे सरळ आहेत. हे त्याने मानवी शरीराचे विच्छेदन करुन केले ज्यास गॅलेनच्या वेळी परवानगी नव्हती. गॅलनचा एक अनुयायी हा सिद्धांत स्विकारु शकला नाही त्यामुळे त्यांने एक सिद्धांतकल्पना मांडली की, 'नैसर्गिक परिस्थितीत हाडे वाकलेली असतात आणि त्यावेळी घातलेला अरुंद पायजमा (trousers) हाडे सरळ करण्यासाठी जबाबदार होता. ही सिद्धांत कल्पना असमर्पक आहे हे अगदी स्पष्ट आहे या प्रकारच्या पायजम्याचा हाडाच्या आकाराशी काहीही संबंध नाही.

(२) सिद्धांत कल्पना स्वसुसंगत असावी :

सिद्धांत कल्पना विसंगत असू नये तिच्या भिन्न घटकांमध्ये विरोधाभास असू नये.

उदाहरणार्थ : 'जिवंत भूत' किंवा 'वजनरहित वस्तु'ची सिद्धांत कल्पना विसंगत आहे.

(३) सिद्धांत कल्पना परीक्षणक्षम असावी :

इर्विंग कोपी यांच्या मते उचित सिद्धांत कल्पनेची महत्त्वाची अट म्हणजे ती परीक्षणक्षम असली पाहिजे. ही एक वैज्ञानिक सिद्धांत कल्पनेची महत्त्वाची अट आहे. सिद्धांत कल्पनेला पुष्टी मिळण्यासाठी तिचे परीक्षण झाले पाहिजे.

उदाहरणार्थ : भूत, सैतान इ. संबंधित सिद्धांत कल्पनांना आता अवैज्ञानिक मानले जाते कारण त्यांचे अनुभवाने परीक्षण करता येत नाही. म्हणून उचित सिद्धांत कल्पना परीक्षणक्षम असली पाहिजे. म्हणजे एक तर ती सत्यता किंवा असत्यता दर्शविण्यास सक्षम असली पाहिजे.

परीक्षण ही एक अशी प्रक्रिया आहे ज्या योग्य सिद्धांत कल्पनेला बळकटी येते. परंतु कोणत्याही सिद्धांत कल्पनेच्या परीक्षणाला वेळेची मर्यादा नसते. सिद्धांत कल्पना तत्त्वतः परीक्षणक्षम असली पाहिजे.

उदाहरणार्थ : पृथ्वीवरील अंतिम विध्वंस ही उचित सिद्धांत कल्पना असली तरी आज परीक्षणक्षम नाही ती तत्त्वतः परीक्षणक्षम आहे.

(४) सिद्धांत कल्पना ही प्रस्थापित ज्ञानाशी सुसंगत असली पाहिजे :

विज्ञानाचे ध्येय एक नैगमनिक पद्धती स्थापित करणे हे आहे. या पदधतीच्या सुसंगतता अटीनुसार एखाद्या प्रणालीतील सर्व नियम एकमेकांशी सुसंगत असणे आवश्यक आहे.

जर नवीन सिद्धांत कल्पना प्रस्थापित नियमांशी सुसंगत नसल्यास ती सत्य असण्याची शक्यता फारच कमी असते म्हणून असे म्हटले जाते की चांगली सिद्धांत कल्पना ही पूर्व प्रस्थापित नियमांशी सुसंगत असायला पाहिजे.

तथापि काहीवेळा हे देखिल शक्य आहे कि नवीन सिद्धांत कल्पना जी प्रस्थापित नियमांशी विसंगत आहे तीच योग्य होऊ शकते आणि अगोदरचे नियम चुकीचे ठरु शकतात.

उदाहरणार्थ : टॉलेमीचा सिदधांत पूर्व प्रस्थापित झालेला असला तरी कोपर्निकस ने सांगितलेली पद्धती टॉलेमीच्या पद्धतीचा पाडाव करते.

(५) सिद्धांतकल्पनेमध्ये स्पष्टीकरण करण्याची क्षमता असली पाहिजे :

उचित सिद्धांत कल्पना केवळ घटना स्पष्ट करण्यास सक्षम असणे आवश्यक नसून घटनेशी साम्य असणाऱ्या इतर घटनांचे स्पष्टीकरण त्याद्वारे करता आले पाहिजे.

उदाहरणार्थ : न्युटनचा गुरुत्वाकर्षणचा नियम केवळ जमीनीवर पडलेल्या सफरचंदाचे स्पष्टीकरण देत नाही तर ग्रहांच्या गतीचे तसेच समुद्राच्या भरती ओहोटीचेही स्पष्टीकरण देतो.

(६) सिद्धांत कल्पनेत पूर्वकथन करण्याची (प्राक्कथन) क्षमता असावी :

जर संशोधकाने अनेक निष्कर्ष सिद्धांतकल्पनेतून अनुमानित केले तर सिद्धांत कल्पनेमध्ये मोठ्या प्रमाणात भविष्यकथन करण्याची क्षमता असते. या भविष्य कथनावरून हे स्पष्ट होते की, दिलेली सिद्धांत कल्पना ही वैज्ञानिकांची स्वैर कल्पना नसते तर ती वस्तुस्थितीवर आधारीत असते.

(७) सिद्धांतकल्पना सरल असली पाहिजे :

प्रतिस्पर्धी कल्पनेपेक्षा सरल सिद्धांत कल्पना बनविण्यास वैज्ञानिक प्राधान्य देतात परंतु सरलतेची व्याख्या वेगळ्या पद्धतीने दिली जाते.

एका मतानुसार 'एक सरल सिद्धांतकल्पना अशी असते की ज्यात कमीत कमी स्वतंत्र गृहीतकांचा वापर केला जातो.' ती वस्तुस्थितीचे स्पष्टीकरण कोणत्याही संदिग्धते शिवाय अस्पष्ट आणि जटील कल्पनांशिवाय करु शकते. काही वेळा असे घडते की संशोधकाला दोन प्रतिस्पर्धी सिद्धांत कल्पनेपैकी एकाची निवड करायची असते. अशा परिस्थितीत तो साधेपणाच्या तत्त्वाच्या आधारे सिद्धांत कल्पनेची निवड करतो.

ऐतिहासिकदृष्ट्या अशा गृहीतकातील सर्वात महत्त्वाची जोडी टॉलेमी आणि कोपर्निकसची होती. टॉलेमी यांनी असा सिद्धांत मांडला की, 'विश्वाच्या केंद्रस्थानी पृथ्वी असून सुर्य आणि इतर ग्रह तिच्या भोवती फिरतात.'

दुसरीकडे कोपर्निकसने अशी सिद्धांतकल्पना मांडली की, 'विश्वाच्या केंद्रस्थानी सुर्य असून पृथ्वी व इतर ग्रह त्याच्या भोवती फिरतात.' दोन्ही सिद्धांत कल्पना सारख्याच चांगल्या होत्या. टॉलेमीच्या सिद्धांत कल्पनेपेक्षा कोपर्निकसची सिद्धांत कल्पना सरल होती, म्हणून ती स्विकारली गेली.

७.६ सिद्धांत कल्पनेचे परीक्षण :

सिद्धांत कल्पना हे एक तात्पुरते समाधान आहे जेव्हा एखाद्या सिद्धांतकल्पनेची मांडणी केली जाते आणि ती उचित असल्याचे ज्ञात होते, तेव्हा वैज्ञानिक संशोधनातील पुढची पायरी म्हणजे तिचे परीक्षण होय.

एखाद्या सिद्धांतकल्पनेच्या परीक्षणामध्ये ती वस्तुस्थितीशी जुळते कि नाही याचा शोध घेतला जातो. जर ती वस्तुस्थितीशी जुळणारी असेल तर योग्य असल्याची खात्री केली जाते व स्वीकारली जाते. जर ती वस्तुस्थितीशी जुळणारी नसेल तर ती अवैध ठरते किंवा पूर्णतः नाकारली जाते.

परीक्षणाचे प्रकार :

सिद्धांतकल्पनेचे परीक्षण दोन प्रकारे केले जाते ते म्हणजे प्रत्यक्ष परीक्षण व अप्रत्यक्ष परीक्षण होय. 'ज्या सिद्धांत कल्पना प्रत्यक्ष तपासल्या जातात त्यांना अनुभवात्मक सिद्धांत कल्पना म्हणतात. आणि ज्या अप्रत्यक्ष तपासल्या जातात त्यांना सैद्धांतिक सिद्धांत कल्पना म्हणतात.

(१) प्रत्यक्ष परीक्षण :

यामध्ये सिद्धांतकल्पनेशी संबंधित वस्तुस्थितीचे निरीक्षण करणे आवश्यक आहे. येथे आपण वस्तुस्थितीकडे प्रत्यक्ष निर्देश करतो. प्रत्यक्ष परीक्षण एक तर निरीक्षणाद्वारे किंवा प्रयोगाद्वारे होऊ शकते.

$$H \longrightarrow F_1\ F_2\ F_3$$

जेव्हा प्रत्यक्ष निरीक्षणाद्वारे असे स्पष्ट होते की एखाद्या सिद्धांतकल्पनेतील संदर्भित बाबी प्रत्यक्षात आस्तित्वात आहेत तेव्हा त्यास निरीक्षणाद्वारे केलेले प्रत्यक्ष परीक्षण म्हणतात.

उदाहरणार्थ : नेपच्युन चा शोध

जेव्हा सिद्धांतकल्पनेचे परीक्षण प्रयोगशाळेत प्रयोगानुसार केले जाते तेव्हा त्यास प्रयोगाद्वारे केलेल प्रत्यक्ष परीक्षण म्हटले जाते.

उदाहरणार्थ : 'इतर स्त्रोतांद्वारे मिळणाऱ्या नायट्रोजनपेक्षा हवेतील नायट्रोजन जास्त जड असतो' या घटनेचे स्पष्टीकरण देतांना रेलेने अशी सिद्धांत कल्पना मांडली की ''हवेमध्ये माहीत नसलेला एखादा वायू असू शकतो.'' त्याची ही सिद्धांत कल्पना त्याने प्रयोगाद्वारे तपासली. हवेतील माहीत नसलेला वायू नायट्रोजनपासून अलग करण्यात आला, त्या वायूला ऑरगॉन हे नाव

देण्यात आले. या वायुच्या अस्तित्वामुळे सिद्धांत कल्पना सिद्ध झाली म्हणून सिद्धांत कल्पना स्वीकारली गेली कारण हवेतील नायट्रोजन इतर स्त्रोतातील नायट्रोजन पेक्षा अधिक जड का असतो याचे स्पष्टीकरण त्या सिद्धांत कल्पनेद्वारे मिळाले.

(२) अप्रत्यक्ष परीक्षण :

बहुतांश वैज्ञानिक सिद्धांतकल्पनांचे थेट परीक्षण करता येत नाही. अशा सिद्धांत कल्पनांना सैद्धांतिक सिद्धांत कल्पना म्हणतात. त्यांची अप्रत्यक्षपणे पडताळणी केली जाऊ शकते.

अप्रत्यक्ष परीक्षणामध्ये निष्कर्ष हे सिद्धांत कल्पनांपासून अनुमानित केलेले असतात आणि ते वस्तुस्थितीशी पडताळून पाहिले जातात.

अप्रत्यक्ष परीक्षणामध्ये दोन पायऱ्यांचा समावेश होतो ते पुढील प्रमाणे.

(अ) सिदधांतकल्पनेचा नैगमनिक विकास : सिद्धांत कल्पनेचा नैगनमिक विकास म्हणजे सिद्धांत कल्पना सत्य आहे हे गृहीत धरुन तर्काच्या आधारे काही निष्कर्ष सिदधांत कल्पनेतून काढणे.

(ब) निष्कर्षित परिणाम घडला की नाही हे शोधून काढणे. जर अंदाज खरे ठरले तर सिद्धांत कल्पना अप्रत्यक्षपणे सिद्ध झाली असे म्हटले जाते.

अप्रत्यक्ष परीक्षणात परीणामाची चाचणी निरीक्षण किंवा प्रयोगाद्वारे केली जाते.

उदाहरणार्थ : कोन-टिकीची मोहिम

दक्षिण समुद्र बेटावरील मूळ लोक आणि दक्षिण अमेरिकेतील रहिवासी यांच्यात भौगोलिक अंतर अधिक असले तरी त्यांच्या रितीरिवाजांमध्ये बरेचसे साम्य असल्याचे निरिक्षणात आढळून आले. काही समाजशास्त्रज्ञांनी ''दक्षिण समुद्रातील बेटांचे मुळ निवासी दक्षिण अमेरीकेतून आले असावेत.'' अशी सिद्धांत कल्पना मांडली. या सिद्धांत कल्पनेचे प्रत्यक्ष परीक्षण करता येत नाही, म्हणून परीक्षण करण्यासाठी वैज्ञानिकांनी अप्रत्यक्षपणे हे निष्कर्ष काढले की, पूर्वी लोक दक्षिण अमेरीका ते दक्षिण समुद्रातील बेटांवर प्रवास करीत

असतील, तर त्यांनी तराफ्याचा (अदिम प्रकारची बोट) वापर करुन प्रवास केला असावा.

अशाच प्रकारच्या तराफ्यातून वैज्ञानिकांनी प्रवासाला सुरुवात केली. शंभर दिवसांनी ते बेटावर पोहचले व सिद्धांतकल्पनेला बळकटी मिळाली.

परीक्षणाच्या मर्यादा :

परीक्षण असे सुचित करते की C हे E या कार्याचे कारण आहे परंतु असे सूचित करीत नाही की C हेच E चे एकमेव कारण आहे. हे असे दर्शविते की सिदधांत कल्पनेत निरीक्षित वस्तुस्थिती चांगल्या रीतीने स्पष्ट झाली आहे परंतु हे दर्शवित नाही की तेच एक निरीक्षित वस्तुस्थितीचे एकमेव स्पष्टीकरण आहे.

बहुतांश सिद्धांतकल्पना विज्ञानात अप्रत्यक्षपणे तपासल्या जातात. प्रत्यक्ष परीक्षणात सिद्धांत कल्पनेच्या सत्यतेबद्दल क्वचितच शंका घेतली जाते. परंतु सिद्धांत कल्पनेच्या अप्रत्यक्ष परीक्षणात ती सत्य म्हणून स्विकारली गेली तर आपल्या युक्तिवादात खालील तर्कदोष आढळेल.

जर H सत्य असेल तर यातून C_1, C_2, C_3 निष्पन्न झाले पाहिजे. C_1, C_2, C_3 निष्पन्न झाले $\therefore$ H सत्य आहे. अप्रत्यक्ष परीक्षण फक्त असे दर्शविते की सिद्धांत कल्पना सत्य असू शकते कारण या सिद्धांत कल्पनेव्यतिरीक्त इतर कोणत्याही कारणास्तव परिणाम घडून येऊ शकतात याची शक्यता नाकारता येत नाही. म्हणून सिद्धांतकल्पना सिद्ध करणे आवश्यक आहे.

सिद्धांतकल्पनेच्या सिद्धतेत आपण असे दर्शविण्याचा प्रयत्न करतो की प्रस्थापित सिद्धांत कल्पनेमुळे परिणाम घडून येतात.

अशा युक्तिवादाचा आकार खालील प्रमाणे आहे आणि त्याच्यात तर्कदोष नाही.

जर आणि जर H असेल तर आणि तरच C_1, C_2, C_3 निष्पन्न होईल.

C_1, C_2, C_3 निष्पन्न झाले

∴ H सत्य आहे.

अशा प्रकारे सिद्धांत कल्पनेच्या सिद्धतेत असे दर्शविले जाते की, इतर कुठलीही सिद्धांत कल्पना वस्तुस्थिती स्पष्ट करत नाही. वेगळ्या शब्दात सांगायचे तर ही एकच संभाव्य सिद्धांत कल्पना आहे जी वस्तुस्थिती स्पष्ट करु शकते.

Kon - Tiki Museum Oslo

सारांश

७.१ प्रास्ताविक

७.२ सिद्धांतकल्पनेचे स्वरुप

सिद्धांतकल्पना ही एक तात्पुरती कल्पना आहे. जी न समजणारी वस्तुस्थिती स्पष्ट करण्यासाठी मांडली जाते.

७.३ सिद्धांतकल्पनेची वैशिष्ट्ये

(१) वैज्ञानिक संशोधनातील एक महत्वाचा टप्पा
(२) स्पष्टीकरणाचा प्रयत्न
(३) तात्पुरती
(४) एक व्यवस्था लावणारे तत्त्व
(५) बुद्धिनिष्ठ विचार सरणीचे फलीत
(६) तरल आणि कल्पनाशक्तिचे आविष्कार

७.४ सिद्धांतकल्पनेचा उगम/ सुचन / मांडणी

(१) तरल आणि निर्मितीक्षम कल्पना
(२) अविरत परीश्रम
(३) पुरेसे ज्ञान / सखोल ज्ञान
(४) अंतःस्फुर्ती
(५) योगायोग / अपघात
(६) सरल गणनात्मक विगमन आणि साम्यान्युमान

७.५ उचित सिद्धांतकल्पनेच्या अटी.

(१) समर्पकता
(२) सिद्धांतकल्पना स्वसुसंगत असावी.
(३) सिद्धांतकल्पना परीक्षणक्षम असावी.
(४) सिद्धांतकल्पना प्रस्थापित ज्ञानाशी सुसंगत असावी.
(५) सिद्धांतकल्पना स्पष्टीकरणक्षम असावी.

(६) सिद्धांतकल्पना प्राक्कथनक्षम असावी.

(७) सिद्धांतकल्पना सरल असावी.

७.६ सिदधांतकल्पनेचे परीक्षण

(१) प्रत्यक्ष परीक्षण (२) अप्रत्यक्ष परीक्षण

(३) परीक्षणाच्या मर्यादा

परीक्षण असे सुचित करते की C हे E या कार्याचे कारण आहे परंतु असे सूचित करीत नाही की C हेच E चे एकमेव कारण आहे.

स्वाध्याय

प्र. १. कंसातील योग्य शब्द निवडून रिकाम्या जागा भरा.

(१) एक अंदाज किंवा अनुमान वस्तुस्थितीशी कसे जोडले जाते त्याला .... म्हणतात.

(सिद्धांतकल्पना / कायदा नियम)

(२) .... परीक्षणाने नैगमनिक निष्कर्ष निघतो.

(प्रत्यक्ष / अप्रत्यक्ष)

(३) जेव्हा सामान्यीकरणाला सकारात्मक उदाहरणाद्वारे पुष्टी मिळते आणि विरोधी उदाहरण आढळत नाही तेव्हा .... पद्धत वापरली जाते.

(साधे गणन / साम्यानुमान)

(४) सिद्धांतकल्पना हे एक समस्येवरील .... उत्तर आहे.

(तात्पुरते / कायम)

(५) एखाद्या सिद्धांतकल्पनेच्या .... मध्ये ती वस्तुस्थितीशी जुळते की नाही याचा शोध घेतला जातो.

(परीक्षण / पुरावा)

प्र. २. खालील विधाने सत्य की असत्य आहेत ते सांगा.

(१) सिद्धांत कल्पना मुलभूत गृहीताच्या विसंगत असणे आवश्यक आहे.

(२) प्रत्यक्ष परीक्षण केलेल्या सिद्धांत कल्पनेला सैद्धांतिक सिद्धांत कल्पना असे म्हणतात.

(३) सिद्धांतकल्पनेला सरल तेव्हाच म्हटले जाते जेव्हा ती कमीत कमी गृहीतकांचा वापर करते.

(४) सिद्धांतकल्पना ही तात्पुरती सूचना आहे.

(५) वैज्ञानिक संशोधनात सिद्धांतकल्पना हा एक महत्त्वाचा टप्पा आहे.

प्र. ३. जोड्या लावा.

	'अ' गट	'ब' गट
१)	सिद्धांत कल्पनेचा उगम	अ) अप्रत्यक्ष परीक्षण
२)	सिद्धांत कल्पनेच्या अटी	ब) तरल (निर्मितीक्षम) कल्पना
३)	साम्यानुमान	क) परीक्षण क्षमता
४)	सैद्धांतिक सिद्धांत कल्पना	ड) सिद्धांतकल्पनेचे सूचन

प्र. ४. खाली दिलेल्या विधानांसाठी तर्कशास्त्रीय संज्ञा सांगा.

(१) ते एक व्यवस्था लावणारे तत्त्व आहे.

(२) हे एक अनुमान आहे ज्यामध्ये निरीक्षण केलेल्या साम्याच्या आधारे निष्कर्ष काढला जातो.

(३) समस्येचे तात्पुरते उत्तर.

(४) तर्कशक्तिची चांगली शक्ति जिथे समस्येचे निराकरण अचानक आणि अनपेक्षितपणे होते.

(५) अशी सिद्धांतकल्पना जी कमीत कमी स्वतंत्र गृहीतकांच्या आधारावर बनलेली असते.

प्र. ५ थोडक्यात उत्तरे द्या.

(१) निरीक्षणाद्वारे होणारे प्रत्यक्ष परीक्षण उदाहरणासह स्पष्ट करा.

(२) प्रयोगाद्वारे होणारे प्रत्यक्ष परीक्षण उदाहरणासह स्पष्ट करा.

(३) सिद्धांतकल्पनेचे अप्रत्यक्ष परीक्षण उदाहरणासह स्पष्ट करा.

(४) सिद्धांतकल्पनेचे कोणतेही एक वैशिष्ट्य उदाहरणासह स्पष्ट करा.

(५) सिदधांतकल्पना सुचण्यासाठी संशोधकाला मदत करणारा कोणताही एक घटक सोदाहरण स्पष्ट करा.

प्र. ६ खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

(१) शास्त्रज्ञांना सिद्धांतकल्पना सुचण्याचे तीन मार्ग सोदाहरण स्पष्ट करा.

(२) सिद्धांतकल्पनेची कोणतीही तीन वैशिष्ट्ये उदाहरणासह स्पष्ट करा.

(३) सिद्धांतकल्पनेची तीन उगमस्थाने सोदाहरण स्पष्ट करा.

(४) सिद्धांतकल्पनेचे प्रत्यक्ष परीक्षण स्पष्ट करा.

(५) उचित सिद्धांतकल्पनेच्या कोणत्याही तीन अटी सोदाहरण स्पष्ट करा.

❖ ❖ ❖

निर्णय पद्धती (Decision procedure) दिलेल्या विधानाकार सर्वतः सत्य, सर्वतः असत्य की नैमितिकता सत्यासत्य आहे हे ठरविण्याच्या पद्धतीला निर्णय पद्धत म्हणतात.

एकवाची विधान (Singular Proposition) : हे एखादी विशिष्ट व्यक्ती विशिष्ट गुणधर्मयुक्त आहे किंवा नाही हे सांगते

होकारात्मक एकवाची विधान (Affirmative singular proposition) : हे एखादी व्यक्ति विशिष्ट गुणधर्मयुक्त आहे हे सांगते.

नकारात्मक एकवाची विधान (Negative singular proposition) : हे एखादी व्यक्ति विशिष्ट गुणधर्मयुक्त नाही असे सांगते.

सामान्य विधान (General propositions) : हे वर्ग किंवा वर्गांविषयी प्रतिपादन करते.

व्यक्ती अचल (An Individual constant) : विशिष्ट व्यक्तींच्या नावांसाठी वापरले जाणारे चिन्ह.

व्यक्ती चल (An Individual variable) : कोणत्याही व्यक्तिसाठी वापरले जाणारे चिन्ह.

विधेय अचल (Predicate constant) : विशिष्ट विधेयासाठी वापरायचे चिन्ह.

विधेय चल (Predicate variable) : कोणत्याही विधेयासाठी वापरण्याचे चिन्ह.

विधानीय फलन (propositional function) म्हणजे अशी अभिव्यक्ती ज्यात किमान एक मुक्तचल असते किंवा चलाच्या जागी व्यक्ती अचल ठेवल्यावर विधान मिळते.

सरल विधानीय फलन (Simple propositional function) म्हणजे ज्यात विधान संयोजक नसते.

संमिश्र विधानीय फलन (Complex Propositional function) ज्या विधानीय फलनात विधान संयोजके असतात त्यांना संमिश्र विधानीय फलन म्हणतात.

मुक्त चर (Free variable) म्हणजे असा चर जो संस्थापकाच्या व्याप्तीक्षेत्राच्या बाहेर असतो.

बद्ध चर (Bound variable) जो चर संख्यापकाच्या व्याप्ती क्षेत्रात येतो त्या चराला बद्ध चर असे म्हणतात.

उदाहरणीकरण (Instantiation) विधानीय फलनापासून चलाच्या जागी अचल ठेवून एकवाची विधान मिळविण्याच्या प्रक्रियेला उदाहरणीकरण म्हणतात.

संख्यापन किंवा सामान्यीकरण (Quantification or Generalization) विधानिय फलकापासून सामान्य विधान मिळविण्याच्या प्रक्रियेला संस्थापन किंवा सामान्यीकरण म्हणतात.

निरीक्षण (Observation) निरीक्षण म्हणजे विशिष्ट हेतू ठेवून जाणीवपूर्वक निवडलेल्या घटनांचे अवलोकन होय.

अवलोकन (Perception) म्हणजे आपल्याला दिसणाऱ्या मूर्त वस्तू आणि घटना यांची जाणीव होणे.

प्रयोग (Experiment) संशोधकाने नियंत्रित परिस्थितीत केलेले निरीक्षण म्हणजे प्रयोग होय.

अपनिरीक्षण (Mal - observation) इंद्रियसंवेदनाचा चुकिचा अर्थ लावला असता अपनिरीक्षण घडून येते.

परिवर्तन (Conversion) अव्यवहित अनुमानाची अशी प्रक्रिया ज्यात आधार विधानाचे विधेयपद हे निष्कर्ष विधानाच्या उद्देश्यपदाच्या जागी लिहिले जाते.

प्रतिवर्तन (Obversion) अव्यवहित अनुमानाची अशी प्रक्रिया ज्यात आधार विधानातील उद्देश्यपद निष्कर्षातही जसेच्या तसे कायम राहते परंतु निष्कर्षातील विधेयपद मात्र आधार विधानातील विधेयपदाशी व्याघाती असते.

पद (Term) असा शब्द किंवा शब्द समूह जो तार्किक विधानातील उद्देश्य किंवा विधेयाच्या स्वरूपात असतो.

अनुमान (Anumana) असे ज्ञान की जे दुसऱ्या ज्ञानाच्या अनुषंगाने येते.

प्रतिज्ञा (Pratijna) न्याय संवाक्यातील 'सिद्ध करावयाचे विधान'.

हेतू (Hetu) न्याय संवाक्यातील 'विधानाच्या सिद्धतेचे कारण'.

उपनय (Upanaya) व्याप्ती संबंध प्रस्तुत वस्तुस्थितीला लागू करणारे विधान.

निगमन (Nigaman) निष्कर्ष सिद्ध केला जातो.

व्याप्ती (Vyapti) सार्वत्रिक सहअस्तित्वाचे ज्ञान

पक्ष (Paksha) न्याय संवाक्यातील साध्यपद

(Sadhya) The Major term is Nyaya Syllogism.

लिंग (Ling) न्याय संवाक्यातील मध्यमपद

संदर्भ ग्रंथ

इंग्रजी

Symbolic Logic Irving M. Copi. Fifth Edition July, 1997

Introduction of Logic. I. M. Copi

wwscribed.com/doc1768some-stories about popular inventions and Discoveries

Elementary Logic. K. T. Basantani, First Edition September 1995.

Irving M. Copi, Carl Cohen, Priyadarshi Jetli and Monica Prabhakar. Thirteenth Edition 2009

The six ways of knowing by D.M. Datta.

The problems of philosophy by S. Chatterjee.

An introduction to Indian philosophy by S. Chatterjee and D. Datta.

A history of Indian philosophy Vol. 1 by S. Dasgupta.

मराठी

सुगम आकारिक तर्कशास्त्र – कावणे आणि गोळे

आकारिक तर्कशास्त्र – मे. पु. रेगे

तर्करेखा – डॉ. बारलिंगे, डॉ. मराठे

महाराष्ट्र राज्य माध्यमिक व उच्च माध्यमिक शिक्षण मंडळ, पुणे – इयत्ता १२ वी तर्कशास्त्र

तर्कविद्या भाग १ व २ – बी. आर. जोशी, ई. आर. मठवाले, एस. व्ही. कुलकर्णी

हिंदी

(१) निगमन तर्कशास्त्र – केदारनाथ तिवारी

(२) सरल निगमन तर्कशास्त्र – अशोककुमार वर्मा

महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे.

तर्कशास्त्र – इयत्ता १२वी (मराठी माध्यम)

₹. ६५.००