

ISBN: 978-9381589-73-4

शैक्षणिक तंत्रविज्ञान व व्यवस्थापन

डॉ. अर्चना वातकर




नित्य नूतन प्रकाशन

शैक्षणिक तंत्रविज्ञान व व्यवस्थापन

डॉ. अर्चना वातकर

मूल्य २०० रुपये

 वाचनीय पुस्तकांचे माहेरध
मिहीर उद्योग केंद्र
केशव अर्चना, गांधी चौक, अकोला
☎: (०७२४) २४२४१३८

 नित्य नूतन प्रकाशन

ISBN:978-93-81589-72-4

प्रकाशक

मिलिंद जोगळेकर

बी ६/१, रक्षालेखा सोसायटी,

दत्तवाडी, पुणे - ४११०३०

दूरध्वनी : (०२०) २४३३६९२४

प्रथमावृत्ती : नोव्हेंबर २०१३

© डॉ. अर्चना वातकर

अक्षरजुळणी :

सुप्रिया कुलकर्णी

प्रकाशक निताळणू प्रतिष्ठान
इके प्रिन्टिड प्रिन्टिड
मुखपृष्ठ रचना :
समृद्धी क्रिएशन्स
3694545 (4550) : 36

मुद्रक :

सावली प्रिन्टर्स

नारायण पेठ, पुणे ३०

(तीन)

अर्पण पत्रिका



प्रसिद्धी विन्मुख, साधी राहणी व उच्च विचारसरणी, अहंकार विरहीत
वागणूक, समाजप्रिय, गरीब व होतकरू विद्यार्थ्यांचे आधारस्तंभ व
महात्मा ज्योतिबा फुले यांच्या विचाराने प्रेरित या आमच्या दिवंगत
कै. परशराम शंकरराव जळित पिताश्रींस सदर ग्रंथ कृतज्ञतापूर्वक अर्पण

(चार)

मनोगत

२१ वे शतक हे संगणकाचे शतक होय. या शतकात ज्ञानाच्या कक्षा प्रचंड वेगाने विस्तारत चालल्या आहेत. या शतकातला शिक्षक तयार करणे हे सद्यस्थितीला एक मोठे आव्हान आहे. मानवी जीवनातील अफाट वाढलेल्या प्रगतीच्या वेगाला सक्षमपणे पेलणाऱ्या नागरिक तयार करणे हे आजच्या शिक्षकांचे भविष्यातील मोठे व महत्त्वाचे कार्य ठरते. या कार्याला न्याय देऊ शकणारा शिक्षक तयार करणे हे शिक्षणशास्त्र अभ्यासक्रमासाठी एक मोठे आव्हान आहे. आजच्या शिक्षण स्नातक अभ्यासक्रमातून असा शिक्षक तयार करण्यासाठी शिक्षणशास्त्र या अभ्यासक्रमातही नवीन ज्ञानाची व उपशाखांची भर पडत चालली आहे. शिक्षणशास्त्र अभ्यासक्रमात अलीकडेच उदयास आलेली नवीन उपशाखा म्हणजे शिक्षणशास्त्रातील माहिती व संप्रेषण तंत्रज्ञानाचे उपयोजन होय.

एन. सी. टी. ई. ने शिक्षक शिक्षणाचा दर्जा उंचावण्याचा आग्रह धरलेला आहे. उच्च शिक्षणाचा दर्जा सुधारण्यासाठी स्थापन करण्यात आलेल्या बंगलोर येथील 'नेक' या संस्थेचे अलीकडेचे कार्य बाबाबतीत उल्लेखनिय आहे. संगणक, ई-मेल, टेलिकॉन्फरन्सिंग ऑनलाईन सेवा इत्यादींचा अभ्यास अभ्यासक्रमात आल्याने शिक्षकांच्या मानसिकतेत बदल अपेक्षित आहे. केवळ व्याख्यान पद्धतीचा उपयोग न करता शिक्षकाला स्क्रिप्ट तयार करणे, प्रशिक्षण देणे, उपक्रम घेणे, योजना हाती घेऊन पार पाडणे, गुणवत्ता वाढीसाठी प्रयत्न करणे, अशी विविध कार्ये पार पाडताना अत्यंत डोळसपणे सर्व शैक्षणिक बाबींचे व्यवस्थापन करणे गरजेचे आहे. यासाठी शिक्षकाला शालेय मानवी घटकांशी संप्रेषण साधावे लागणार आहे.

एन. सी. टी. ई. ने दिलेल्या मार्गदर्शक सूचनांनुसार बी. एड. च्या प्रशिक्षणाथ्यांना अध्यापनाची प्रतिमाने, परीक्षा व मूल्यमापन, संख्याशास्त्र तसेच माहिती आणि तंत्रज्ञान अशा विविध स्वरूपाच्या आशयाचा अभ्यास करावा लागणार आहे. हा विविध स्वरूपाचा आशय एकाच पुस्तकात देण्याचा प्रयत्न करण्यात आलेला आहे. अध्ययन अनुभवापासून मूल्यमापनापर्यंतच नव्हे तर माहिती तंत्रज्ञानासारखा नवीनतम विषयाचाही प्रस्तुत पुस्तकात समावेश असल्याने हे पुस्तक सर्व स्तरावरील प्रशिक्षणाथ्यांना उपयोगी पडेल अशी अपेक्षा आहे.

सदर ग्रंथनिर्मिती करताना महाविद्यालयाचे प्राचार्य डॉ. शांताराम बुटे यांची प्रेरणा व माझे पती डॉ. गणेश वातकर यांच्या सहकार्याचा उल्लेख करणे माझे कर्तव्य आहे.

'नित्यनूतन प्रकाशन'चे श्री. मिलिंद जोगळेकर व वर्षा जोगळेकर यांच्या पाठिंब्यामुळे सदर ग्रंथाचा हा संकल्प पूर्णत्वास गेला. त्यांची मी अत्यंत ऋणी आहे.

डॉ. अर्चना वातकर

(पाच)

लेखक परिचय



नाव : डॉ. अर्चना गणेश बातकर
शिक्षण : एम. एस्सी. (गणित, विषय संप्रेषण, मूल्यशिक्षण व आध्यात्मिकता), एम. एड., पीएच. डी. (शिक्षणशास्त्र), एम. एस. ए. सी. आय. टी.

शैक्षणिक अनुभव : माध्यमिक व तांत्रिक अभ्यासक्रम (२ वर्ष)

बी. एड. (२१ वर्षांपासून)

एम. एड. (१२ वर्षांपासून)

एम. फील. संशोधन मार्गदर्शक (य. च. म. मुक्त विद्यापीठ, नाशिक)

पीएच. डी मार्गदर्शक (संत गाडगेबाबा अमरावती विद्यापीठ, अमरावती)

संशोधन प्रकल्प : यु.जी.सी. च्या अनुदानाने २००८-२०१० चा लघुशोध प्रकल्प पूर्ण व २०१३-२०१५ चे काम सुरु.

विशेष प्रशिक्षण : सूक्ष्माध्यापन, आशययुक्त अध्यापन पद्धती, शास्त्र अध्यापन, कृतीसंशोधन, पॉवर पॉईंट प्रेझेंटेशन, पर्यावरण शिक्षण, मूल्यशिक्षण, प्रश्नपेढी, अध्यापनाची प्रतिमाने इ. प्रशिक्षणात सक्रिय सहभाग.

इतर : १) शैक्षणिक मासिकांतून निबंधात्मक व संशोधनपर लेख प्रसिद्ध.

२) अनेक राष्ट्रीय, आंतरराष्ट्रीय व जागतिक शिक्षण परिषदा, चर्चासत्रे, परिसंवाद यामध्ये सहभाग व निबंध वाचन.

३) प्रशिक्षण वर्गांना तज्ज्ञ मार्गदर्शक म्हणून काम.

४) सामाजिक कार्यात सहभाग.

५) वृत्तपत्रातून लेख प्रसिद्ध.

६) संत गाडगेबाबा अमरावती विद्यापीठात पेपर सेटर, परीक्षक, मॉडरेटर.

७) विद्यापीठ संलग्नीकरण समितीची सदस्य म्हणून काम चालू.

अनुक्रमणिका

प्रकरण १ अध्यापन प्रक्रिया	१ - १३
प्रकरण २ शैक्षणिक तंत्रविज्ञान : अर्थ व स्वरूप	१४ - २०
प्रकरण ३ दृक्-श्राव्य साधने	२१ - २७
प्रकरण ४ तंत्रविज्ञानविषयक अध्यापनाची साधने - सॉफ्टवेअर व हार्डवेअर	२८ - ३७
प्रकरण ५ अध्यापनाचे आधुनिक साधन : संगणक	३८ - ४९
प्रकरण ६ इंटरनेट	५० - ६१
प्रकरण ७ भाषा प्रयोगशाळा	६२ - ६६
प्रकरण ८ अध्यापनाची प्रतिमाने	६७ - १०७
प्रकरण ९ सूक्ष्माध्यापन	१०८ - १३३
प्रकरण १० कृती संशोधन	१३४ - १४१
प्रकरण ११ शैक्षणिक व्यवस्थापन	१४२ - १५५
प्रकरण १२ मानवीय साधनसामग्रीचे व्यवस्थापन	१५६ - १६५
प्रकरण १३ अमानवीय साधनसामग्रीचे व्यवस्थापन	१६६ - १७०
प्रकरण १४ अभ्यासक्रम व्यवस्थापन	१७१ - १८३
प्रकरण १५ अभ्यासपूरक कार्यक्रमाचे व्यवस्थापन	१८४ - १८७
प्रकरण १६ शालेय शिस्तीचे व्यवस्थापन	१८८ - १९३
प्रकरण १७ संस्थागत मूल्यमापन	१९४ - १९७
प्रकरण १८ शिक्षकांचे मूल्यमापन	१९८ - २००
प्रकरण १९ विद्यार्थ्यांचे मूल्यमापन	२०१ - २११
प्रकरण २० शालेय शिक्षणातील उत्तरदायित्व	२१२ - २१६
प्रकरण २१ संख्याशास्त्रीय कार्य पद्धती व अर्थनिर्वचन	२१७ - २४१
संदर्भ ग्रंथसूची	२४२

प्रकरण १
अध्यापन प्रक्रिया
(Learning Process)

१.१ अध्यापन म्हणजे काय ? १.२ विविध शिक्षणतज्ज्ञांचे अध्यापन संदर्भातील विचार १.३ अध्यापनाची सर्वसाधारण तत्त्वे १.४ अध्यापनाची सूत्रे १.५ अध्यापनाची संरचना १.६ अध्यापनाच्या अवस्था १.७ अध्ययन स्थिती हाच अध्यापनाचा पाया

प्रस्तावना : शिक्षणात किमान दोन घटकांचा समावेश होतो. ते दोन घटक म्हणजे अध्ययन (Learning) व अध्यापन (Teaching) हे होत. 'शिकणारा' व 'शिकवणाऱा' या दोन घटकांत होणारी आंतरक्रिया म्हणजे शिक्षण होय. म्हणूनच शिक्षणाला 'द्विघृवात्मक प्रक्रिया' असे संबोधले जाते, परंतु आज या दोन घटकांसोबतच 'समाज' या तिसऱ्या घटकालाही शिक्षणप्रक्रियेत अतिशय महत्त्वाचे स्थान देण्यात आले आहे. तेव्हा आधुनिक शिक्षण म्हणजे विद्यार्थी-शिक्षक-समाज या तीन घटकांत चालणारी आंतरक्रिया (Interaction) होय असे म्हणावे लागेल. ही आंतरक्रिया घडण्यासाठी औपचारिक अनुभव वितके महत्त्वाचे आहेत, तितकेच अनौपचारिक अनुभवसुद्धा महत्त्वाचे ठरतात. हे अनुभव विद्यार्थ्यांना देण्यासाठी अध्यापन प्रक्रिया ही विद्यार्थीकिंद्रित असावी लागते. यासाठी अध्यापन प्रक्रियेचा अभ्यास शिक्षकाला करावा लागतो.

१.१ अध्यापन म्हणजे काय?

१) अध्यापन ही सापेक्ष क्रिया होय (Teaching is a Relative Process) - मॅसेल या शिक्षणतज्ज्ञाच्या मते, 'Successful teaching is a teaching that brings about effective learning.' अध्यापन म्हणजे विद्यार्थ्यांला केवळ ज्ञान देणे, माहिती देणे किंवा त्यांच्याच नांवर व्याख्यानवाजी करणे नसून त्यांना अध्ययनाला प्रवृत्त करणे होय. विद्यार्थ्यांच्या शिकण्याच्या क्रियेला जास्तीत-जास्त वाव मिळेल, त्यांच्या मानसिक शक्तींना चालना मिळून त्या शक्तींचा जास्तीतजास्त प्रमाणात उपयोग करता येईल असे वातावरण निर्माण करणे म्हणजे अध्यापन होय. ओपर्यंत शिक्षकाच्या अध्यापनातून विद्यार्थी शिकू शकत नाही तोपर्यंत त्याच्या अध्यापनाला अर्थ नाही.

२) अध्यापन ही विकासात्मक प्रक्रिया होय (Teaching is a Development Process) - 'Teaching is a process of release for the pupil power' असे म्हटले जाते. याचाच अर्थ असा की, शिक्षकाने शिकवताना विद्यार्थ्यांच्या निरनिराळ्या शक्तींना चालना देऊन त्यांचा विकास करण्यावर भर दिला पाहिजे.

३) अध्यापन ही प्रगटीकरणार्थी प्रक्रिया होय (Teaching is a Actualization Process) - विद्यार्थ्यांमध्ये अनेक सुप्त शक्ती (Potentialities) वास करित असतात. अशा सुप्त शक्तींना प्रगट करण्याची संधी शिक्षकाच्या शिकवण्यातून विद्यार्थ्यांना मिळाली पाहिजे.

१.२ विविध शिक्षणतज्ज्ञांचे अध्यापन संदर्भातील विचार :

१) Dictionary of Education या ग्रंथात अध्यापनाच्या दोन व्याख्या दिल्या आहेत. त्या खालीलप्रमाणे आहेत-

अ) 'बालक अथवा प्रौढ विद्यार्थ्यांला एखाद्या शैक्षणिक संस्थेत पाठविणे (Instruct)'
आ) 'औपचारिकरीत्या शाळेत येणाऱ्यांना अथवा अनौपचारिकरीत्या अध्ययन उपक्रमात सहभागी असणाऱ्यांना अध्ययनास साहाय्यभूत होणारे प्रसंग, परिस्थिती व कार्यक्रम उपलब्ध करून देण्याची प्रक्रिया म्हणजे अध्यापन होय.'

पहिली व्याख्या ही अध्यापनाचा संकुचित दृष्टिकोन दर्शविते तर दुसरी व्याख्या अध्यापनाचा व्यापक दृष्टिकोन प्राप्त करून देते.

२) जॅकेटॉट या शिक्षणतज्ज्ञाने 'To teach to cause to learn' अशी व्याख्या जवळपास १५० वर्षापूर्वी केलेली होती. या व्याख्येनुसार अध्यापन ही देण्यापेक्षा घेण्याची प्रक्रिया जास्त आहे.

३) रशियन प्रोफेसर अलेक्झॅंड्रॉव्ह च्या मते, 'The student is not a vessel to be filled in but a lamp to be lighted' या वाक्यावरून विद्यार्थ्यांच्या डोक्यात माहिती ठासून भरणाऱ्या पारंपरिक अध्यापनापेक्षा त्याचे जीवनज्योत उजळणारे आधुनिक अध्यापन कसे भिन्न आहे याची जाणीव होते.

४) अल्फ्रेडव्हाईटहेड यांच्यामते, I have been much struk by the paralysis of thought induced in pupils by the aimless accumulation of precise knowledge inert & unutilized. "माहितीचे ज्ञानात रूपांतर होण्यासाठी तिच्यात बौद्धिक, भावनिक व स्नायविक कृतींचे व अनुभवांचे रसायन मिसळावे लागते. असे झाल्यास माहिती ही अचेतन व गंजलेली (inert & unutilized) राहातच नाही."

५) युनेस्कोमार्फत प्रसिद्ध झालेल्या Learning to be या अहवालातील शिक्षणसंबंधीचे विचार याप्रमाणे आहेत- Education from now on can no longer be defined in relation to a fixed content which has to be assimilated, but must be conceived of as a process in the human being who, thereby learns to express himself, to communicate & to question the world, through his various experiences, and increasingly - all the time to fulfil himself. 'अध्ययननिष्ठ समाजाची निर्मिती हा एक नवीन विचार अध्यापनाच्या कार्याच्या संदर्भात या अहवालातून मांडलेला दिसतो.'

६) अध्यापनाच्या कार्यासंबंधी प्रिन्सेट म्हणतात, Teaching is necessary to promote, guide & facilitate the learning process.

'अध्ययनाच्या क्रियेला प्रवृत्त करून आवश्यक ते मार्गदर्शन करून तिच्यात सुकरता, सहजता व गतिमानता आणणे हे अध्यापनाचे कार्य होय.'

७) अध्यापनासंदर्भात Gage म्हणतात, Teaching is an act of interpersonal confluences aimed at changing the ways in which other persons can or will behave.

'व्यक्ती-व्यक्तीमधील प्रभावाचा संबंध या व्याख्येत विचारात घेतलेला दिसतो. हा प्रभाव केवळ अर्धशून्य किंवा हेतूशून्य नसून दुसऱ्या व्यक्तीच्या अपेक्षित वर्तनासंबंधात आहे.'

८) रेन्सेनेच्या मते, The behaviour or activity of persons as they go about doing whatever is required of teacher, particularly those activities which are concerned with the guidance or direction of the learning of others. 'दुसऱ्याच्या अध्ययनाला दिशा देणाऱ्या किंवा मार्गदर्शक ठरणाऱ्या कृती म्हणजे अध्यापन होय.'

९) अध्यापन प्रक्रियेत शिक्षकाला महत्त्वाचे स्थान देणारी व्याख्या एच. सी. मॉरीसनू ने केलेली आहे. त्याच्या मते, Teaching is an intimate contact between a more mature personality & less mature which is designed to further the education of latter. येथे शिक्षक व विद्यार्थी यामध्ये शिक्षक हा अधिक पक्क असणे अपेक्षित आहे.

१०) विलबर श्रॅमच्या मते अध्यापन म्हणजे, To teach is to transform by informing to develop a zest for lifelong learning, to help pupils to become students mature, independent learners, and architects of an existing, challenging future... a kind of communication a meeting and merging of minds.

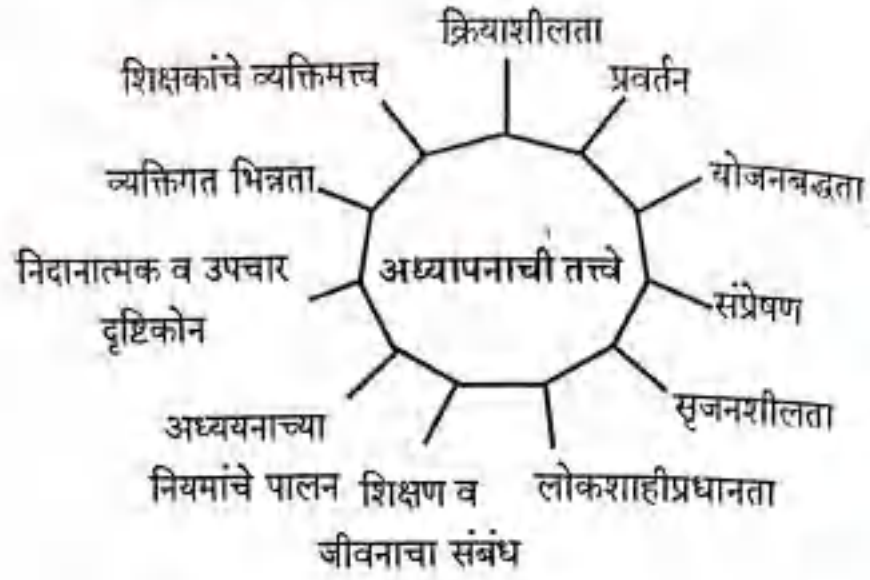
या चर्चेतून असे लक्षात येते की, अध्यापनात शिक्षक-विद्यार्थी आंतरक्रिया व वैशिष्ट्यपूर्ण वर्तनप्रक्रिया या महत्त्वाच्या घटकांचा समावेश होतो. अध्यापन हे शिक्षक वर्तनाशी संबंधित आहे, परंतु ते विद्यार्थ्यांमध्ये अध्ययन घडवून आणण्याच्या हेतूने शिक्षकाने केलेली कृती (म्हणजे अध्यापन) होय.

११) मुदलीयार कमिशनच्या अहवालात अध्यापनासंदर्भातील सूचना याप्रमाणे आहे- Success of a lesson does not depend upon the amount of matter covered, but by the understanding, appreciation & efficiency achieved by the students.

यावरून असे म्हणता येते की, शिक्षकाला आपली दृष्टी केवळ अभ्यासक्रमावर किंवा पाठ्यपुस्तकांवर केंद्रित करून चालणार नाही, तर शिक्षकाने शिकवताना विद्यार्थ्यांच्या विचार, आकलन, कल्पना रसग्रहण इ. शक्तींचा किती प्रमाणात विकास होत आहे, त्यांच्या मनात त्या त्या विषयासंबंधी कुतूहल, जिज्ञासा व अभिरुची किती प्रमाणात वाढत आहे यावर आपल्या अध्यापनात अधिक भर दिला पाहिजे.

एकंदरीत, अध्यापकाने जन्मभर पुरणान्या ज्ञानाची शिदोरी विद्यार्थ्यांस द्यावयाची नसून कोणतेही नवीन ज्ञान अथवा कौशल्य हस्तगत करण्यास साधनभूत अध्ययन-कौशल्ये विद्यार्थ्यांना दिली पाहिजेत. यावरून अध्यापन म्हणजे केवळ 'देणे' नसून विद्यार्थ्यांस 'घेण्यास समर्थ बनवणे' होय.

१.३ अध्यापनाची सर्वसाधारण तत्त्वे : विद्यार्थ्यांचे अध्ययन व्हावे म्हणून शिक्षकाच्या अध्यापनाचे प्रयोजन असते. शिक्षकांनी काय करावे म्हणजे विद्यार्थ्यांचे अध्ययन प्रभावी होईल या प्रश्नाचे उत्तर शोधण्यातून अध्यापनाची काही तत्त्वे समोर आली ती खालीलप्रमाणे -



१) क्रियाशीलता (Activity) - अध्ययन ही क्रियाशील प्रक्रिया असून ती शिकणाऱ्याच्या ठिकाणीच घडून यावी लागते. खऱ्या अर्थाने शिकवायचे असेल तर शिक्षणप्रक्रियेत विद्यार्थ्यांना क्रियाशील व सहभागी (Active participant) करून घेणे हे शिक्षकाचे कर्तव्य आहे. विद्यार्थी जेव्हा स्वतः कृती करतो, समजून घेण्याचा प्रयत्न करतो, समजण्यासाठी धडपड करतो, विचार करतो तेव्हा तो शिकतो. नवीन अनुभव जुन्या अनुभवात मिसळतात, एकरूप होतात व मनात दृढ होतात. क्रियाशीलता ही मानसिक व शारीरिक दोन्ही स्वरूपाळची असते. लहान मुलांमध्ये शारीरिक क्रियाशीलता जास्त प्रमाणात असते व मुले जसजशी मोठी होत जातात तसतशा मानसिक क्रियाशीलता वाढत जाते. म्हणून शिक्षकाने आपल्या अध्यापनात या बाबींचा विचार करून अध्यापनाच्या पद्धती ठरवाव्यात. क्रियाशीलतेच्या या तत्त्वाचे शैक्षणिक महत्त्व जाणून शिक्षकाने अध्यापनात त्याचे कटाक्षाने पालन केले पाहिजे. आवश्यक तेव्हा अध्ययन-अध्यापन प्रक्रियेत कृतीला अवसर दिला जावा. लहान स्तरावर 'मॉण्टेसरी, बालोद्यान, क्रीडन' इ. शारीरिक कृतीयुक्त पद्धती तर प्राथमिक व माध्यमिक स्तरावर 'प्रकल्प' पद्धतीसारख्या वैचारिक व क्रियाशील पद्धतींचा वापर करून हळूहळू विद्यार्थ्यांना वैचारिक क्रियाशीलतेच्या पातळीवर नेण्याचा क्रम शिक्षकाने चालू ठेवला पाहिजे.

२) प्रवर्तन (Motivation) - शिकताना विद्यार्थ्यांला बऱ्याच संकल्पना/आशय हाकंटाळवाणा तसेच कठीण वाटतो. अशावेळी शिक्षकांकडून त्यांना प्रेरणा मिळणे आवश्यक असते. Motivation is a process by which pupils will to work is maintained - particularly in tedious occupations. असे प्रिन्सेट म्हणतो, तर A motive is a state or a state of individual which displaces him for seeking certain behaviour. असे वुडवर्थ म्हणतो. 'प्रवर्तन ही आंतरिक स्वरूपाची मानसिक प्रेरणा किंवा शक्ती होय.' तिच्यामुळे कोणत्यातरी

उद्दिष्टाप्रत वर्तनाची दिशा आखली जाते. उद्दिष्ट असल्यामुळे होणाऱ्या वर्तनात निश्चितता येते. म्हणून प्रवर्तकांना 'Spring of action' म्हणतात. निरनिराळ्या प्रवर्तकांचा शिक्षकाला आपल्या अध्यापनात कसा उपयोग करून घेता येईल हे पाहणे इथे महत्त्वाचे ठरते -

अ) हेतू/गरज - विद्यार्थ्यांना शिकण्याचा हेतू, गरज व उपयोग काय याची स्पष्ट कल्पना द्यावी. कोणतीही गोष्ट शिकण्यात आनंद वाटेल, त्यांचा उत्साह वाढेल अशा पद्धतीचे हेतू निर्माण करून शिकवावे. उदाहरणार्थ, नाटक बसविण्याचा उद्देश विद्यार्थ्यांपुढे निर्माण केल्यास नाटकाचे एकंदर तंत्र व त्यानुसार इतर माहिती प्राप्त करून घेण्याची त्यांची उत्सुकता वाढवता येते. तसेच उच्चार, भावग्रहणक्षमता, वाचन, इत्यादी भाषाविषयक कौशल्यांचा विकसही साधता येतो. प्रकल्प पद्धतीमध्ये हेतू निर्माणतेला अत्यंत महत्त्वाचे स्थान आहे. त्यामुळे या पद्धतीचा अवलंब अध्यापनात केल्यास अध्ययन-अध्यापन प्रक्रियेची परिणामकारकता निश्चितच वाढवता येते.

आ) अभिरुची - कोणतीही गोष्ट शिकण्याचा हेतू निर्माण झाला की त्यातील अभिरुची आपोआप वाढते व अभिरुची निर्माण झाली की शिकण्यात आनंद वाटतो, म्हणून अध्यापनात शिक्षकाला विद्यार्थ्यांच्या आवडीनिवडीचा विचार करावा लागतो. तसेच वयोगटानुसार त्यांच्या प्रवृत्तीचाही विचार करावा लागतो. विषयामध्ये गोडी निर्माण करण्यासाठी शिक्षकाने विविध अध्यापनपद्धतींचा अवलंब करावा. एकदा विषयामध्ये गोडी निर्माण झाली की, विद्यार्थ्यांना कंटाळा येत नाही व त्यांचे अवधान वाढते. विद्यार्थ्यांची गुणवत्ता वाढून तो वेगाने प्रगती करतो.

इ) विविध सामाजिक प्रवर्तने - महत्त्वाकांक्षा, समाजमान्यता इ. सामाजिक प्रवर्तकांचा अध्यापनात वापर करता येतो. शिक्षकाने विद्यार्थ्यांच्या मनात पहिला क्रमांक मिळवावा, विविध स्पर्धांमध्ये भाग घेऊन त्यात यशस्वी व्हावे, पहिल्या वर्गात पास व्हावे, निरनिराळ्या क्षेत्रांत नावलौकिक कमवावा इ. महत्त्वाकांक्षा निर्माण केल्या तर त्यांना अध्ययन करण्यासाठी प्रेरणा मिळते, अभ्यास करताना उत्साह येतो, अधिक मेहनत करण्याची त्यांची तयारी वाढते. एकंदरीत अध्ययन-अध्यापन प्रक्रिया परिणामकारक होण्यास मदत होते.

ई) बक्षिसे/शिक्षा - मूळ विषयातील अभिरुची विद्यार्थ्यांना अध्ययनप्रवृत्त करण्यास पुरेशी ठरत नाही, म्हणून बक्षिसे, शिक्षा, प्रशस्तिपत्रे, निंदा इ. बाह्य प्रवर्तकांचा शिक्षकाला उपयोग करावा लागतो, परंतु या प्रवर्तकांचा परिणाम हा तात्पुरता असल्यामुळे अभिरुची निर्माण करण्यासाठी याचा फायदा होत नाही. त्यामुळे मूळ विषयांमध्ये आवड निर्माण करणे हे जास्त महत्त्वाचे ठरते.

ठ) शैक्षणिक साहित्य - विद्यार्थ्यांच्या शिक्षणविषयक अभिरुचीला व उत्साहाला वाढवणारे शैक्षणिक साहित्य शाळेत उपलब्ध असेल, तर विद्यार्थ्यांची गुणवत्ता नक्कीच वाढेल, उदाहरणार्थ, विज्ञान विषयांतर्गत भरपूर प्रायोगिक व शैक्षणिक साहित्य शाळेत उपलब्ध असेल तर

विद्यार्थ्यांमध्ये कुतूहल निर्माण होऊन ते निरनिराळे प्रयोग करून पाहतात, त्यामुळे त्यांचे ज्ञान वाढते, त्यांच्यामध्ये संशोधन वृत्तीचा विकास होतो. शाळेत समृद्ध वाचनालय असेल तर विद्यार्थी विविध मासिके वाचतात, विविध पुस्तकांचे वाचन करतात, यामुळे वाचनाची अभिरुची दिवसेंदिवस वाढत जाते व स्वाभाविकच त्यांच्या वाचन कौशल्याचा विकास होतो, तसेच ज्ञानात भर पडते. अशाच प्रकारे आधुनिक दृक्-श्राव्य साधने, वस्तुसंग्रहालय, प्रशस्त क्रीडांगण, खेळण्याचे साहित्य इत्यादी गोष्टी विद्यार्थ्यांसाठी उत्साहवर्धक ठरून शैक्षणिक विकासाला प्रवर्तक ठरतात.

३) योजनाबद्धता (Planning) - अध्यापन ही विद्यार्थ्यांना अध्ययनप्रवृत्त करण्यासाठी हेतुपुरस्कार घडवून आणलेली प्रक्रिया असते, त्यामुळे अध्यापनात नियोजनबद्धता असावी लागते. कमीतकमी वेळात जास्तीतजास्त कसे शिकवता येईल, विद्यार्थ्यांचा जास्तीतजास्त प्रमाणात विकास कसा घडवून आणता येईल, यासाठी अध्यापन पाठाचे योग्य प्रकारे संयोजन व नियोजन शिक्षकाला करावे लागते. यासोबतच भरपूर पूर्वतयारीची आवश्यकता असते. आपल्या विषयातील कोणता पाठ्यांश शिकवायचा आहे, त्याची उद्दिष्टे कोणती, अध्यापन पद्धती कोणती वापरणार, विद्यार्थ्यांना कोणते अनुभव देणार, त्यासाठी प्रभावी अध्यापनाची साधने कोणती वापरणार, उपलब्ध वेळेत विषयाची मांडणी कशी करणार, या सर्व बाबींचा विचार शिक्षकाला अध्यापनाच्या नियोजनात करावा लागतो.

४) संप्रेषण (Communication) - अध्यापकालाजे सांगायचे आहे ते अचूकपणे विद्यार्थ्यांपर्यंत तसेच्या तसे पोहोचणे व त्यांनी ते ग्रहण करणे याला अचूक निवेदन किंवा संप्रेषण असे म्हणतात. पुष्कळदा शिक्षकाच्या मनात वेगळाच अभिप्राय असतो, परंतु स्पष्टीकरणानंतर विद्यार्थ्यांच्या मनात ज्या कल्पना निर्माण होतात त्यातून वेगळाच अभिप्राय प्रगट झालेला असतो. ज्या भाषेचा वापर शिक्षक स्पष्टीकरणात करतो, ती भाषा विद्यार्थ्यांला परिचित नसेल किंवा वापरलेल्या शब्दांशी विद्यार्थी परिचित नसतील किंवा शब्दांचा नेमका अर्थ विद्यार्थ्यांना माहित नसेल तर असे घडण्याची दाट शक्यता असते. शिक्षकाचे स्पष्टीकरण अपुरे किंवा सदोष असेल तर विद्यार्थ्यांना संकल्पनाचे आकलन पूर्णपणे होत नाही. काही कल्पनाच अशा असतात की त्या स्पष्ट करण्यासाठी भाषा हे माध्यम अपुरे पडते. अशावेळी शिक्षकाला अध्यापनात दृक्-श्राव्य साधनांचा वापर करावा लागतो. योग्य माध्यमांची निवड करून संप्रेषणाची परिणामकारकता वाढवावी लागते.

५) सृजनशीलता (Creativity) - भिन्न-भिन्न दिशांनी विचार करण्याची पात्रता (Divergent Thinking) म्हणजे सृजनशीलता होय. प्रतिभा, नवनिर्मिती, कल्पकता, बहुविधता, मौलिकता इ. गुणांचा यामध्ये समावेश होतो. या गुणांचा विकास करण्यासाठी शिक्षकाचे अध्यापन हे साचेबंद व यांत्रिक नसावे तर विद्यार्थ्यांच्या नवनवीन कल्पनांना वाव देणारे, स्वतंत्रपणे विचार करण्यास प्रवृत्त करणारे, कलात्मक प्रवृत्तींना जागृत करणारे, नवनिर्मितीला प्रोत्साहन देणारे व प्रयोगशीलतेला संधी देणारे असावे. शिक्षकाने विद्यार्थ्यांनी मांडलेल्या कल्पनांना निरर्थक न मानता त्यांच्या कल्पनांचा स्वीकार करावा, त्यांचे कौतुक करावे, कल्पनांना मूर्त स्वरूप देण्यासाठी

उत्तेजन द्यावे व योग्य मार्गदर्शन करावे.

६) लोकशाहीप्रधानता- आजची शिक्षणपद्धती विद्यार्थीकेंद्रित असल्यामुळे विद्यार्थ्यांना काय पाहिजे आहे याचा विचार शिक्षकांच्या अध्यापनातून व्हायला हवा. आधुनिक शिक्षणपद्धतीत लोकशाही सिद्धांताचे महत्त्व दिवसेंदिवस वाढत आहे. शिक्षकाने सांगणे व विद्यार्थ्यांनी ऐकणे, शिक्षकांनी प्रश्न विचारणे व विद्यार्थ्यांनी उत्तरे देणे या परंपरागत पद्धती मागे पडत आहेत. या पेक्षाही स्वतः विद्यार्थ्यांनी प्रश्न विचारणे, शिक्षकांसोबत चर्चा करणे, स्वतःची मते मांडणे याला जास्त महत्त्व प्राप्त होत आहे. हा अधिकार व स्वातंत्र्य विद्यार्थ्यांना मिळाले पाहिजे. विद्यार्थी खऱ्या अर्थाने शिक्षणप्रक्रियेत सहभागी झाला तर स्वप्रयत्नाने शिकल्याची, आत्माविष्काराची, अध्ययन-अध्यापन प्रक्रियेत आपल्यालाही महत्त्वाचे स्थान आहे याची त्याला जाणीव होऊन समाधान मिळते. यासाठी गटचर्चा, परिसंवाद, चर्चासत्र, कृतीसत्र यासारख्या अध्यापन पद्धती शिक्षणप्रक्रियेत वापरता येतात. यातूनच इतरांबरोबर काम करणे, इतरांना सहकार्य करणे, जुळवून घेणे, परमसहिष्णुता यांसारख्या लोकशाहीला आवश्यक ठरणान्या गुणांचा विकास साधता येतो.

७) शिक्षण व जीवन संबंध- शिक्षण हे जीवन जगण्यासाठी दिले जाते. सांख्यिकच खरा अभ्यासक्रम विद्यार्थ्यांच्या गरजांमधून व त्या त्या परिस्थितीतून निर्माण व्हायला पाहिजे. परंतु अभ्यासक्रम तयार करणे किंवा तो बदलणे हे शिक्षकांच्या हातात नसते. जे अभ्यासक्रम शिक्षणतज्ज्ञांनी/विषयतज्ज्ञांनी तयार केलेला असतो तो विद्यार्थ्यांना शिकवायचा असतो. अशा परिस्थितीत शिक्षकांना एक मोठे करतः येण्यासारखी आहे. ती म्हणजे, जे विद्यार्थ्यांना शिकवायचे आहे ते शक्यतोवर विद्यार्थ्यांच्या गरजांशी, अनुभवांशी, व एकंदर वातावरणाशी संबंधित करण्याचा प्रयत्न करावा. उदा. हवामान हा घटक शिकवायचा असेल तर, आपण ज्या भागात राहतो त्या भागाचे हवामान कसे आहे? या हवामानात आपल्याला कोणती पिके कढता येतात?, खनिज घटक कोणते मिळतात? लोकांचे उद्योगधंदे कोणते आहेत? अशा नित्य परिचयातील गोष्टींचा आधार घेऊन शिकवल्यास विद्यार्थी शिक्षणप्रक्रियेत उत्साहाने सहभागी होतात व त्यांना विषयाचे चांगल्या प्रकारे आकलन होते. एखादा साथीचा रोग सुरू असेल तर त्या रोगाची कारणे व प्रतिबंधात्मक उपाय सांगून आरोग्यविषयक शिक्षण देता येते. अनेक प्रासंगिक घटनांच्या आधारेही उपयुक्त ज्ञान विद्यार्थ्यांपर्यंत पोहोचवता येते. विद्यार्थ्यांना मिळणारे शिक्षण ज्या प्रमाणात प्रत्यक्ष अनुभवातून प्राप्त होईल व प्रत्यक्ष अनुभवांशी संबंधित केले जाईल, त्या प्रमाणात त्याचे महत्त्व त्यांना अधिक वाटेल व ते शिक्षण जीवनात उपयोगी पडेल, म्हणून शिक्षकांनी अनुभवयुक्त शिक्षण विद्यार्थ्यांना देण्याचा प्रयत्न करावा.

८) अध्ययनाच्या नियमांचे पालन- शिकणे हा एक मनोव्यापार/मानसिक प्रक्रिया आहे. या प्रक्रियेचा अभ्यास करण्यासाठी मानसशास्त्रज्ञांनी निरनिराळ्या प्राण्यांवर अनेक प्रयोग करून शिकण्याच्या क्रियेचे स्वरूप स्पष्ट केले आहे. एवढेच नव्हे, तर या संबंधीचे काही सिद्धांत

मांडण्याचा प्रयत्नही केला आहे. या सिद्धांताचा अभ्यास करून व त्यांचे पालन करून शिक्षकांनी शिकवल्यास तो विद्यार्थ्यांची शिक्षणातील प्रगती अधिक करू शकतो. उदाहरणार्थ, थॉर्नडाईकचे अध्ययनाचे तीन नियम सांगितले आहेत, ते म्हणजे परिणामाचा नियम, पुनरावृत्तीचा नियम व तत्परतेचा नियम. परिणामाच्या नियमानुसार विद्यार्थ्यांना अपयश येणार नाही याची काळजी शिक्षकांनी घेतली पाहिजे. यासाठी विद्यार्थ्यांना झेपेल अशीच समस्या त्यांच्यासमोर निर्माण करावी किंवा त्यांना प्रश्न विचारावेत. अतिकठीण समस्या त्यांच्यासमोर ठेऊन किंवा अतिकठीण प्रश्न त्यांना विचारून त्यांची निराशा करू नये. त्यांना सतत उत्तेजन देऊन त्यांच्यामध्ये उत्साह कायम ठेवण्याचा प्रयत्न शिक्षकांनी करावा. दुसऱ्या नियमानुसार जे शिकवले आहे ते त्यांच्या मनावर चांगल्या प्रकारे ठसावे यासाठी त्यांची पुनरावृत्ती करावी. पुनरावृत्ती करताना ती दृष्टी होऊ देऊ नये तर समजून उमजून करण्यात यावी. तसेच चुकीच्या प्रयत्नांची पुनरावृत्ती होणार नाही याची काळजी शिक्षकांनी घ्यावी. तिसऱ्या नियमानुसार विद्यार्थ्यांची आकलनक्षमता व बुद्धिमत्ता लक्षात घेऊन शिक्षकाने आपल्या शिकवण्याची पातळी ठरवावी. विद्यार्थ्यांच्या गरजेनुसार त्यांना ज्याची आवश्यकता आहे ती गोष्ट तेव्हाच शिकवली गेली पाहिजे याच शिक्षकाने दक्षता घ्यावी. एकंदर वातावरणाचा व प्रासंगिक घटनांचा आधार घेऊन त्या त्या वेळी आवश्यक त्या गोष्टी शिकवल्यास त्यांच्या मनावर अधिक ठसतात. रोजच्या अध्यापनातही विद्यार्थ्यांची मानसिक स्थिती लक्षात घेऊन अध्यापन करावे.

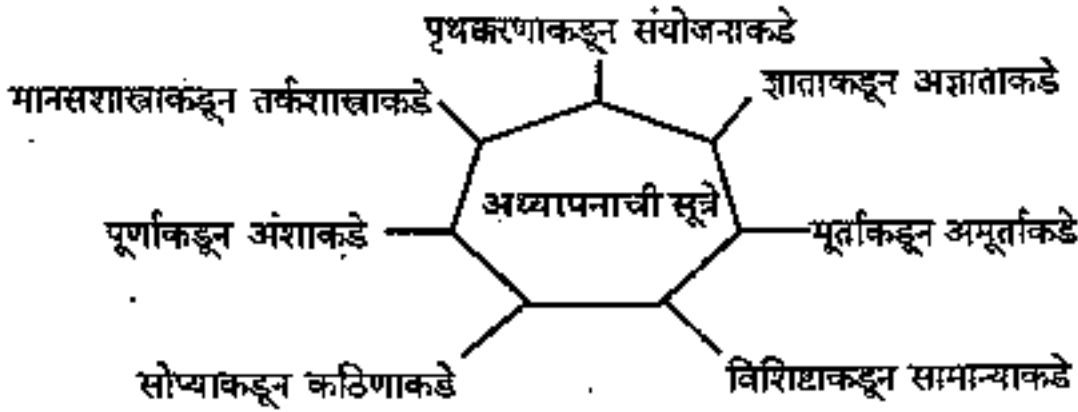
९) निदानात्मक व उपचार दृष्टिकोन- विद्यार्थ्यांचे पूर्वज्ञान, पूर्वानुभव, अडीअडचणी व समस्यांचा शोध घेऊन म्हणजेच विद्यार्थ्यांचे निदान करून शिक्षकाने आपल्या अध्यापनाची दिशा ठरवावी. शिकवल्यानंतर विद्यार्थ्यांना किती समजले, काय समजले, अध्ययनात कोणत्या त्रुटी राहिल्यात, याचा सतत शोध घेऊन सुधारणा कराव्यात.

१०) व्यक्तिगत भिन्नता- विद्यार्थ्यांच्या अध्ययनशैलीमध्ये असलेला फरक, अध्ययनाचा वेग, अध्ययनातील अडचणी, त्यांना येणाऱ्या समस्या, प्रत्येक विद्यार्थ्यांची वैशिष्ट्ये या सर्व बाबी लक्षात घेऊन सर्वांना सारख्याच पद्धतीचे अध्यापन करणे चुकीचे ठरते. त्यामुळे शिक्षकाने अध्यापनात विविधता आणावी. विद्यार्थ्यांच्या आवडीनिवडींचा विचार करून, त्यांच्या बुद्धिमत्तेचा विचार करून त्यांच्या विकासाला वाव द्यावा. यासाठी स्वाध्याय देण्याची पद्धती विद्यार्थ्यांच्या क्षमतेनुसार ठेवावी. मागासलेल्या विद्यार्थ्यांकडे विशेष लक्ष द्यावे. त्यांना व्यक्तिगत मार्गदर्शन व उत्तेजन द्यावे.

११) शिक्षकांचे व्यक्तिमत्त्व- शिक्षकाचे अध्यापनकौशल्य, निरनिराळ्या शिक्षणविषयक तत्वांचा वापर करण्याची योजनात्मक वृत्ती, व्यवसायनिष्ठा, विद्यार्थ्यांच्या विकासाबद्दल असणाऱ्या कळकळ, विद्यार्थ्यांशी जिवाळ्याची वागणूक, विषयातील व्यासंग, अध्यापन पद्धतीवरील प्रभुत्व, मूल्यमापन तंत्राचे यथार्थ ज्ञान, नवनवीन विचारप्रवाहांची व तंत्राची ओळख करून

घेण्याची वृत्ती या सर्व घटकांचा विद्यार्थ्यांच्या शिकण्यावर प्रभाव पडतो. शिक्षकाचा स्वतःचा उत्साह विद्यार्थ्यांना शिकण्यासाठी प्रोत्साहन देतो.

१.४ अध्यापनाची सूत्रे : विद्यार्थ्यांच्या मनोविकासाचा कल लक्षात घेऊन शिक्षकाला अध्यापन करावे लागते. या मानसशास्त्रीय दृष्टिकोनातून अध्यापनाची काही सूत्रे तयार झाली आहेत. अध्यापन प्रभावी होण्यासाठी या सूत्रांचा वापर होतो. या सूत्रांचा वापर केल्याने अध्यापन रंजक होऊन विद्यार्थ्यांमध्ये शिक्षणाविषयी अभिरुची निर्माण होते. अभ्यासक्रम व पाठ्यपुस्तके तयार करतानाही रचनाकर्त्याला या सूत्रांचा वापर करावा लागतो. काही महत्त्वाची सूत्रे खालीलप्रमाणे आहेत-



१) ज्ञाताकडून अज्ञाताकडे (From Known to Unknown) - मानसशास्त्रातील 'अनुभवांचे साहचर्य' या सूत्रावर आधारलेले हे अध्यापनाचे सूत्र होय. कोणतेही नवीन अनुभव घेत असताना व्यक्ती त्या अनुभवांचा संबंध कोणत्यातरी संबंधित पूर्वानुभवांशी जोडत असते, त्यामुळे अनुभव हे एकमेकांशी जोडले जातात. यालाच अनुभवांचे साहचर्य संबंध असे म्हटले जाते. विद्यार्थी शाळेत किंवा शाळेच्या बाहेरील वातावरणातून अनेक अनुभव सतत पास करत असतो. या ज्ञानाचा उपयोग नवीन ज्ञान देत असताना केला तर ज्ञानग्रहण प्रक्रियेला मदत होते.

२) मूर्ताकडून अमूर्ताकडे (From Concrete to Abstract) - ही एक स्वाभाविक ज्ञानविकासप्रक्रिया आहे. लहान मुलांना प्रत्यक्ष वस्तू दाखविली तरच ते त्या वस्तूविषयी विचार करू शकतात. जसजसे वय वाढत जाते तसतसे प्रत्यक्ष वस्तू न दाखविताही त्या वस्तूविषयी कल्पना मांडू शकतात. यालाच अमूर्त पातळीवरील विचार असे म्हटले जाते. विद्यार्थ्यांना नवीन अमूर्त ज्ञान द्यावयाचे असेल तर त्याची सुरुवात प्रत्यक्ष मूर्त अनुभवातून द्यावी लागते. प्रथम तिचा अवबोध मनात तयार व्हावा लागतो. अशा अनेक अवबोधांतून सामान्यबोध मनात निर्माण होतो व नंतर त्याबद्दल विद्यार्थी अमूर्त पातळीवर विचार करू शकतो.

३) विशिष्टाकडून सामान्याकडे (From Particular to General) - शिकविताना विद्यार्थ्यांना विशिष्ट प्रकारची अनेक उदाहरणे देऊन नंतर त्यापासून तयार होणारा सर्वसामान्य नियम/सिद्धांत

सांगाचा. विशिष्ट उदाहरणे ही निश्चित असल्यामुळे आकलनास सोपी असतात. यामध्ये शिक्षक, विद्यार्थ्यांना निरीक्षण, विश्लेषण, तुलना, सामान्यीकरण या विविध प्रक्रियांमधून येत असतो.

४) सोप्याकडून कठीणाकडे (From Simple to Complex) - सोप्या गोष्टी सहज असतात व कठीण गोष्टी या संकीर्ण असतात. सोप्याचा विचार हा विद्यार्थ्यांच्या यथापर व पूर्वज्ञानापर अवलंबून असतो. सोप्याचे आकलन लवकर होत असल्यामुळे विद्यार्थ्यांना थकत्या येत नाही. विद्यार्थी सहज प्रगती करू शकतात, त्यामुळे विद्यार्थ्यांचा आत्मविश्वास वाढतो. मग हळूहळू विद्यार्थ्यांना कठीण व गुंतागुंतीच्या भागाकडे जावे.

५) पूर्णाकडून अंशाकडे (From Whole to Parts) - कोणत्याही गोष्टीचे स्थूल स्वरूपात पण संपूर्ण दर्शन विद्यार्थ्यांना घडविले पाहिजे. त्यातील घटकांचा नंतर विचार करावा. संपूर्ण आकृती/संपूर्ण कविता विद्यार्थ्यांसमोर ठेवली तरच त्याला त्यातील घटकांचा अर्थबोध होतो, त्याचे प्रयोजन कळते.

६) मानसशास्त्राकडून तर्कशास्त्राकडे (From Psychology to Logic) - मुलांच्या मनोविकासाचा क्रम लक्षात घेऊन त्यांना फाय रचेल, झेपेल याचा विचार करून शिक्षकाने म्हणजेच मानसशास्त्रीय दृष्टी होय. शिक्षकाना केवळ विषयविकासाचा क्रम लक्षात घेऊन चालणार नाही, कारण विचार, तर्क, विश्लेषण इत्यादी शक्तींचा बालवयात विकास झालेला नसतो. मुले जसजशी मोठी होत जातात तसतसा हा विकास होतो. आजचे शिक्षण हे बालक केंद्रित असल्यामुळे विद्यार्थ्यांच्या आवडीनिवडी, प्रवृत्ती, त्यांची पात्रता या सर्व गोष्टी विचारात घेऊन शिक्षकाच्या पद्धतीचा अवलंब करणे हे शिक्षकाचे कर्तव्य आहे. या सूत्राचा अवलंब रोजच्या पाठात तसेच विषयाचा विशिष्ट भाग पूर्ण करताना केला जावा. एवढेच नव्हे, तर अभ्यासक्रम व पाठ्यपुस्तके तयार करतानाही याचा अवलंब करून तयार केली जावीत. म्हणजे संपूर्ण शिक्षणकार्याला मानसशास्त्रीय अधिष्ठान प्राप्त होईल व शिक्षणाची गुणवत्ता वाढेल.

७) पृथक्करणकडून संयोजनाकडे (From Analysis to Synthesis) - एखाद्या गोष्टीचे पृथक्करण करणे जेवढे महत्त्वाचे असते, तेवढेच महत्त्वाचे त्या गोष्टीचे संयोजन करणेही असते. पृथक्करण-संयोजन ही अध्यापनाची जोडपद्धती आहे. चिकित्सक अभ्यास करताना तसेच सत्य शोधण्यासाठी उपलब्ध सामग्रीचे प्रथम विश्लेषण करावेच लागते नंतर त्या माहितीचे एकत्रीकरण किंवा संयोजनही करावे लागते.

१.५ अध्यापनाची संरचना : अध्यापनामध्ये प्रामुख्याने तीन घटकांचा समावेश होतो-

१) संकेत व चिन्हांचा उपयोग - शिक्षकाच्या मनातील विचार, भावना, कल्पना इत्यादी विद्यार्थ्यांमध्ये संक्रमित करण्यासाठी शिक्षक विविध संकेत व चिन्हांचा वापर करत असतो.

२) भाषेचा उपयोग - शिक्षकांकडून विद्यार्थ्यांपर्यंत पोहोचणाऱ्या संदेशाचे माध्यम हे भाषा असते. संकल्पना स्पष्ट करणे, घटनेचे वर्णन करणे, तथ्य पटवून देणे, प्रेरणा देणे, विद्यार्थ्यांशी संबंध प्रस्थापित करणे या सर्व गोष्टींसाठी शिक्षक भाषेचा वापर करत असतो.

३) अध्यापनातील तर्क - अध्यापन परिणामकारक होण्यासाठी शिक्षकाला तर्काचा आधार घ्यावा लागतो. पाठ्यवस्तूची अध्ययनसुलभ मांडणी, अध्ययनवस्तूच्या अध्ययनासाठी पूर्वज्ञानाची निश्चिती, अध्यापनाचे नियोजन, अध्यापनातील विविध कृतींची क्रमनिश्चिती, अध्यापन कार्यनीतीनिश्चिती, मूल्यमापन साधनांची निश्चिती इत्यादी सर्व बाबींसाठी शिक्षकामध्ये तर्कशुद्ध विचारसरणीची गरज असते.

१.६ अध्यापनाच्या अवस्था : फिलिप जॅक्सन (Philip Jackson) यांनी अध्यापनाच्या तीन अवस्थासांगितल्या आहेत-

१) अध्यापनाची पूर्वावस्था (Pre-active Phase of Teaching) : या अवस्थेत अध्यापन नियोजनाचा भाग येतो. वर्ग अध्यापनाला जाण्यापूर्वी शिक्षकाला खालील बाबी कराव्या लागतात- अ) उद्दिष्ट निश्चित करणे ब) पाठ्यवस्तूची निश्चिती करणे क) पाठ्यवस्तूच्या सादरीकरणासाठी योग्य साधने व मार्ग यांचा निर्णय घेणे ड) परिणामकारक अध्यापनासाठी युक्त्या व प्रयुक्त्यांची निश्चिती करणे इ) मूल्यमापन साधने व तंत्रे यांची निश्चिती करणे

२) अध्यापनाची आंतरक्रियात्मक अवस्था (Inter-active Phase of Teaching) : जॅक्सनच्या मते (१९६६), या अवस्थेत शिक्षकाने विद्यार्थ्यांना प्रश्नविचारणे, विद्यार्थ्यांचे प्रतिसाद ऐकून घेणे, विद्यार्थ्यांसमोर विविध प्रकारचे चेतक सादर करणे व विद्यार्थ्यांना योग्य मार्गदर्शन करणे अपेक्षित आहे. या अवस्थेत पुढील क्रियांचा समावेश होतो-

अ) वर्गपरिस्थितीचा अंदाज- वर्गात प्रवेश केल्याबरोबर शिक्षकाने सर्व वर्गात नजर फिरवून वर्गातील विद्यार्थ्यांचे अवलोकन करावे. वर्गातील विद्यार्थी काय करत आहेत, वर्गात किती विद्यार्थी आहेत, वर्गात शोधळ होण्याची शक्यता कोठे आहे या सर्व बाबींचा अंदाज एका दृष्टिक्षेपात शिक्षकाने घ्यावा. विद्यार्थ्यांचे लक्ष अध्यापनाकडे आकर्षित करून घ्यावे.

ब) अध्ययनकर्त्यासंबंधीचे निदान करणे- ज्या पाठ्यवस्तूचे अध्यापन करावयाचे आहे त्या पाठ्यवस्तूसंबंधी आवश्यक पूर्वज्ञान, ती पाठ्यवस्तू समजून घेण्याची क्षमता, अध्ययनासाठी आवश्यक अभिरुची व दृष्टिकोन विद्यार्थ्यांकडे आहे का हे पाहण्यासाठी विद्यार्थ्यांना प्रश्न विचारावेत.

क) ज्ञानसंपादनांसाठीच्या कृती करणे- प्रत्यक्ष अध्यापनाला सुरुवात करताना शिक्षकाला दोन बाबींची निश्चिती करावी लागते. त्या दोन बाबी म्हणजे उद्दीपकाची निवड व उद्दीपकाचे सादरीकरण या होत. उद्दीपकाची निवड करताना उद्दीपक हा प्राप्त परिस्थितीमध्ये उपयुक्त आहे का, त्या उद्दीपकामुळे पाठ्यवस्तूच्या अग्रसरणाला वाव आहे का याचा विचार करून उद्दीपकाची निश्चिती करावी. निश्चित केलेल्या उद्दीपकाच्या सादरीकरणासाठी तो कोणत्या स्थितीत सादर करणे योग्य आहे, उद्दीपक कोणत्या संदर्भात सादर करावयाचा आहे उद्दीपकाचा क्रम तांत्रिक दृष्ट्या कसा राहिल, या सर्व बाबींचा विचार करावा. उद्दीपकाच्या सादरीकरणामध्ये प्रत्याभरणालाही शिक्षकाने महत्त्व देणे आवश्यक असते. अनुकूल प्रतिसादाचा स्वीकार करून ते

दृढ करण्याचा प्रयत्न करावा, तर प्रतिकूल प्रतिसादांचा अस्वीकार करून ते क्षीण करण्याचा प्रयत्न करावा, यासाठी शाब्दिक व अशाब्दिक दोन्ही मार्गांचा शिक्षकाला वापर करता येतो. ड) विद्यार्थ्यांच्या दृढीकरणासाठीच्या कार्यनीती विकसित करणे - विद्यार्थ्यांचे शाब्दिक व अशाब्दिक वर्तन नियंत्रित करण्यासाठी काही युक्त्या-प्रयुक्त्या शिक्षकाला वापराच्या लागतात, पाठ्यवस्तू प्रभावीपणे विद्यार्थ्यांपर्यंत पोहोचण्यासाठी याची मदत होते.

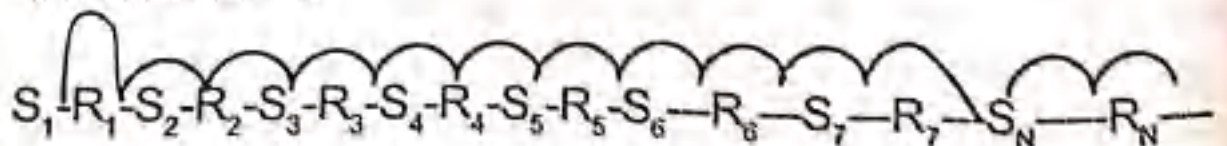
३) अध्यापनाची उत्तरक्रियात्मक अवस्था (Post-active Phase of Teaching) : अध्यापनाची ही मूल्यमापनाची अवस्था होय. यामध्ये मूल्यमापन कृतीचा समावेश होतो. या मूल्यमापन कृती म्हणजे - अ) अपेक्षित वर्तनबदलाची दिशा निश्चित करणे ब) मापनासाठी समर्पक साधनाची निवड करणे क) मिळालेल्या प्रतिसादानुसार अध्यापनाची दिशा बदलावी का यासंबंधीचा निर्णय घेणे

१.७ अध्ययनस्थिती हाच अध्यापनाचा पाया : गॅने व डेव्हिस यांनी काही मूलभूत अध्ययन रचना मांडलेल्या आहेत. या मूलभूत रचनांचा आधार घेऊन अध्यापन कसे करावे हे समजण्यासाठी त्या रचनांचा अभ्यास करणे आवश्यक ठरते.

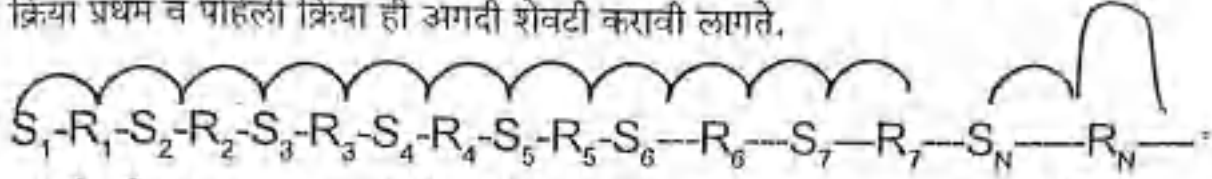
१) संकेत अध्ययन-अध्यापन - संकेत अध्ययनामध्ये विशिष्ट चेतकाला विशिष्ट प्रतिसाद अपेक्षित असतो. अध्ययनकर्ता चेतक-प्रतिसादातील संबंध समजून घेतो व त्यानुसार उद्दीपकाला प्रतिसाद देतो. ही अध्ययनाची सर्वात नीचतम पातळी होय. या प्रकारच्या अध्यापनामध्ये शिक्षकाला पुढील युक्त्या-प्रयुक्त्या वापरता येतात - अ) शिक्षकाने चेतक व प्रतिसाद यामध्ये सान्निध्य प्रस्थापित केले पाहिजे. यामुळे चेतकाला विशिष्ट प्रतिसाद द्यायला अध्ययनकर्ता शिकेल. ब) विशिष्ट चेतक व त्याच्याशी निगडित प्रतिसाद यांच्या संबंधांची वारंवार उजळणी/सराव केला पाहिजे, म्हणजे त्यामधील संबंध दृढ बनतो. क) विद्यार्थी ज्यावेळी योग्य प्रतिसाद देतो त्यावेळी त्याची दखल शिक्षकाने घ्यावी व तो दृढ करण्यासाठी योग्य त्या दृढीकरणाचा वापर करावा. ज्यावेळी अध्ययनकर्ता चुकीचा प्रतिसाद देतो त्यावेळी तो दुर्लक्षित करावा.

२) शृंखला अध्ययन-अध्यापन - चेतक-प्रतिसाद-चेतक-प्रतिसाद-चेतक-प्रतिसाद-... अशा संबंधनाच्या शृंखला तयार होऊन संपूर्ण वर्तन शृंखलेच्या साहाय्याने स्पष्ट करता येते. यामध्ये शाब्दिक किंवा कारक क्रियांचा विशिष्ट क्रम असतो. अध्ययन शृंखलांचे अध्यापन करण्यासाठी दोन कड्यांमध्ये सलगता प्रस्थापित करणे आवश्यक असते. यासाठी खालील तीन प्रकार वापरून अध्यापन करता येते -

अ) प्रागतिक शृंखला - यामध्ये पहिल्या कडीतून दुसरी कडी, दुसरीतून तिसरी कडी अशाप्रकारे शेवटपर्यंत जावे लागते.



ब) प्रतिगामी शृंखला - ही प्रक्रिया पहिल्या प्रकाराच्या बरोबर उलट आहे. यामध्ये शेवटची क्रिया प्रथम व पहिली क्रिया ही अगदी शेवटी करावी लागते.



क) निरर्थक अध्ययन- काही वेळा विशिष्ट संबंध प्रस्थापित करण्यासाठी निरर्थकपणे पाठ घ्यावा लागतो. या पद्धतीनेसुद्धा चेतक-प्रतिसाद हा संबंध प्रस्थापित करता येतो.

३) गुणित भेदन अध्ययन-अध्यापन - या अध्यापनपद्धतीमध्ये विद्यार्थी व्यक्ती उद्दीपकाच्या भिन्नतेनुसार भिन्न-भिन्न प्रतिसाद द्यायला शिकते, मात्र यासाठी अध्ययनकर्त्याला संकेत अध्ययन व शृंखला अध्ययन करता यायला पाहिजे. गुणित भेदन अध्ययन-अध्यापनासाठी खालील दोन तंत्रांचा वापर केला पाहिजे. अ) शिक्षकाने शक्य तितक्या लवकर स्पष्टपणे, विविध उद्दीपकांतील विशिष्ट फरक विद्यार्थ्यांच्या लक्षात आणून दिला पाहिजे. ब) शिक्षकाने एकाचवेळी विविध प्रकारच्या उद्दीपकांचे सादरीकरण केले पाहिजे व विद्यार्थ्यांना त्यातील भेद शोधण्यास भाग पाडले पाहिजे.

४) संकल्पना अध्ययन-अध्यापन - या प्रकारच्या अध्यापनामध्ये अध्ययनकर्ता उद्दीपकाच्या समूहातील, उद्दीपकांच्या निरीक्षणातून सामान्यीकरण करण्याचा प्रयत्न करत असतो. विविध उद्दीपकांतील साम्य/भेद लक्षात घेऊन समान गुणधर्मांच्या उद्दीपकांना एकच प्रतिसाद देण्याचा प्रयत्न करतो. संकल्पना अध्यापनासाठी पुढील दोन तंत्रे उपयुक्त ठरतात -

अ) विद्यार्थ्यांना संकल्पना निर्मितीसाठी विविध उद्दीपके सादर करून प्रतिसाद द्यायला लावणे
ब) शिक्षकाने विद्यार्थ्यांसमोर विविध संकल्पना सादर करून त्यांची तुलना करायला शिकवणे

५) नियम/तत्त्वांचे अध्ययन-अध्यापन- तत्त्व म्हणजे दोन किंवा दोनपेक्षा जास्त संकल्पनांची शृंखला होय. तत्त्वांचे कार्य म्हणजे वर्तन नियंत्रण होय. या प्रकारच्या अध्ययनासाठी विचारांची नितांत आवश्यकता आहे. तत्त्वांचे अध्ययन होण्यासाठी तत्त्व ज्या संकल्पनांपासून बनलेले असते, त्या संकल्पनांचे अध्ययन झालेले असणे आवश्यक असते. तत्त्वांचे अध्ययन होण्यासाठी शिक्षकाने पुढील दोन प्रकारची तंत्रे वापरली पाहिजेत -

अ) संकल्पनांचे स्मरण - विशिष्ट तत्त्वाच्या अध्ययनासाठी आवश्यक असणाऱ्या संकल्पनांचे स्मरण करण्यास भाग पाडणे

ब) संकल्पनांची शृंखला - विविध संकल्पनांचा सुयोग्य संबंध प्रस्थापित करण्यास विद्यार्थ्यांना शिकवणे

रॉबर्ट गॅरे व डेव्हिस यांच्या मते, अध्यापन कृतीची मांडणी उद्दिष्टांच्या चढत्या श्रेणीनुसार केली पाहिजे. अध्ययन प्रकार किंवा संरचना अध्यापन कृती करण्यासाठी उपयुक्त ठरतात. अशाप्रकारे अध्ययनकृती या अध्यापनकृतीशी निगडित असतात. □□□

प्रकरण २

शैक्षणिक तंत्रविज्ञान : अर्थ व स्वरूप

(Educational Technology : Meaning and Nature)

२.१ शैक्षणिक तंत्रविज्ञान: व्याख्या, अर्थ व स्वरूप २.२ शैक्षणिक तंत्रविज्ञानातील विविध उपागम २.३ शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाची ध्येये २.४ शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाची उद्दिष्टे २.५ शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाची दूरगामी उद्दिष्टे २.६ शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाचे फायदे

प्रस्तावना : ज्ञानाचा विस्फोट व वैज्ञानिक प्रगती यांची आव्हाने झेलण्यासाठी शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाचा आज शिक्षणक्षेत्रात जाणीवपूर्वक उपयोग करून घेतला जात आहे. शैक्षणिक तंत्रविज्ञानात समाविष्ट असलेल्या कृतींचा यापूर्वीही अध्ययन-अध्यापनात वापर केला जात होता, परंतु त्याला स्वतंत्र अस्तित्व शिक्षणक्षेत्रात दिले गेले नव्हते. शैक्षणिक तंत्रविज्ञान ही संकल्पना प्राप्त होण्याचा काळ म्हणजे इ.स. १९६०च्या सुमाराचा होय. शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाला स्वतंत्र अस्तित्व देण्यामागची भूमिका कोणती हे जाणून घेण्यासाठी शिक्षण, विज्ञान व तंत्रविज्ञान या तीनही संकल्पना आपल्याला समजून घ्याव्या लागतील.

१) शिक्षण - बालकातील सर्व शक्तींचा विकास करून त्याला विकासाकडे अग्रेसर करते ते शिक्षण होय. शिक्षण म्हणजे बालकाचा सर्वांगीण विकास होय. बालकाचा ज्ञानात्मक, भावनिक, संवेदनात्मक विकास झाला, तरच तो खऱ्या अर्थाने सुखीसमाधानी, यशस्वी जीवन जगू शकतो. बालकातील सर्व क्षमता विकसित करून त्याला जीवनातील प्रत्येक आघाडीवर यशस्वी लढा देण्यासाठी तयार करणे हे शिक्षणाचे प्रमुख उद्दिष्ट होय. हे उद्दिष्ट आपल्या कौशल्यपूर्ण अध्यापनातून शिक्षक साध्य करू शकत असेल तरच अध्यापन परिपूर्ण होईल. यासाठी शिक्षकाला तत्त्वज्ञान, समाजशास्त्र, मानसशास्त्र, अध्यापनाची विविध तंत्रे, अध्यापनाची विविध साधने, अध्ययनाचे मानसशास्त्र या सर्व बाबींचे पुरेसे ज्ञान असणे आवश्यक आहे.

२) विज्ञान - क्रमबद्ध व सुनियोजित रूपात, कार्यकारणभाव प्रस्थापित करून व्यवस्थित रूपात सादर केलेले कोणतेही ज्ञान म्हणजे विज्ञान होय. मानवाने निरंतर निरीक्षणातून व परीक्षणातून हे ज्ञान सिद्ध केलेले असते. विज्ञानामुळे मानवाला पूर्वग्रहदूषित दृष्टि प्राप्त होते.

३) तंत्रविज्ञान - वैज्ञानिक सिद्धांतांचे प्रायोगिक तत्त्वावर उपयोजन म्हणजेच तंत्रविज्ञान होय. याचाच अर्थ तंत्रविज्ञान हे उपयोजित शास्त्र आहे. वैज्ञानिक ज्ञानाचा जेव्हा व्यवहारात उपयोग केला जातो तेव्हा त्याला तंत्रविज्ञान असे म्हटले जाते.

२.१ शैक्षणिक तंत्रविज्ञान : व्याख्या, अर्थ व स्वरूप : शैक्षणिक तंत्रविज्ञान या संज्ञेत शिक्षण व तंत्रज्ञान या दोन शब्दांचा समावेश आहे. यामध्ये शिक्षण म्हणजे माहिती, ज्ञान, भावना, अनुभव व कौशल्य यांचे प्रेषक व ग्राहक यांच्यामध्ये विविध माध्यमांद्वारे होणारे संप्रेषण

असा अर्थ अभिप्रेत आहे, तर तंत्रज्ञान या शब्दासाठी असलेला इंग्रजीतील Technology हा शब्द मूलग्रीक Tekhnologia या शब्दापासून व्युत्पन्न झालेला आहे. या शब्दाचा अर्थ पद्धतशीर चिकित्सा व उपचार असा आहे. म्हणजेच शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाचा अर्थ शिक्षणातील विविध समस्यांची चिकित्सा करणे व त्यावर उपाय सुचविणे असा होतो. परंतु Technology या शब्दाचा अर्थ Applied Science म्हणजेच 'दैनंदिनव्यवहारात ज्ञानाचा उपयोग करून घेण्याचे शास्त्र' असा दिलेला असल्यामुळे शैक्षणिक तंत्रविज्ञानामध्ये शिक्षणक्षेत्रात विविध प्रकारच्या ज्ञानाचा उपयोग करून घेणे अपेक्षित आहे. शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाचे स्वरूप केवळ शाब्दिक अर्थावरून स्पष्ट होत नसल्यामुळे शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाच्या विविध व्याख्यांचा परामर्श घेणे आवश्यक आहे. या संज्ञेच्या, काही शिक्षणतज्ज्ञांनी केलेल्या व्याख्या खालीलप्रमाणे -

१) Educational technology is the systematic application of scientific or other organized knowledge of practical task. -Galbraith

मालब्रेथची ही व्याख्या शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाच्या शब्दार्थाशी मिळती जुळती आहे. कोणत्याही शास्त्रीय अथवा शिस्तबद्ध ज्ञानाचा शिस्तबद्ध पद्धतीने वापर करणे एवढाच अर्थ या व्याख्येत अभिप्रेत आहे.

२) Educational technology is the systematic application of scientific knowledge about learning & conditions of learning to improve the effectiveness and efficiency of teaching & training. - G. O. Leith

या व्याख्येवरून शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाचा उपयोग किंवा हेतू स्पष्ट होण्यास मदत होते. या व्याख्येत अध्ययन, अध्यापन व प्रशिक्षण यांची परिणामकारकता वाढविण्यासाठी शास्त्रीय ज्ञानाच्या उपयोगावर भर देण्यात आला आहे.

३) Educational technology is concerned with the problems of education & training context and it is characterized by the organization of resource for learning - I. K. Davis

डेव्हिसच्या मते, शैक्षणिक तंत्रज्ञानाचा संबंध हा शिक्षणातील समस्यांशी व प्रशिक्षणाशी येतो.

४) Educational technology may be defined as the application of the laws as well as recent discoveries of science & technology to the process of education.

- S.S.Kulkarni

कुळकर्णी यांच्या मते, 'विज्ञान क्षेत्रात होणारी मोठमोठी संशोधने व नवनवीन सिद्धांतांचा शिक्षणप्रक्रियेतील उपयोग म्हणजे शैक्षणिक तंत्रज्ञान होय.'

५) एन.सी.ई.आर.टी (National Council for Educational Research & Training) ने दिलेल्या व्याख्येनुसार, 'तंत्रे, पद्धती व प्रणाली यांचा विकास, उपाययोजना आणि मूल्यापन म्हणजे शैक्षणिक तंत्रविज्ञान असून ते मानवी अध्ययनाच्या क्षेत्रात मदत करते.'

६) आंतरराष्ट्रीय शिक्षण विकास आयोगाच्या मते, 'शिक्षणप्रक्रियेच्या समृद्धीसाठी विविध शास्त्रीय पद्धतींची, साधनांची सुव्यवस्थित बांधणी करण्यासाठी केलेले शास्त्रीय प्रयत्न म्हणजे शैक्षणिक तंत्रविज्ञान होय.'

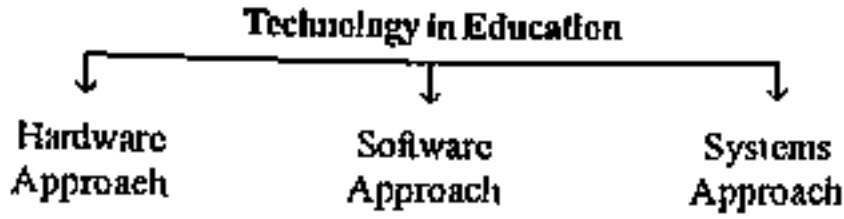
७) यू. एस्. कमिशन ऑफ इनस्ट्रक्शनल टेक्नॉलॉजी (Instructional Technology) ने केलेली व्याख्या- 'संदेशाचे प्रसारण व मानवी अध्ययनावरील संशोधनावर आधारित मानवी व भौतिक साधनांचा वापर करून विशिष्ट उद्दिष्टांच्या परिभाषेत संपूर्ण अध्ययन-अध्यापन पद्धतीचे आरेखन, कार्यवाही व मूल्यमापन करण्याचा शिस्तबद्ध मार्ग म्हणजे शैक्षणिक तंत्रविज्ञान होय.'

८) असोसिएशन फॉर एज्युकेशनल कम्युनिकेशनस अँड टेक्नॉलॉजी (A.E.C.T.) ने केलेली शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाची व्याख्या- 'मानवी अध्ययन-अध्यापन प्रक्रियेच्या विविध अंगाशी संबंधित विविध समस्यांचा फोड करून त्यावरील उपाययोजनांचा शोध घेण्यासाठी योग्य प्रकारची कार्यवाही करणे, मूल्यमापन करणे व त्यांचे व्यवस्थापन करणे यासाठी व्यक्ती, कार्यपद्धती, कल्पना व संयत्ना या सर्वांना समाविष्ट करणारी सुसूत्रीकरणाची गुंतागुंतीची प्रक्रिया म्हणजे शैक्षणिक तंत्रविज्ञान होय.'

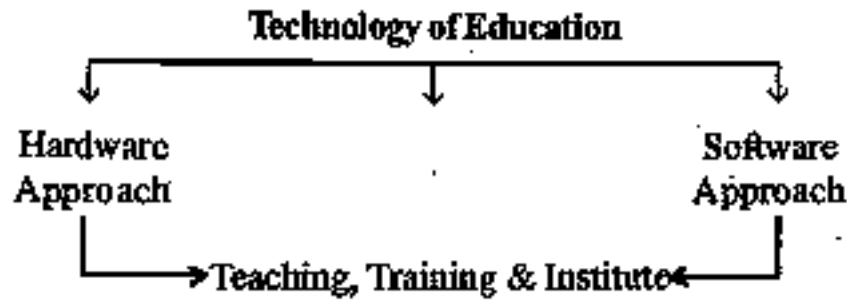
सर्व व्याख्यांच्या आधारे शैक्षणिक तंत्रज्ञानाची सर्वसमावेशक व्याख्या- 'शैक्षणिक तंत्रविज्ञान म्हणजे मानवी अध्ययन, अध्यापन व प्रशिक्षण अपेक्षित उद्दिष्टाप्रत सुधारण्याच्या दृष्टिने किंवा त्यातील समस्या सोडविण्याच्या दृष्टिने विविध ज्ञानशाखांतील साधनांचा, तंत्राचा, पद्धतींचा व सिद्धांतांचा पूर्वग्रहहित दृष्टिकोन ठेवून वापर करणारे शास्त्र होय.'

सर्व व्याख्यांवरून शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाची स्थूल कल्पना येत असली तरीही शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाचे स्वरूप अधिक स्पष्ट होण्यासाठी शैक्षणिक तंत्रविज्ञानात समाविष्ट होणाऱ्या दोन संकल्पना समजून घ्याव्या लागतील त्या म्हणजे अ) शिक्षणातील तंत्रविज्ञान (Technology in Education) आ) शिक्षणाचे तंत्रविज्ञान (Technology of Education)

अ) शिक्षणातील तंत्रविज्ञान - अध्ययन-अध्यापन प्रक्रिया परिणामकारक होण्यासाठी अध्यापनात प्रक्षेपित व अप्रक्षेपित साधनांचा वापर केला जातो. उदा. मुद्रणयंत्रे, विविध फलक, टेपरेकॉर्डर, दूरदर्शन, संगणक, आकाशवाणी, पारदर्शिका, फिल्म इत्यादी. ती मूलतः मानवी अध्ययन परिणामकारक व्हावे यासाठी तयार केलेली नाहीत, तर आपण या साधनांचा वापर मानवी अध्ययन परिणामकारक होण्यासाठी करत आहोत. या साधनांचा पद्धतशीर अभ्यास म्हणजे शिक्षणातील तंत्रविज्ञान होय. दुसऱ्या शब्दात यालाच 'शिक्षणाचे यांत्रिकीकरण' म्हणता येईल. ही साधने अभियांत्रिकी विज्ञानामुळे निर्माण झालेली आहेत, तर शैक्षणिक तंत्रज्ञान या साधनांचा शिक्षणप्रक्रियेत कुशलतेने वापर करून घेतात. यामध्ये साधारणतः तीन क्षेत्रांचा समावेश करता येतो.



आ) शिक्षणाचे तंत्रविज्ञान- अभियांत्रिकी क्षेत्रातील तज्ज्ञ विविध उपकरणे तयार करतात, तर शिक्षणक्षेत्रातील विविध शिक्षणतज्ज्ञ तसेच मानसशास्त्रज्ञ शिक्षणक्षेत्रातील नवनवीन सिद्धांत, नियम, पद्धती, तंत्रे, तत्त्व इत्यादी शोधून काढतात. याचा उपयोग करून अध्ययनप्रक्रिया उद्दिष्टानुगामी व परिणामकारक बनविली जाते. शिक्षणक्षेत्रातील या सिद्धांतांचा, तंत्रांचा, पद्धतींचा परिणामकारक उपयोग करण्यासाठी करावा लागणारा अभ्यास म्हणजे शिक्षणाचे तंत्रविज्ञान होय.



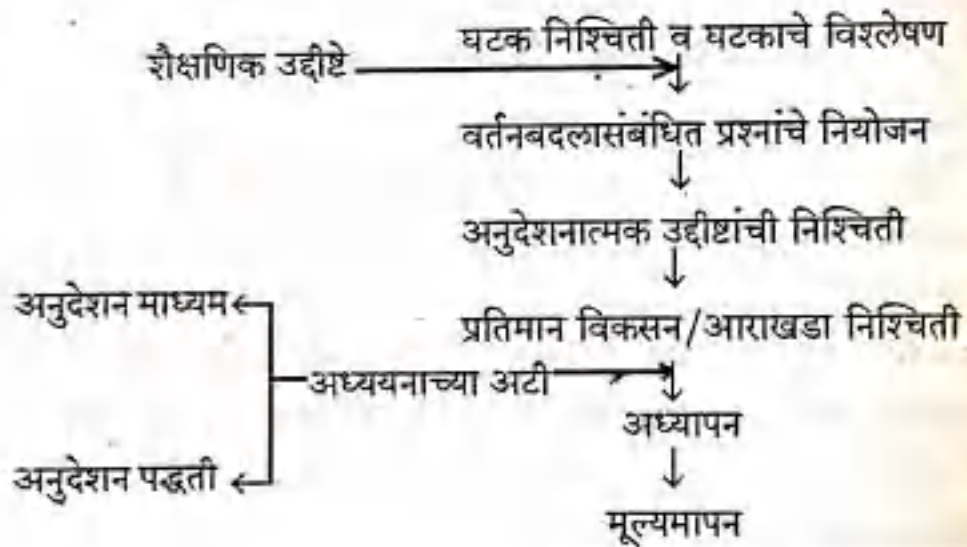
शैक्षणिक तंत्रविज्ञान ही वरील दोन्ही तंत्रविज्ञानांना समाविष्ट करणारी अधिक व्यापक व सर्वसमावेशक अशी संकल्पना आहे. शैक्षणिक तंत्रविज्ञान हा एक समष्टिवादी दृष्टिकोन आहे. यामध्ये तत्त्वज्ञान, समाजशास्त्र, मानसशास्त्र, अर्थशास्त्र इत्यादी अभ्यासशाखांतील सिद्धांतांचा देखील वापर करणे अभिप्रेत असते. विविध क्षेत्रांमध्ये लागलेले नवनवीन शोध, निर्माण केलेली अत्याधुनिक यंत्रे यांचाही अभ्यास करून त्यांचा अध्यापनातील/शिक्षणक्षेत्रातील उपयोग यात अपेक्षित आहे.

२.२ शैक्षणिक तंत्रविज्ञानातील विविध उपागम :

१) हार्डवेअर उपागम/कठीण साहित्य (Hardware Approach) - यामध्ये शिक्षणात वापरल्या जाणाऱ्या यांत्रिक, इलेक्ट्रॉनिक व ऑप्टिक साधनांचा विचार केला जातो. हार्डवेअर हा शब्द साधारणतः अचल/कठीण/कायमस्वरूपी सामग्रीसाठी वापरण्यात येतो. उदा. प्रोजेक्टर, टेपरेकॉर्डर, दूरदर्शन, रेडिओ इत्यादी उपकरणांचा यामध्ये समावेश होतो. काही शिक्षणतज्ज्ञ स्लाईड्स, कॅसेट्स यांना हार्डवेअर असे संबोधतात तर त्यावरील सामग्रीला सॉफ्टवेअर म्हणतात. त्यामुळे हार्डवेअर हा शब्द थोडा फसका आहे.

२) सॉफ्टवेअर उपागम/मृदु साहित्य (Software Approach) - विविध उपकरणांसाठी लागणाऱ्या सर्व प्रेरक साहित्याचा यामध्ये समावेश होतो. म्हणजेच चल अध्ययन सामग्री ही मृदु साहित्यामध्ये येते. हार्डवेअर प्रणालीचा आधार हा विज्ञान व अभियांत्रिकी आहे, तर सॉफ्टवेअर प्रणालीचा आधार हा अध्यापनाचे मानसशास्त्र आहे. हार्डवेअर प्रणालीतील उपकरणे तयार करणे हे इंजिनियरचे काम असते, तर सॉफ्टवेअर प्रणालीतील अध्ययनप्रेरक साहित्यनिर्मिती हे अध्यापकाचे काम असते.

३) अनुदेश उपागम (Instructional Approach) - एखाद्या शाळेत टी.व्ही.मॉनिटरसंच उपलब्ध आहे, त्यासाठी व्हिडिओ कॅसेटही उपलब्ध आहे, परंतु जी पाठ्यवस्तू विद्यार्थ्यांना शिकवायची आहे तिचे विश्लेषण नीट केलेले नसेल, त्यांचा क्रम व्यवस्थित लागलेला नसेल, त्या पाठ्यवस्तूची मांडणी उद्दिष्टानुसार नसेल तर अपेक्षित परिणाम साधता येणार नाही, म्हणूनच जो संदेश विद्यार्थ्यांना द्यावयाचा आहे त्याचा नीट अभ्यास केल्याशिवाय संदेश देणे गैर ठरेल. त्यासाठी जी पाठ्यवस्तू विद्यार्थ्यांना शिकवायची आहे त्या पाठ्यवस्तूचे विश्लेषण, शास्त्रशुद्ध मांडणी या बाबींचा अभ्यास या तंत्रज्ञानात अपेक्षित आहे. या तंत्रज्ञानाचे स्वरूप खालील प्रवाह तक्त्यावरून लक्षात येईल.



आकृती २.१ अनुदेशन कार्यक्रम प्रवाह तक्ता

४) वर्तन उपागम (Behavioural Approach) - जो संदेश विद्यार्थ्यांना द्यावयाचा आहे तो तयार आहे, त्यासाठीचे माध्यमही तयार आहे, त्यासाठी आवश्यक असणारी यंत्रसामग्री (सॉफ्टवेअर व हार्डवेअर) उपलब्ध आहेत असे असूनही ज्या विद्यार्थ्यांना हा संदेश द्यावयाचा आहे त्या विद्यार्थ्यांची मनःस्थिती किंवा त्यांची संदेश स्वीकारण्याची तयारी नसेल तर अध्ययन घडून येणार नाही. यासाठी विद्यार्थ्यांच्या मानसशास्त्राच्या अभ्यासाची आवश्यकता आहे.

कोणत्या ग्राहकाला कोणता संदेश देणे योग्य ठरेल हे मानसशास्त्र सांगते. तसेच संदेशाची आर्थिक व्यवहार्यता अर्थशास्त्र सांगते. संदेश देणाऱ्याचे वर्तन व त्याच्या वर्तनाचा ग्राहकावर होणारा परिणाम या सर्व बाबींचा विचार या उपागमात केला जातो.

२.३ शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाची ध्येये : शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाची खालील ध्येये सांगता येतील.

१) शिक्षणाची गुणवत्ता सुधारणे व मूल्यमापन करणे २) दर्जेदार शिक्षण देणे ३) शिक्षणप्रक्रिया व्यवहार्य व परिणामकारक करणे ४) अध्ययन अध्यापनासाठी अनुकूल परिस्थिती निर्माण करणे ५) शैक्षणिक मूल्यांचे प्रभावी संक्रमण करणे ६) अध्ययन-अध्यापनासाठी पोषक वातावरणनिर्मिती करणे ७) शिक्षणप्रणालीचा विकास व सुधार करणे ८) प्रतिमानांची निर्मिती, विकास व सुधारणा करणे ९) शिक्षणासाठी लागणारा वेळ, पैसा व श्रमाची बचत करणे १०) शिस्तबद्ध ज्ञानाचा शिस्तबद्ध वापर करणे ११) पूर्वग्रहरहित दृष्टिकोनाचा विकास करणे

२.४ शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाची उद्दिष्टे :

अ) विशिष्ट उद्दिष्टे /वर्गाध्यापनासंदर्भातील उद्दिष्टे- १) विद्यार्थ्यांच्या शैक्षणिक गरजांचा शोध घेणे २)वर्गाध्यापनाच्या उद्दिष्टांना वर्तनबदलाच्या स्वरूपात मांडणे ३) पाठ्यवस्तूचे विश्लेषण व क्रमबद्ध मांडणी करणे ४) अध्यापनाची तंत्रे, पद्धती, साधने यांची निश्चिती करणे ५) अध्ययन-अध्यापन साहित्याचा शोध घेणे ६) वर्गात चालणाऱ्या मानवीय व अमानवीय साधन सामग्रीतील आंतरक्रियांचा शोध घेणे ७) विशिष्ट उद्दिष्टप्राप्तीसाठी अध्यापन कार्यनीतीचे नियोजन करणे ८) नवनवीन अध्यापनपद्धती, अध्यापन साधने विकसित करणे तसेच यांच्या मूल्यमापनासाठी यंत्रणेचा विकास करणे, कमीतकमी खर्चात जास्तीतजास्त प्रभावीपणे संदेश पोहोचविता येईल अशा माध्यमाची निवड, निर्मिती व उपयोग करणे

२.५ शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाची दूरगामी उद्दिष्टे :

१) शिक्षणाची ध्येये, आकृतिबंध व संरचनेची निश्चिती करणे २) शिक्षणाची संपूर्ण प्रणाली ठरविणे, तिचे उपयोजन करणे व त्या प्रणालीच्या मूल्यमापनाची व्यवस्था करणे ३) शिक्षणाचा दर्जा उंचावण्यासाठी, शिक्षणाचा प्रसार करण्यासाठी व शिक्षणातील समस्या सोडविण्यासाठी नवीन प्रतिमाने किंवा नवीन प्रणाली विकसित करणे ४) शिक्षणासाठीचा खर्च कमी करणे ५) शिक्षणासाठी लागणारा वेळ व श्रमाची बचत करणे ६) शिक्षणप्रक्रियेचा वेग वाढविणे ७) अध्ययनप्रक्रिया हेतुपूर्ण व अर्थपूर्ण बनविणे ८) कोणतेही नवीन तंत्र/पद्धती यांचा पूर्वग्रहरहित दृष्टिकोनातून वापर करणे

२.६ शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाचे फायदे :

१) अध्ययन-अध्यापन प्रक्रिया परिणामकारक करते.

२) ज्ञान संक्रमणाची विविध साधने उपलब्ध करून देते.

३) ज्ञान सबलीकरण करण्यासाठी तंत्रज्ञानाचा उपयोग होतो.

४) ग्रामीण भागातील शिक्षकांचे प्रशिक्षण, ग्रंथालयाचा अभाव, साधनसामग्रीची कमतरता यामुळे अध्यापनक्षमता कमी पडते. या क्षमता शैक्षणिक तंत्रज्ञान भरून काढते.

५) अनौपचारिक शिक्षणासाठी शैक्षणिक तंत्रज्ञानाचा उपयोग होतो.

६) दूरशिक्षणाद्वारे वंचितांना शिक्षणाचा लाभ मिळतो.

५) सर्व विद्यार्थ्यांना व्यासंगी व तज्ज्ञ शिक्षकांचा लाभ मिळतो.

प्रकरण ३

दृक्-श्राव्य साधने (Audio-Visual Aids)

३.१ एडगर डेलचा अनुभव शंकू ३.२ बहुज्ञानेन्द्रिय अध्ययन अनुभव ३.३ एडगर डेलच्या अनुभव शंकूच्या रचनेमागील मानसशास्त्रीय तत्त्व ३.४ दृक्-श्राव्य साधने

प्रस्तावना : विद्यार्थ्यांना वर्ग अध्यापनात अध्ययन अनुभूती मिळण्याचे खालील स्रोत सांगता येतात. १) कृतीतून अध्ययन अनुभूती २) निरीक्षणातून अध्ययन अनुभूती ३) ऐकण्यातून अध्ययन अनुभूती ४) वाचण्यातून अध्ययन अनुभूती

३.१ एडगर डेलचा अनुभव शंकू : वर्ग अध्यापनात परिणामकारकता आणण्यासाठी अध्ययन अनुभवांचा वापर करावा आणि विद्यार्थी अधिकाधिक ज्ञान आत्मसात करून दीर्घ काळ स्मृतीत ठेवतील अशी अध्ययन अनुभवांची योजना करायी करावी यासाठी एडगर डेल यांनी अत्यंत मौलिक योगदान दिलेले आहे. त्यांनी निरनिराळ्या साधनांचे वर्गीकरण करून अध्ययन अनुभवांची एक शिखर रचना तयार केलेली आहे. या शिखर रचनेचा पाया हा प्रत्यक्ष अनुभूतीचा आहे. एखादी अमूर्त कल्पना/कौशल्य शिकवताना प्रत्यक्ष वस्तूद्वारे किंवा प्रत्यक्ष कृतीच्या अनुभवातून दिलेले ज्ञान जितके अर्थपूर्ण होईल तितके ते शाब्दिक अध्यापनातून होणार नाही, म्हणून अध्ययन-अध्यापन परिणामकारक होण्यासाठी अनेक प्रकारची दृक्-श्राव्य साधने वापरली जातात. दृक्-श्राव्य साहित्याचे वर्गीकरण अनेक प्रकारांनी करता येते. यापैकी 'मूर्तापासून अमूर्तापर्यंत' या अध्यापन सूत्राचा वापर करून दृक्-श्राव्य साहित्याचे वर्गीकरण करण्यासाठी अमेरिकेतील ओहायो स्टेट युनिव्हर्सिटीचे प्राध्यापक डॉ. एडगर डेल (१९६१) यांनी सुचविलेला अध्ययन अनुभव शंकू अधिक अर्थपूर्ण वाटतो.



१) प्रत्यक्ष अनुभव- ज्ञानेंद्रिये ही ज्ञानप्राप्तीची द्वारे आहेत. प्रत्यक्ष पाहिलेली, स्पर्श केलेली, वास घेतलेली, चव घेतलेली वस्तू आपल्या स्मरणात राहते. हा अनुभव एखादे उद्दिष्ट समोर ठेवून घेतला तर तो दीर्घ काळ टिकतो. उदाहरणार्थ, आकाशातल्या तारकांकडे आपण अनेकवेळा पाहतो. चांदण्यारात्री तर आकाशात अनेक तारकापुंज व ग्रह-नक्षत्रे असतात. तारकांकडे पाहण्याचा हा अनुभव जरी खरा/प्रत्यक्ष असला तरी ज्ञानप्राप्तीच्या दृष्टीने निरर्थक असतो. याउलट सप्तर्षी पाहण्याकरिता किंवा मृग नक्षत्र पाहण्याकरिता जर चांदण्यांचे अवलोकन केले तर प्रत्यक्ष अनुभवाला उद्दीष्टाची पार्श्वभूमी असल्यामुळे निराळाच अर्थ प्राप्त होतो. आपण आपल्या इंद्रियांद्वारा ज्ञान मिळवण्याचा प्रयत्न करतो. दृष्टी, स्पर्श, गंध घेतल्याशिवाय मुलांना वस्तूचे आकलन झाल्यासारखे वाटत नाही.

२) कृत्रिम अनुभव/प्रतिकृती - जेव्हा प्रत्यक्ष वस्तूद्वारे अनुभव देणे अशक्य असते तेव्हा प्रतिकृतीद्वारे अनुभव देणे आवश्यक ठरते. प्रत्यक्ष अनुभूतीच्या अधिकाधिक जवळ असणारे शैक्षणिक साधन म्हणून याचा उल्लेख केला जातो. वस्तू फार मोठी असेल किंवा अत्यंत सूक्ष्म असेल तर प्रत्यक्ष डोळ्यांनी पाहणे अशक्य असते; अशा वेळी प्रतिकृतीचा वापर केला जातो.

प्रतिकृतीचा उपयोग करताना विद्यार्थ्यांना मूळ वस्तूच्या आकारमानाची व यंत्रचनेची कल्पना देणे आवश्यक असते नाहीतर चुकीचे कल्पनाबोध विद्यार्थ्यांच्या मनात तयार होतात.

३) नाट्यीकरण - स्थळकाळाच्या निर्बंधामुळे सर्वत्र बाबतीत प्रत्यक्ष अनुभव विद्यार्थ्यांना देता येत नाहीत. उदा. ऐतिहासिक घटना, विविध सामाजिक समस्यांची जाणीव, विविध संस्थांमध्ये चालणारे कामकाज इत्यादींबाबत प्रत्यक्ष अनुभव घेण्यासाठी नाट्यीकरणाच्या माध्यमातून अध्यापन केल्यास अधिक फायदेशीर असते. यामुळे विद्यार्थी त्या घटनेशी/पात्राशी तद्रूप होऊन उत्स्फूर्तपणे भूमिका करतो.

४) प्रात्यक्षिक - एखाद्या कल्पनेचे किंवा परिस्थितीचे दृश्य स्पष्टीकरण म्हणजे प्रात्यक्षिक होय. प्रात्यक्षिकाचा अर्थ 'डोळ्यासमोर घडलेली घटना' असा होतो. विज्ञानाचे अध्यापन करताना विविध प्रयोगांचे प्रात्यक्षिक दाखवून अध्यापन करावे लागते, कारण विज्ञानामध्ये घटना का घडतात याचे कारण देणे आवश्यक असते. प्रयोगानंतर विद्यार्थ्यांकडून निष्कर्ष काढून घ्यावा लागतो. प्रात्यक्षिक विद्यार्थ्यांना व्यवस्थित दिसेल, प्रात्यक्षिकातून विद्यार्थ्यांमध्ये चुकीच्या संकल्पना निर्माण होणार नाहीत याची खबरदारी शिक्षकाला घ्यावी लागते. यासाठी शिक्षकाला प्रात्यक्षिकाची संपूर्ण तयारी करून/चाचणी घेऊन ते विद्यार्थ्यांसमोर सादर करणे आवश्यक असते.

५) शैक्षणिक सहली - वर्गात किंवा शाळेच्या परिसरात जे प्रसंग अनुभवता येत नाहीत, अशा प्रसंगाची यथायोग्य कल्पना विद्यार्थ्यांना घेण्याकरिता शैक्षणिक सहलीचा उपयोग केला जातो. सहलीचे नियोजन करताना विशिष्ट उद्दीष्ट विद्यार्थ्यांच्या डोळ्यासमोर ठेवणे आवश्यक असते. या उद्दीष्टांचा विचार करून विद्यार्थ्यांनी निरीक्षण करावे, विविध अनुभवांची नोंद करावी याची खबरदारी शिक्षकांना घ्यावी लागते. सहलीनंतर स्वतःची प्रतिक्रिया व्यक्त करणे, चर्चा करणे आवश्यक असते. अपरिचित, अनभिज्ञ वातावरणाशी समरस होताना रोमांचकारी अनुभव मिळवण्याचे कुतूहल असते, जिज्ञासा असते, सहकायनि देवाण-घेवाण करून सांघिक भावनेचा परिपोष होण्याकरिता सहली उपयुक्त ठरतात.

६) प्रदर्शनी - जेव्हा प्रत्यक्ष क्षेत्रभेटी शक्य नसतात, तेव्हा प्रदर्शनांना व संग्रहालयांना भेटी देऊन अनुभव घेता येतात. प्रदर्शनांमध्ये विद्यार्थ्यांना मुख्यतः बऱ्याची/प्रेक्षकाची भूमिका घ्यावी लागते. अध्यापनाच्या दृष्टीने एकाच विषयावर आयोजित केलेली प्रदर्शनपेटी असते. एखाद्या पाठ्यविषयावर आयोजित केलेले प्रदर्शन विद्यार्थी व शिक्षक दोघांच्याही सहकायनि तयार करता येते. या प्रदर्शनात नियोजन, प्रत्यक्ष कृती व उपयोग यांचा मिलाप असल्यामुळे ते अधिक परिणामकारक ठरते.

७) दूरचित्रवाणी व चित्रवाणी - या दोन्ही माध्यमांद्वारा अल्प काळात विविध ठिकाणी व निरनिराळ्या वेळी घडलेल्या घटना एकत्रित करून दाखवता येतात. ध्वनी, चित्रे, मती यांच्या संयोगामुळे वस्तुस्थितीच्या हुबेहूब प्रतिकृती निर्माण करण्याकरिता ही साधने उपयुक्त ठरतात. स्थळकाळावर मरत करून प्रत्यक्ष परिस्थितीची यथार्थ कल्पना देणारी दृक्-श्राव्य साधने म्हणून

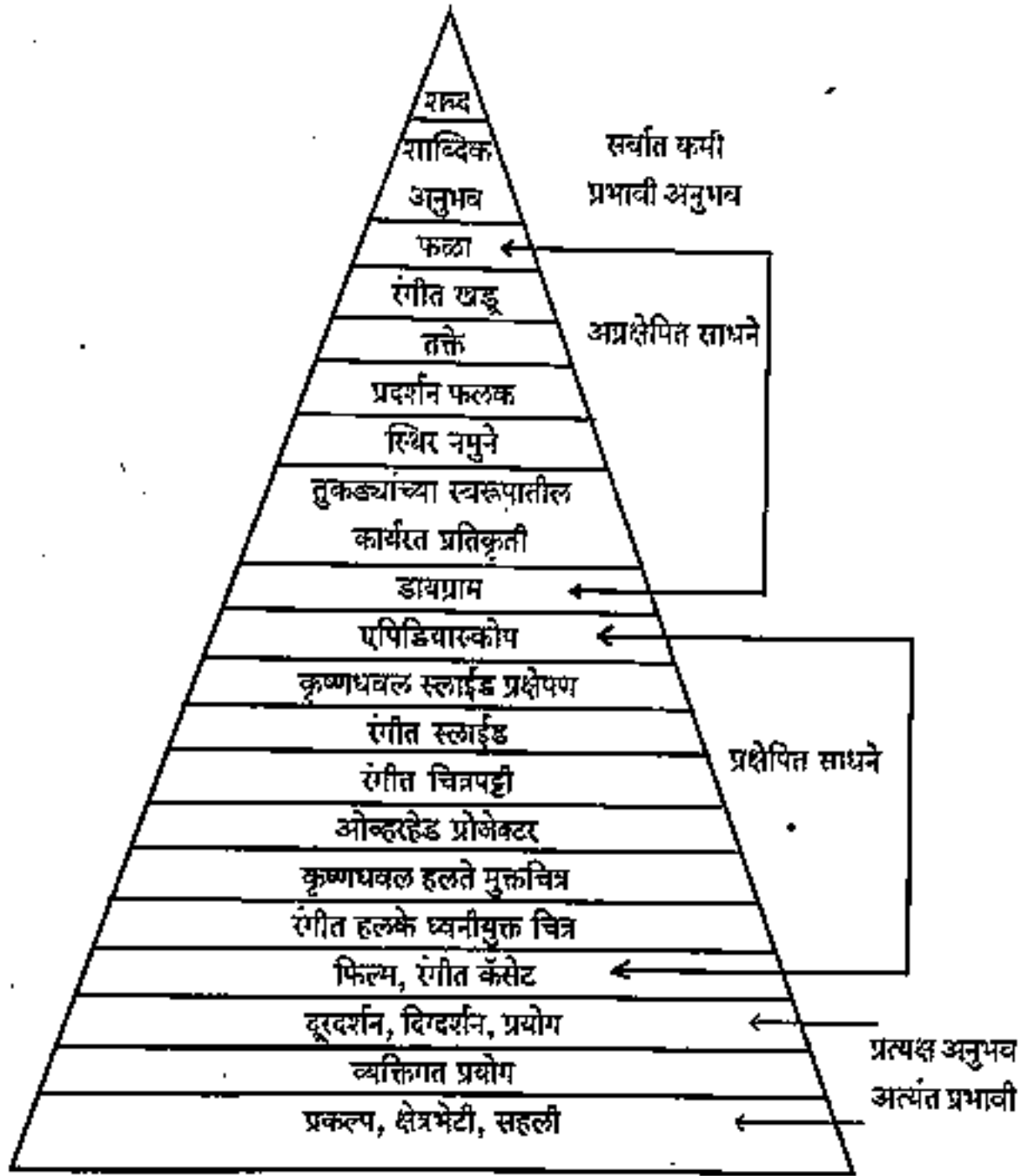
या दोन्ही साधनांचे महत्त्व लक्षात घ्यायला हवे. यांचा उपयोग करताना केवळ प्रेक्षक म्हणून स्थान प्राप्त होत असले तरी कथानकातील पात्रांशी तादात्म्य पावून विविध अनुभवांचा प्रत्यक्ष येतो.

८) श्राव्य साधने- आकाशवाणी व ध्वनिमुद्रिका यांचा उपयोग करून केवळ श्राव्य प्रतिमा निर्माण करता येतात. श्राव्य प्रतिमांच्या मदतीने दृश्य प्रतिमा तयार करण्यास काही प्रमाणात मदत होते. आकाशवाणीवरील एखाद्या नाट्यप्रसंगातील पात्रांच्या संभाषणाच्या श्रवणाने आपल्या मनात त्या पात्रांच्या दृश्य प्रतिमाही निर्माण होतात. त्यांची हालचाल, विविध क्रिया जाणवतात.

९) दृश्यचित्रे व दृश्यप्रतीके- एखादा अनुभव चित्रांच्या आधारे पाहात असतांना त्या अनुभवाची दृश्य प्रतिमाही आपल्या डोळ्यासमोर येते. चित्रापेक्षा आकृत्या, नकाशे, तक्ते, अधिक अमूर्त असतात. या साधनांमध्ये वस्तूचे चित्र दाखविले जात नाही, तर दृश्य प्रतीके वापरली जातात. आकृत्यांमध्ये संकेतांचे प्रमाण जास्त झाल्यास आकृतीचा अर्थ स्पष्ट होण्याऐवजी ती अधिक गुंतागुंतीची होते. आकृती काढताना तिचा उभा व आडवा छेद घेऊन स्पष्टीकरण करावे लागते.

१०) शाब्दिक प्रतीके - प्रत्यक्ष वस्तू किंवा अनुभवाचे वर्णन करण्याकरिता वापरले जाणारे चिन्ह म्हणजे शब्द होय. शब्दाचा मूळ वस्तूशी, अनुभवाशी काहीही संबंध नसतो. मूळ वस्तू किंवा अनुभव यांचे अमूर्त स्वरूप म्हणजे शब्द होय. वर्गाअध्यापनात प्रत्यक्ष वस्तू, चित्रे, आकृत्या या सर्वांचे वर्णन/स्पष्टीकरण करण्यासाठी शब्दांचाच उपयोग करावा लागतो. शब्दांद्वारेच विविध अनुभवांना अर्थ प्राप्त होतो.

३.२ बहुज्ञानेंद्रिय अध्ययन अनुभव : एडगर डेलने अध्ययन अनुभूती देण्याच्या दृष्टिकोनातून दृक्-श्राव्य साधनांचे वर्गीकरण खालीलप्रमाणे केले आहे.



अर्थपूर्ण अध्ययन घडविणारे परिणामकारक बहुज्ञानेंद्रिय अनुभव :
अध्यापनाची विविध साधने

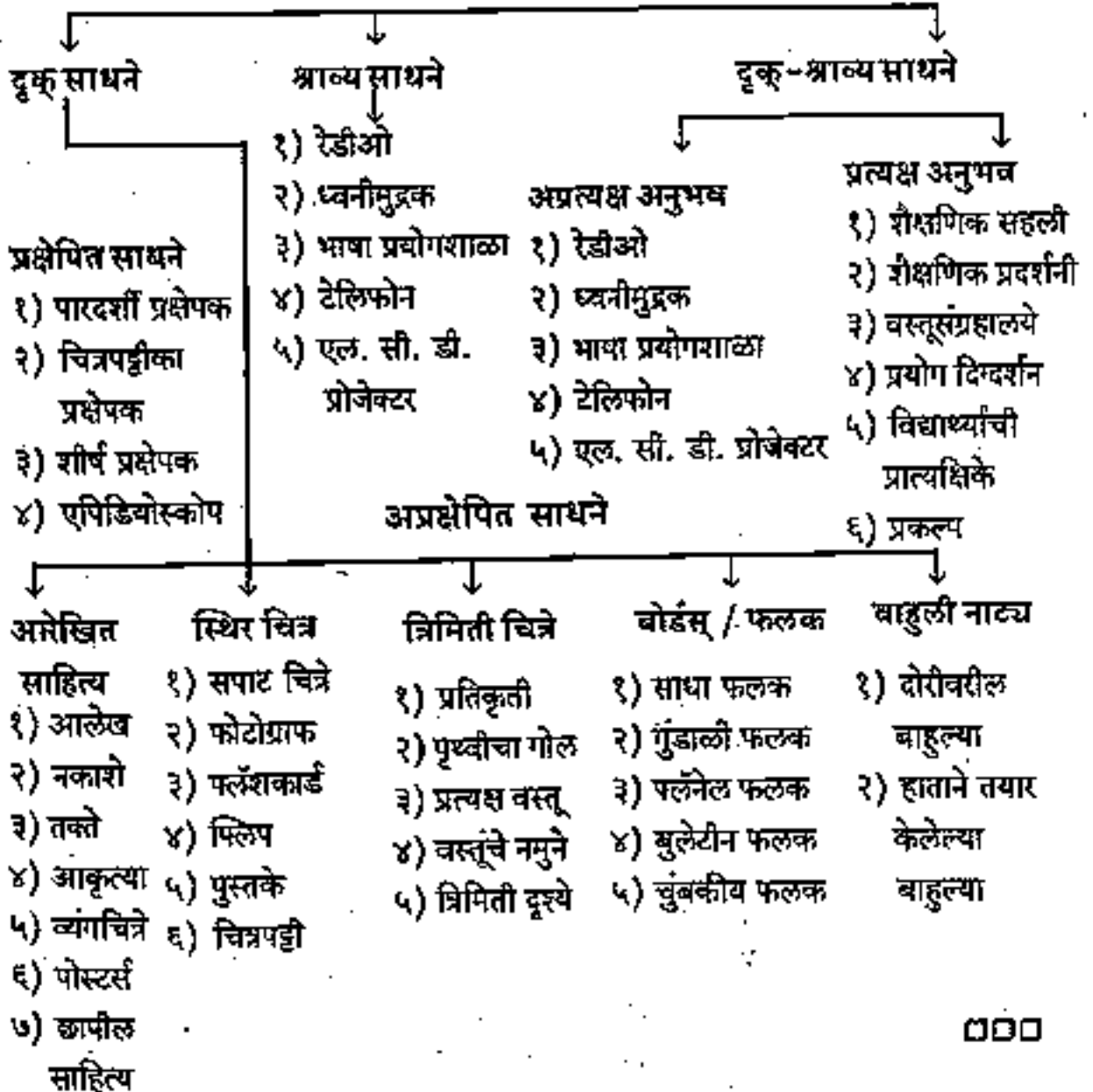
३.३ एडगर डेलच्या अनुभव शंकूच्या रचनेभागील मानसशास्त्रीय तत्त्व : ऐकणे, पाहणे, बोलणे, जाचणे अशा अनेक प्रकारांनी बालक ज्ञान ग्रहण करत असतो. मानसशास्त्रीय स्मरणाच्या निगमानुसार दोन आठवड्यांनंतर फक्त वाचलेल्या भागापैकी १०%, फक्त ऐकलेल्या भागापैकी २०%, फक्त पाहिलेल्या भागापैकी २०%, पाहणे व ऐकणे दोन्ही कृती एकत्रित केल्या असतील तर ५०%, आणि जे बोलतो त्यापैकी ७०% व प्रत्यक्ष कृती करतो त्यापैकी ९०% भाग लक्षात राहतो, म्हणून वर्गाध्यापनात विद्यार्थ्यांना त्याच्या अनेक ज्ञानेद्रियांचा वापर करा करता येईल याचा जाणीवपूर्वक विचार करून शिक्षकाने अध्यापन करणे महत्त्वाचे ठरते.

एडगर डेलचा अध्ययन-अनुभव शंकू हा मानसशास्त्रीय तत्त्वांवर आधारलेला आहे. व्यक्तीला प्रत्यक्ष अनुभवातून मिळणारे ज्ञान हे लघुतर आत्मसात होणारे व दीर्घकाल टिकणारे असते. मानसशास्त्रीयदृष्ट्या असे ज्ञान ९०% स्मरणात राहते. तोंडी माहितीच्या आधारे विद्यार्थ्यांच्या मनात प्रतिमा तयार होत नाही, त्यामुळे असे ज्ञान लक्षात राहत नाही किंवा फक्त १०% माहिती स्मरणात राहते, त्यामुळे एडगर डेल यांनी प्रत्यक्ष कृतीला महत्त्व देऊन कृतिवुक्त अध्ययन अनुभवाला प्राधान्य दिलेले आहे. जेव्हा प्रत्यक्ष अनुभव विद्यार्थ्यांना देता येत नाही, त्या वेळी पर्यायी साधनांचा वापर करून विद्यार्थ्यांना प्रत्यक्ष अनुभूतीच्या अधिकाधिक जवळ व्हावे या हेतूने याचेही विचार त्यांच्या अध्ययन-अनुभूती कोनात त्यांनी केलेला आहे. उदाहरणार्थ, हिंस प्राण्यांची ओळख करून देत असताना प्राणी वर्गात आणता येणार नाही; अशा वेळी प्राणीसंग्रहालयाला भेट देऊन अनुभूती देता येते. प्राणीसंग्रहालयाला भेट देणे शक्य नसेल तर दूरदर्शनसारख्या तंत्रज्ञानाचा वापर करून प्रत्यक्ष अनुभवाच्या जवळ नेता येते.

३.४ दृक्-श्राव्य साधने : शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाचे प्रमुख उद्दिष्ट म्हणजे अध्ययन-अध्यापन प्रक्रिया परिणामकारक करणे हे होय. अध्ययन परिणामकारक होण्यासाठी विद्यार्थ्यांना सहेंदुक्त अर्थपूर्ण अनुभव घ्यावे लागतात. अनुभव केवळ बीसिक ज्ञानापुरताच मर्यादित नसतो, त्यामध्ये भावनाही सामीलहीत असतात. क्रिया-प्रक्रिया एकमेकांच्या प्रतिसादानुसार बदलत असतात. शिक्षकाने अध्यापनात विविध शब्दांचा उपयोग करताना त्याचा अनुभवाशी संबंध न जोडल्यास शब्द हे केवळ शब्दच राहतात. याचे महत्त्व सर्वप्रथम 'कॉमेनिगस' या शिक्षणतज्ज्ञाने ओळखले व पाठ्यपुस्तकात चित्रांचा उपयोग जवळजवळ तीन शतकांपूर्वीच त्याने केला. प्रत्येक शब्दाचे ज्ञान देताना स्पष्टीकरणात्मक चित्रे देण्यास त्याने सुरुवात केली. केवळ अमूर्त शब्दांना मूर्त स्वरूप देण्याचा त्यांचा हा प्रयत्न त्या काळी प्रगतिकारकच होता. त्याने पहिले १५० पाठांचे चित्रमय पुस्तक तयार केले. त्या पुस्तकाचे नाव 'Ochis Pictus' असे होते. प्रत्येक पाठासाठी पुस्तकात एक चित्र दिले होते. यानंतर रूसो, पेस्टॉलॉन्जी, फ्रेबेल यांनीही केवळ पुस्तकी ज्ञानाला विरोध केला नाही, तर त्यातील एकांगीपणा लक्षात आणून दिला. इ.स. १८८० मध्ये पुस्तकात चित्रांचा वापर होऊ लागला. एडिसनच्या काहीनस्कोपच्या शोधानंतर शिक्षणक्षेत्रात दृक्-श्राव्य साहित्याने

गाठलेला दुसरा पल्ला म्हणजे चित्रपटांच्या माध्यमातून शिक्षण प्रक्रियेचा विचार. दुसऱ्या महायुद्धानंतर इंजिनिअरिंग व इलेक्ट्रॉनिक क्षेत्रात झालेल्या क्रांतिकारक प्रगतीचे परिणाम शिक्षणक्षेत्रात सुद्धा दिसून आले. आकाशवाणी, चित्रपट, दूरदर्शन यांचा शिक्षणक्षेत्रात वापर करता येईल याचा नव्याने विचार सुरू झाला. इंग्रजी शब्दकोशात दृक्-श्राव्य साधनाचा अर्थ याप्रमाणे दिलेला आहे - Audio-Visual aids is a general terms for hardware equipment & media used in learning, teaching and research, such aids include all forms of transparent film, sound and television broadcasts, wall chart and illustration. यावरून असे म्हणता येते की अध्ययन अध्यापनात वापरल्या जाणाऱ्या साधनांना यथाध्यमाना दृक्-श्राव्य साधने म्हणतात. दृक्-श्राव्य साधनांचे वर्गीकरण खालीलप्रमाणे करता येते -

दृक्-श्राव्य साधने



प्रकरण ४

तंत्रविज्ञानविषयक अध्यापनाची साधने - सॉफ्टवेअर व हार्डवेअर (Technological Tools of Teaching - Software & Hardware)

४.१ ऊर्ध्वशीर्ष प्रक्षेपक ४.२ पारदर्शी प्रक्षेपक ४.३ चित्रपट्टीवाक प्रक्षेपक ४.४ चित्रदर्शक ४.५ ध्वनिमुद्रक ४.६ सी.डी.प्लेअर ४.७ व्हिडिओ ४.८ दूरदर्शन

प्रास्ताविक : Technological aids are means that can be employed to teach pupils what words means & to aid them in critical thinking which is the base of higher form of thinking
- Theodore Struck

तंत्रविज्ञानविषयक साहित्य विद्यार्थ्यांना शब्दांकित ज्ञान मिळवून देते. त्यांना चिकित्साक विचार करायला शिकवते. चिकित्साक विचारशक्ती ही उच्चतर विचारप्रवृत्तीचा पाया होय. या साधनात प्रक्षेपित स्थिरचित्रे, सरकचित्रे (स्लाइड्स), चित्रप्रक्षेपक (एपिडिआस्कॉप), चित्रवाणी/बोलपट(फिल्म्स), चित्रपट्टी प्रक्षेपक(फिल्म स्ट्रीप प्रोजेक्टर), ध्वनिमुद्रक(टेपरेकॉर्डर), दृश्य ध्वनिमुद्रक(व्हिडिओ टेपरेकॉर्डर), सूक्ष्म प्रक्षेपक(मायक्रो प्रोजेक्टर), गस्तक प्रक्षेपक(हेड प्रोजेक्टर), आकाशवाणी, दूरचित्रवाणी, संगणक, भाषा प्रयोगशाळा इत्यादी अनेक साधनांचा समावेश होतो. यापैकी काही साधनांचा अभ्यास या प्रकरणात दिलेला आहे.

४.१ ऊर्ध्वशीर्ष प्रक्षेपक (Overhead Projector) : वर्गातील फलकाप्रमाणे या प्रक्षेपकाचा वापर करता येतो. ओव्हरहेड प्रोजेक्टरमध्ये मजकूर लिहिण्यासाठी पारदर्शिका वापरण्यात येतात. या पारदर्शिका अत्यंत पारदर्शक असतात. आकारानेही मोठ्या असतात, त्यामुळे त्या वापरण्यास अत्यंत सोप्या असतात. पारदर्शिकेवरील मजकूर/चित्रे आरशाच्या साहाय्याने पांढऱ्या रंगाच्या पडद्यावर किंवा पांढऱ्या रंगाच्या गुळगुळीत भिंतीवर प्रक्षेपित केली जातात. त्यामुळे शिक्षकाला नेहमीच्या टेबलाच्या ठिकाणी उभे राहून व विद्यार्थ्यांकडे पाठ न करता आपला पाठ्यांश विद्यार्थ्यांना शिकवता येतो. पडद्यावरची प्रतिमा कमी -जास्त करण्याची सोय प्रक्षेपकात असते. प्रक्षेपकातील आरशाचा कोन बदलून पाहिजे तेवढ्या आकाराची प्रतिमा प्रक्षेपित करता येते. प्रक्षेपकाला थंड करण्यासाठी पंख्याची सोय प्रक्षेपकात असते, त्यामुळे तो गरम होत नाही.

सॉफ्टवेअर पारदर्शिका तयार करणे- ओव्हरहेड प्रोजेक्टर या हार्डवेअरसाठी वापरण्याचे सॉफ्टवेअर म्हणजे पारदर्शिका(transperencie) होय. सेलोफेन पेपरचा वापर करून या पारदर्शिका तयार केल्या जातात. याचा आकार साधारणतः १०x८ असतो. मार्बल पेनचा वापर करून यावर हाताने मजकूर लिहिता येतो, आवृत्त्या/चित्रे काढता येतात. विविध रंगांचे मार्बल पेनस् बाजारात सहज उपलब्ध होतात. वर्गात प्रत्यक्ष अध्यापनातसुद्धा मार्बल पेनचा वापर करून पारदर्शिकेवर लिहिता येते. संगणकावरील टंकलिखित माहिती/आवृत्त्या प्रिंटर मशीनच्या साहाय्याने पारदर्शिकेवर प्रिंट करता येतात. पुस्तकातील माहितीसुद्धा पारदर्शिकेवर प्रिंट करता येते व या पारदर्शिका वर्गात वापरता येतात.

४.१.१ ऊर्ध्वशीर्ष प्रक्षेपकाचा अध्ययन-अध्यापनात वैशिष्ट्यपूर्ण उपयोग : १) ऊर्ध्वशीर्ष प्रक्षेपकाच्या साहाय्याने छोट्या प्रतिमा मोठ्या करून दाखवता येतात. २) हा प्रक्षेपक वापरण्यास सोपा असतो, कारण यामध्ये घडीच्या सामानाची सोय असते, त्यामुळे सामानाची घडी करता येते व हा कज्जाने हलका असतो. ३) या प्रक्षेपकातून प्रक्षेपित केलेली प्रतिमा प्रकाशातही स्पष्ट मिळते, त्यामुळे वर्गात अंधार करावा लागत नाही. ४) प्रक्षेपक वापरत असताना शिक्षकाचे लक्ष विद्यार्थ्यांकडे पूर्णवेळ राहात असल्यामुळे वर्गनियंत्रणाचा प्रश्न उद्भवत नाही. ५) किचकट मजकूर किंवा किचकट आकृत्या विद्यार्थ्यांना शिकवायच्या असतील तर फलकत्रचा उपयोग वेळखाऊ ठरतो. अशावेळी पारदर्शिका तयार करून प्रक्षेपकाद्वारे अध्यापन करता येते. ६) पारदर्शिकेवर फक्त आऊटलाईन काढून आणून प्रत्यक्ष अध्यापनात आकृती पूर्ण करता येते व विद्यार्थ्यांचे आकलन सुलभ करता येते. उदा. अन्नग्रहणाचा मार्ग शिकवायचा असेल तर त्याची आऊटलाईन पारदर्शिकेवर काढून आणून प्रत्यक्ष अध्यापनात अन्न कोटून कसेकसे जाते याचे स्पष्टीकरण करतकरत मार्कर पेनच्या साहाय्याने आकृती पूर्ण करता येते. त्यामुळे विद्यार्थ्यांना ते समजणे सोपे जाते. ७) पारदर्शिकेवरील इतर मजकुरावर एखादा पेपर ठेवून आवश्यक तेवढ्याच मजकूर/भाग विद्यार्थ्यांसमोर आणता येतो व विद्यार्थ्यांचे लक्ष आवश्यक तेवढ्याच भागाकडे केंद्रित करता येते. ८) दोन/तीन पारदर्शिका एकाच वेळी वापरून पाठ्यवस्तू आकर्षकपणे विद्यार्थ्यांसमोर सादर करता येते. उदा. एका पारदर्शिकेवर फक्त जगाचा नकाशा, दुसऱ्या पारदर्शिकेवर केवळ समुद्रप्रवाह तर तिसऱ्या पारदर्शिकेवर देशांची नावे लिहिलेली आहेत. जगाचा नकाशा सुस्वातीला विद्यार्थ्यांना दाखवला जाईल, त्यावर दुसरी पारदर्शिका ठेऊन जगातील सागरी प्रवाहाची माहिती विद्यार्थ्यांना सांगता येईल, तर त्यावर तिसरी पारदर्शिका ठेऊन प्रदेशांची नावे विद्यार्थ्यांसमोर आणता येतील. स्पष्टीकरणाच्या शेवटी तीनही पारदर्शिका विद्यार्थ्यांना एकाच वेळी दिसत असल्यामुळे अध्यापनात सुसूत्रता साधता येते.

४.२ पारदर्शी प्रक्षेपक (Slide Projector) : पारदर्शी प्रक्षेपक हा स्थिर प्रक्षेपक (Slide Projector) आहे. काचेवरची छोटी चित्रे या प्रक्षेपकाद्वारे पडद्यावर मोठी करून दाखवता येतात. या प्रतिमा स्थिर असल्या, तरीही फार तीव्र असतात, त्यामुळे विद्यार्थ्यांचे अंधान केंद्रित करण्यास अत्यंत फायदेशीर ठरतात.

पारदर्शी प्रक्षेपक या हार्डवेअरचे साधारणतः दोन भाग पडतात. अ) प्रक्षेपक आ) पडदा
अ) प्रक्षेपक - सध्या विविध प्रकारचे प्रक्षेपक बाजारात उपलब्ध आहेत. त्यापैकी फोटोफेन कंपनीचे प्रक्षेपक अधिक सुविधाजनक आहेत. प्रक्षेपक हाताळताना काही गोष्टींची दक्षता हाताळणाऱ्याला घ्यावी लागते.

१) प्रक्षेपक स्थिर आसनावर ठेवावा. २) प्रक्षेपक व पडदा यातील अंतर योग्य ठेवावे. प्रक्षेपकासोबत मिळालेल्या माहितीपुस्तकात प्रक्षेपण भिंगाचे केंद्रांतर दिलेले असते. केंद्रांतर

व पडद्याचा आकार यावरून हे अंतर ठरवावे. यासाठी खालील सूत्राचा वापर करावा.

$$\text{पडद्याची रुंदी} = \frac{\text{छिद्राकार रुंदी} \times \text{प्रक्षेपकापासूनचे अंतर}}{\text{भिगाचे केंद्रांतर}}$$

प्रक्षेपण भिगाचे केंद्रांतर साधाणतः १० किंवा १२.५ से.मी. इतके असते. या प्रक्षेपक भिगाचा साहाय्याने २०' x २०' मापाच्या खोलीत प्रक्षेपण करावयाचे असल्यास पडदा १२' x १२' मापाचा लागतो. ३) प्रक्षेपकापासून प्रक्षेपित केलेले चित्र स्पष्ट दिसत नसल्यास प्रक्षेपण भिग चित्र स्पष्ट दिसेल अशा बेताने फिरवावे. ४) प्रक्षेपित करावयाच्या पारदर्शी क्रमवार लावून घ्याव्यात पारदर्शीसोबत स्पष्टीकरण करावयाचे असल्यास ध्वनिमुद्रकाचा वापर करता येतो किंवा स्वतः ही स्पष्टीकरण करता येते. ध्वनिमुद्रकासाठी पारदर्शिकेच्या क्रमाने ध्वनिफितीवर स्पष्टीकरण ध्वनिमुद्रित करून घ्यावे. ध्वनिमुद्रक चालू स्थितीत आहे किंवा नाही याची खात्री करून घ्यावी. स्वतः स्पष्टीकरण करावयाचे असल्यास पारदर्शिकेवरील मजकुरासंदर्भातल्या लिखित प्रती क्रमवार लावून जवळ ठेवाव्यात. वापरलेल्या पारदर्शी वेगळ्या ठेवाव्यात म्हणजे गोंफ होत नाही. ५) संपूर्ण पारदर्शिका दाखवून झाल्यावर प्रक्षेपक बंद करावा, परंतु प्रक्षेपक बंद करण्यासाठी त्यातील पंखा धोडा वेळ सुरू ठेवावा. ६) प्रक्षेपकाचे काम संपल्यानंतर विद्यार्थ्यांचे चर्चा करून पाठ्यांशाचे पुनरावलोकन करावे. विद्यार्थ्यांना शंका असल्यास त्यांचे समाधान करावे. ७) कार्यक्रम संपल्यानंतर वापरलेल्या सर्व वस्तू सुरक्षित जागी व्यवस्थित ठेवाव्या.

आ) पडदा- प्रक्षेपकातून प्रक्षेपित झालेले चित्र मोठे व सुस्पष्ट दिसावे यासाठी पडद्याचा वापर करावा लागतो. हा पडदा स्वच्छ व नवीन असावा लागतो. पडद्याच्या पृष्ठभागावरून त्याची बीडेड पडदा व मॅट पडदा असे दोन प्रकार असतात. याशिवाय डे-लाईट स्क्रीन हा वेगळ्या प्रकारचा पडदा असतो. खोलीची भिंत जर पांढरीशुभ्र व गुळगुळीत असेल तर तिचासुद्धा वापर पडदा म्हणून करता येतो. पडद्यावर प्रकाश पडू नये व चित्रे पाहताना ताण पडू नये याची खबरदारी घ्यावी.

सॉफ्टवेअर पारदर्शी- पारदर्शी प्रक्षेपकात मृदु किंवा प्रेरक साहित्य म्हणून पारदर्शीचा वापर करावा लागतो. या पारदर्शी दोन प्रकारे तयार करता येतात-

१) हाताने तयार केलेल्या पारदर्शिका व २) फोटोग्राफिक पारदर्शिका. हाताने तयार केलेल्या पारदर्शीचा आकार हा ५ सें. मी. x ५ सें. मी. असतो, तर फोटोग्राफिक पारदर्शी या २.५ सें. मी. x १२.५ सें. मी. आकाराच्या असतात.

१) हाताने तयार केलेल्या पारदर्शिका - या पारदर्शिका काचेवर, प्लास्टिकवर, सेल्युलोज कागदावर तयार करता येतात. काचेवर पारदर्शी तयार करण्यासाठी 'क्रोक्विल' (Crow quill) या पेनचा वापर करावा. ज्या काचेवर पारदर्शी तयार करावयाची ती काच योग्य आकाराची

कापून दुसऱ्या काचेवर ठेवावी. दोन्ही काचांच्या मध्ये कार्बोरेडिम पावडर व पाणी टाकून काच एकमेकांवर घासावी. यामुळे काच किंचित खडबडीत होते व या काचेवर पारदर्शी तयार करणे सापे जाते. याशिवाय प्लास्टिक व सेल्योफेन कागदाच्या पारदर्शी तयार करण्यासाठी, ज्या आकाराच्या पारदर्शी तयार करावयाच्या आहेत तेवढ्या आकारात प्लास्टिक व सेल्योफेन कागद कापून घ्यावा. त्यावर मार्कर पेनच्या साहाय्याने चित्रे, आकृत्या काढाव्यात व त्याला दोन काचांच्यामध्ये ठेऊन, दोन्ही काचा सेल्योफेनने चिकटवाव्यात.

२) फोटोग्राफिक पारदर्शिका - ज्या चित्राचे, आकृतीचे किंवा पाठ्यवस्तूचे प्रक्षेपण करावयाचे आहे, त्याचा कॅमेऱ्याने फोटो घ्यावा. कॅमेऱ्यातील निगेटिव्हवरून फोटो एनलार्जर व डायपॉझिटिव्ह फिल्मच्या साहाय्याने त्याची प्रिंट आवश्यक त्या काचेवर घ्यावी.

पारदर्शी प्रक्षेपकाचा अध्ययन-अध्यापनात वैशिष्ट्यपूर्ण उपयोग- १) क्रमागत पाठ्यवस्तू विशिष्ट क्रमाने दाखविता येतात. २) विद्यार्थ्यांसमोर सादर करावयाची माहिती आकर्षकपणे सादर करता येते. ३) पारदर्शिका तयार करणे अत्यंत सोपे असते. ४) एखाद्या पाठ्यवस्तूवर जास्त भर द्यावयाचा असल्यास पारदर्शिका स्थिर ठेवून त्यावर अधिक स्पष्टीकरण करता येते. ५) पारदर्शिकेच्या साहाय्याने पाठ्यवस्तूशी संबंधित चित्रे, आकृत्या, तक्ते, नकाशे, विशिष्ट भागांचे फोटो इत्यादीचे वास्तवदर्शन घडविता येते. ६) पारदर्शिकेसोबत माहितीचे वर्णन संलग्न करून पाठ्यवस्तूच्या सादरीकरणाची परिणामकारकता वाढविता येते.

४.३ चित्रपट्टीका प्रक्षेपक (Film Strip Projector) :

अ) हार्डवेअर - चित्रपट्टीका प्रक्षेपक व पारदर्शी प्रक्षेपकाची रचना जवळपास सारखीच असते. यामध्ये पारदर्शीऐवजी चित्रपट्टीका या मृदुसाहित्याचा वापर केला जातो. चित्रपट्टीका पुढेपुढे सरकवण्यासाठी एक विशिष्ट कळ असते. ती कळ हाताने फिरवली की त्यामधील दात्यांमध्ये चित्रपट्टीकेच्या कडेची छिद्रे अडकतात व चित्रपट्टीका पुढेपुढे सरकते.

आ) सॉफ्टवेअर - या प्रक्षेपकात चित्रपट्टीका वापरण्यात येतात. चित्रपट्टीका म्हणजे चित्रांची मालिका होय. एकेका फिल्मवर एकेक चित्रे तयार करून त्याच्या स्पष्टीकरणासह ही चित्रपट्टीका बनविलेली असते. एका चित्रपट्टीकेत ३० ते ५० चित्रे असतात. व याची लांबी ३० ते ५० सें. मी. इतकी असते. या चित्रपट्टीकेतील प्रत्येक चित्राला 'फ्रेम' असे म्हणतात. जुनी बांद झालेली चित्रपट्टीका (Film) घेऊन ती सोडियम ऑसिटेटच्या द्रावणाने स्वच्छ धुवून घ्यावी व त्यावर 'क्रोक्विल' पेनच्या साहाय्याने आकृत्या काढाव्यात. हे काम अत्यंत किचकट व कष्टदायक असते, तसेच ते काळजीपूर्वक करावे लागते. चित्रपट्टीका तयार करताना खालील गोष्टी लक्षात घ्याव्या लागतात-

१) चित्रपट्टीका तयार करण्याचे उद्देश प्रथम ठरवून घ्यावेत. २) उद्दिष्टे व पाठ्यवस्तू लक्षात घेऊन चित्रपट्टीकेतील चित्रांची निश्चिती करावी. ३) चित्रपट्टीकेतील चित्रांचा क्रम निश्चित

करता. ४) संपूर्ण पाठानरतूना आशय चित्रपट्टीकेत येईल याची खबरदारी घ्यावी. ५) प्रत्येक चौकट ही स्वसंरपष्ट असानी. ६) चित्रपट्टीका पाहताना विद्यार्थ्यांची उत्सुकता शेवटपर्यंत टिकून राहिल या दृष्टिकोनातून ती तयार करावी. ७) विद्यार्थ्यांना कंटाळा येणार नाही इतपत लांबीची ती असानी.

चित्रपट्टीका प्रक्षेपकाचा अध्ययन-अध्यापनात वैशिष्ट्यपूर्ण उपयोग-

१) क्रमागत (Sequential) आशयाच्या अध्यापनासाठी चित्रपट्टीकेचा विशेष उपयोग होतो. उदा. अवस्थांतर हा आशय शिकवत असताना विविध अवस्था विशिष्ट क्रमाने पुढेपुढे शिकवत न्याव्या लागतात. २) चित्रपट्टीकेतील कोणतेही चित्र आवश्यकता पडल्यास विद्यार्थ्यांसमोर आणून स्पष्टीकरण करता येते. ३) चित्रांसोबतच स्पष्टीकरणाची ध्वनिमुद्रिका टेपरेकॉर्डरच्या साहाय्याने विद्यार्थ्यांना ऐकवल्यास अध्ययन-अध्यापनाची परिणामकारकता वाढविता येते.

४.४ चित्रदर्शक (Epdiastope) : या साधनाला चित्रदीप किंवा चित्रविस्तारक म्हणूनही ओळखले जाते. याची रचना परावर्तित प्रक्षेपण तत्त्वावर आधारलेली आहे. या साधनाची विशेषता म्हणजे यावर अपारदर्शक चित्रे, वस्तू, आकृत्या, फोटो, पुस्तकातील माहिती, आलेख इत्यादी थेट प्रक्षेपित करता येतात. प्रक्षेपित करण्यासाठी पारदर्शिका किंवा स्लाईड्स तयार करण्याची गरज नसते. त्यामुळे इतर प्रक्षेपकापेक्षा हे प्रक्षेपण- साधन अधिक प्रभावी ठरते. याला 'Opaque projector' असेही म्हणतात. यात १००० वॉटचा दिवा असतो. या दिव्याचा प्रकाश आरशावर पडून प्रकाशित झालेल्या वस्तूची प्रतिमा आरशावरून परावर्तित होऊन समोरच्या पडद्यावर मोठी पडते. याचा उपयोग करत असताना वर्गात अंधार करणे गरजेचे असते.

चित्रदर्शकाचा अध्ययन-अध्यापनात वैशिष्ट्यपूर्ण उपयोग-

१) वर्गअध्यापनात वर्तमानपत्रातील किंवा पुस्तकातील मजकूर पुरावा म्हणून सादर करावयाचा असेल तर ते पुस्तकातील मजकूर किंवा वर्तमानपत्रातील लेख ही थेट एपिडियोस्कोपच्या साहाय्याने वर्गात प्रभावीपणे सादर करता येतात. २) पुस्तकातील किचकट आकृती वर्गात दर्शवण्या तशी विद्यार्थ्यांना दाखवायची असेल व त्याची पारदर्शिका तयार करता येत नसेल तर ती एपिडियोस्कोपच्या मदतीने विद्यार्थ्यांना दाखवता येते. आकृतीचा आकार मोठा झाल्यामुळे विद्यार्थ्यांना ती स्पष्ट दिसते. त्यातील विविध भागांचे आकलन लवकर होते. शिक्षकालाही त्याचे स्पष्टीकरण चांगले करता येते.

४.५ ध्वनिमुद्रक (Tape Recorder) : या उपकरणाच्या साहाय्याने श्राव्य अनुभवाचे टेपवर मुद्रण करून ठेवता येते. जेव्हा आवश्यक असेल तेव्हा त्या अनुभवाचा पुनःप्रत्यय विद्यार्थ्यांना देता येतो. पाहिजे त्या ठिकाणी टेपरेकॉर्डरवर असलेले स्टॉपचे बटण दाबून कार्यक्रम तात्पुरता

धांदवता येतो. विद्यार्थ्यांशी चर्चा करून परत कार्यक्रम पुढे चालू ठेवता येतो. आधीच्या कार्यक्रमाबद्दल असलेल्या शंकेचे निरसन करावयाचे असल्यास रिवाइंड करून परत तो कार्यक्रम विद्यार्थ्यांना ऐकवता येतो व त्यावर चर्चा करता येते. चर्चेचे किंवा भाषणाचे/विद्यार्थ्यांनी घेतलेल्या पाठाचे नवीन ध्वनिमुद्रण करावयाचे असल्यास कोरी कॅसेट ध्वनिमुद्रकात टाकून रेकॉर्डिंगचे वटण दाबल्यास कॅसेटमध्ये रेकॉर्ड करता येते.

ध्वनिमुद्रक हे दोन प्रकारचे असतात- १) ओपन रील रेकॉर्डर २)कॅसेट रेकॉर्डर

व्यावसायिक ध्वनिमुद्रण करावयाचे असल्यास ओपन रील रेकॉर्डरचा वापर करतात. याचा ध्वनिमुद्रणाचा वेग कॅसेट रेकॉर्डरच्या ध्वनिमुद्रणाच्या वेगापेक्षा जास्त असतो, परंतु दोन्ही ध्वनिमुद्रकांची कार्य करण्याची तत्त्वे सारखीच असतात.

ध्वनिमुद्रकाचा अध्ययन-अध्यापनात वैशिष्ट्यपूर्ण उपयोग-

१) रेडिओवरील विद्यार्थ्यांसाठीचे कार्यक्रम ध्वनिमुद्रित करून वर्गअध्यापनात आवश्यक तेथे विद्यार्थ्यांना ऐकवता येतात. २) विषयतज्ञ, लेखक, कवी, वक्ते यांचे कार्यक्रम ध्वनिमुद्रित करून त्यांचा वर्गअध्यापनात समृद्ध अनुभव म्हणून वापर करता येतो. ३) भाषेच्या वर्गअध्यापनात पद्य, नाट्यीकरण, कथाकथन इत्यादी सर्व शिक्षकांना प्रभावीपणे सादर करता येत असल्यास कुशल गायक व कलावंत यांच्या आवाजात ध्वनिमुद्रण करून त्याचा वापर वर्गअध्यापनात करता येतो. ४) संगीत विषयाच्या अध्यापनासाठी वापरता येतो. ५) भाषा प्रयोगशाळेत ध्वनिमुद्रकाचा वापर करून परकीय भाषा अवगत करण्यासाठी वापर केला जातो. ६) समूह गीते, प्रार्थना, राष्ट्रगीते चालीवर त्रसवण्यासाठी सरावाची आवश्यकता असते. मूल्यशिक्षणाच्या तासिकांत ध्वनिमुद्रकाचा वापर करून यांचा सराव करता येतो. ७) वाद्यांचे विविध प्रकार शिकवण्यासाठी वाद्यांचे आवाज ध्वनिमुद्रित करून विद्यार्थ्यांना ऐकवता येतात. ८) विज्ञान विषयात पक्षांचे आवाज, प्राण्यांचे आवाज इत्यादी ऐकून विद्यार्थ्यांना अनुभूती देता येते. ९) शैक्षणिक कार्यक्रम, कथाकथन, काव्यवाचन, भाषा विषयातील कविता, प्रसिद्ध भाषणे इत्यादींच्या तयार ध्वनिमुद्रिका (कॅसेट्स) बाजारात उपलब्ध आहेत. त्याचाही वापर वर्गअध्यापनात शिक्षकाला कौशल्याने करता येतो. १०) महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अध्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे या संस्थेने तयार केलेल्या कविता गायन तसेच इतर विषयांच्या ध्वनिफिती अध्यापनात वापरून अध्ययन-अध्यापनाची परिणामकारकता वाढवता येते.

कार्यक्रमांचे ध्वनिमुद्रण करताना घ्यावयाची काळजी- ध्वनिमुद्रकावर कार्यक्रमाचे ध्वनिमुद्रण करताना आवश्यक त्या आवाजाचेच ध्वनिमुद्रण व्हायला पाहिजे याची दक्षता घ्यावी लागते. अन्यथा अनावश्यक आवाजाचा आवश्यक आवाजावर विपरीत परिणाम होतो. यासाठी ध्वनिमुद्रण करताना सूक्ष्मध्वनी निग्राहक योग्य ठिकाणी ठेवावा लागतो. भितीच्या जवळ आवाजाचा प्रतिध्वनी निर्माण होत असल्यामुळे मूळ आवाज व त्याचा प्रतिध्वनी दोन्हीचे

ध्वनिपुरत होते व मूळ आवाजाची स्पष्टता कमी होते. जागा कमी असल्यास भित्रीक पट्टा लोडून प्रविष्टाची कमी करता येते. हा आवाजाचे ध्वनिमुद्रण करण्यासाठी सूक्ष्मध्वनिनिष्काटक आवाजाच्या उच्चर होवता लागते, तर आवाज मोठा असल्यास तो दूर ठेवावा लागतो.

४.६ सी. डी. प्लेअर (Compact Disc Player) : हा एक ध्वनिमुद्रकाचाच आधुनिक आविष्कार होय. यात ध्वनिमुद्रकाचे सर्व कार्यदे आपल्याला मिळतात. सी. डी. चतुर्कोनाकार असते. यामधील रेकॉर्डिंग हे डिजिटल असते व ते लेसर किरणांच्या साहाय्याने केलेले असते. यात कॅसेटच्या यंत्राचे खूप जास्त माहिती साठवता येते आणि यातील आवाजाची गुणवत्ता खूप जास्त असते.

४.७ व्हिडिओ (Video) : व्हिडिओमध्ये चित्रपटाप्रमाणे घटनेचे जसेच्या तसे दृश्य पाहण्याला मिळत असल्याने दृष्ट-श्राव्य साधन म्हणून अनुदेरानासाठी अतिराम चांगल्या प्रकारे उपयोज करून घेता येतो. यामध्ये चित्र, आवाज, हालचाली या तीनही गोष्टी साधता येतात. कार्यक्रमाचे व्हिडिओ रेकॉर्डिंग, आदर्श शिक्षकांच्या अध्यापनाचे व्हिडिओ रेकॉर्डिंग पुरावा म्हणून साद्यत कार्यासाठी घटनेचे व्हिडिओ रेकॉर्डिंग करून विद्यार्थ्यांना दाखवता येतात. घटनेचे व्हिडिओ रेकॉर्डिंग करण्यासाठी व ते पाहण्यासाठी व्हिडिओ कॅमेरा, व्हिडिओ कॅसेट रेकॉर्डर, व्हिडिओ कॉन्ट्रोल डिव्हास या तीन उपकरणांची आवश्यकता असते.

१) व्हिडिओ कॅमेरा - घटनेचे चित्राकरण या उपकरणाद्वारे करावे लागते. कॅमेऱ्यात माच्छो विल्ब व झूम लेंस असतात. या भिंतातुळे एकत्र ठिकाणी उभे राहून जवळचे किंवा दूचे चित्राकरण करता येते. कॅमेऱ्यात सूर्यप्रकाश, प्रखर प्रकाशस्रोत तसेच साध्या दिव्याच्या प्रकाशात चित्राकरण करण्याची सोय असते. व्हिडिओ कॅमेऱ्यात बसवलेल्या माच्छोकॅमेऱ्याद्वारे ध्वनिलहरी प्रहय केला जातो. या ध्वनिलहरीचे विद्युत्लहरीमध्ये रूपांतर होऊन आवाज रेकॉर्ड केला जातो. चित्राकरणाची वेळ व घटनेचे शॉर्क लिल्ल्याची सोय व्हिडिओ कॅमेऱ्यात असते. विविध आकाराचे व्हिडिओ रेकॉर्डिंग कॅमेऱे असतात. स्टुडिओतील कॅमेऱे मोठ्या आकाराचे असून ते स्टँडवर ठेवलेले असतात, तर प्रत्यक्ष घटनेस्थळां जाऊन चित्राकरण करण्यासाठी सहज हाताळता येतील असे आकाराने लहान कॅमेऱे असतात.

२) व्हिडिओ कॅसेट रेकॉर्डर (V.C.R. & V.C.D) - व्ही.डि.ओ.कॅमेऱ्यात केलेले चित्राकरण व्ही.सी.आर. च्या साहाय्याने पाहता येतात. हे चित्राकरण कॅमेऱ्यामध्ये विद्युत्लहरीद्वारे चित्रित केले जाते. त्यानंतर चुंबकीय तत्वाद्वारे फिर्ताकर (टॅप) अंकित केले जाते. व्ही.डि.ओ.टॅपसु या विविध रंदांच्या असतात. २", ३/४", १/२", १/४", ८ मि. मी. इत्यादी रंदांच्या व्ही.डि.ओ.टॅपसु बाजारात उपलब्ध असतात. कमी खर्चाचे चित्राकरण करावयाचे असल्यास १/४" किंवा ८ मि. मी. रंदांची टॅप वापरतात. व्ही.सी.आर. मध्ये असलेल्या 'हेड' नावाच्या उपकरणाद्वारे दृश्यांचा क्रम तसेच चित्राकरणातला काही भाग वगळून चित्राकरणाचे सुसूत्रीकरण (Editing) करता येते. V.C.R. च्या पुढची पायरी म्हणजे V.C.D. ही आकाराने खूप लहान

असल्यामुळे याला कॉम्पॅक्ट डिस्क म्हणतात. ही वर्तुळाकार असून याची त्रिज्या ६ सें. मी. व जाडी १ मि. मी. एवढी असते. कमी जागेत जास्तीतजास्त माहिती यात साठविली जाते. मॉनिटरच्या साहाय्याने चित्रित केलेली दृश्ये पाहता येतात.

व्हीडीओ या साधनाचा अध्ययन-अध्यापनात वैशिष्ट्यपूर्ण उपयोग - १) दूरदर्शनवरील कार्यक्रम व्हीडीओवर टेप करून ते वर्गात दाखवता येतात. २) दृक्-श्राव्य साधन असल्यामुळे विद्यार्थ्यांच्या मनोरंजनासोबत ज्ञानप्राप्तीही होते. ३) आपल्या सोयीनुसार कार्यक्रमाचे आयोजन करून विद्यार्थ्यांना कार्यक्रम दाखवता येतात. ४) जिथे सहजासहजी पोहोचता येत नाही व चित्रीकरण करणे कठीण असते अशा ठिकाणीही व्हीडीओ कॅमेरे वापरून चित्रीकरण करता येते. उदा. पर्वत, पाण्याच्याखालील दृश्ये, विविध ग्रहांवरील दृश्ये इत्यादी. ५) विशेष दृश्य मिश्रणाची सोय असल्यामुळे प्राफिक्स व ऑनिमेशनचा वापर करून दृश्यांचे सादरीकरण करता येते.

४.८ दूरदर्शन (Television) : दूरदर्शनचे खुले परिपथ दूरदर्शनचबंद परिपथ दूरदर्शन असे दोन प्रकार आहेत. खुल्या परिपथ दूरदर्शनामध्ये प्रक्षेपण यंत्र एका जागी बसवलेले असते व काही ठरावीक अंतरावरच संदेशग्रहण केले जातात, तर बंद परिपथ दूरदर्शनमध्ये संदेशवहन हे वायुरमधून होते, त्यामुळे वायर्स ज्या ठिकाणापर्यंत पोहोचतात तेथपर्यंत संदेशवहन होते.

१९६१ पासून दूरदर्शनचा उपयोग शैक्षणिक क्षेत्रासाठी केला जात आहे. सुरुवातीस हे माध्यम फक्त दिल्ली क्षेत्रापुरतेच मर्यादित होते. १९७२ पासून मुंबई, मद्रास व श्रीनगर या तीन ठिकाणांहून दूरदर्शनवर शैक्षणिक कार्यक्रमांचे प्रक्षेपण करण्यात येऊ लागले. १ ऑगस्ट १९७५ या दिवशी तात्कालीन प्रधानमंत्री श्रीमती इंदिरा गांधी यांनी Satellite Instructional Television Experiment या उपक्रमाचे उद्घाटन केले. हा प्रयोग करण्यासाठी आवश्यक असलेला उपग्रह Satellite एक वर्षासाठी अमेरिकेतील N.A.S.A. या संस्थेकडून उपलब्ध करून देण्यात आला होता. या प्रयोगासाठी युनेस्को व यूएनडीपी यांच्याकडून सहकार्य घेण्यात आले होते. या प्रयोगात कर्नाटक, आंध्र, ओरिसा, बिहार, मध्यप्रदेश, राजस्थान या राज्यांतील एकूण २४०० खेड्यातील विद्यार्थ्यांना समाविष्ट करण्यात आले होते. दूरदर्शन या माध्यमाचा शिक्षणासाठीच्या उपयोगाचा हा एक वैशिष्ट्यपूर्ण व जागतिक मान्यतेचा प्रयोग होता. हा उपक्रम 'SITE उपक्रम' म्हणून ओळखला जातो. या उपक्रमानंतर भारताने स्वतःचा इन्सॅट 1-A हा उपग्रह १० एप्रिल १९८२ या दिवशी अंतराळात सोडला, परंतु हा उपग्रह अवघ्या पाच महिन्यांत निकाामी झाला. त्यानंतर भारताने इन्सॅट 1-B चा दुसऱ्या उपग्रहाचे प्रक्षेपण केले. या उपग्रहाद्वारे १५ ऑगस्ट १९८४ पासून महाविद्यालयीन विद्यार्थ्यांसाठीचे कार्यक्रम दूरदर्शनवरून प्रसारित करण्यात येऊ लागले. १९८९ मध्ये भारताचा तिसरा उपग्रह इन्सॅट 1-C हा अंतराळात सोडला गेला. १५ ऑगस्ट १९९३ पासून दूरदर्शनच्या पाच वाहिन्या अनौपचारिक शिक्षण देण्याच्या दृष्टीने कार्यक्रम

प्रसारित करित आहेत. अनौपचारिक शिक्षणाचे अत्यंत प्रभावी दृक्-श्राव्य साधन म्हणून या साधनाची आज गणना केली जाते. सध्या भारतात मुंबई, मद्रास, पुणे, कलकत्ता, जालंधर, लखनौ, जयपूर, हैदराबाद, व त्रिवेंद्रम इत्यादी ठिकाणी शक्तिशाली दूरदर्शन प्रक्षेपण केंद्रे आहेत. विद्यापीठ अनुदान आयोग, एनसीआरटी, पुणे विद्यापीठाचा शैक्षणिक माध्यम संशोधन केंद्र विभाग, गुजरात विद्यापीठ, उस्मानिया विद्यापीठ, जामिया मिलीया विद्यापीठ तसेच बालचित्रवाणी द्वारे शैक्षणिक कार्यक्रम तयार केले जात आहेत व ते दूरदर्शनवरून दररोज प्रसारित केले जात आहेत. शालेय विद्यार्थ्यांसाठी सकाळी १० वाजता व महाविद्यालयीन विद्यार्थ्यांसाठी दुपारी १ वाजता शालेय व ऐतिहासिक कार्यक्रम दाखविले जातात. दूरदर्शन या माध्यमाचे शैक्षणिक क्षेत्रातील फायदे खालीलप्रमाणे सांगता येतील.

अ) औपचारिक शिक्षणात दूरदर्शनाचा उपयोग -

१) विद्यार्थ्यांना तज्ज्ञ व अनुभवी शिक्षकांचा लाभ- विद्यार्थ्यांची संख्या दिवसेंदिवस वाढत असल्यामुळे सर्वच विद्यार्थ्यांना तज्ज्ञ शिक्षक अध्यापनासाठी प्राप्त होऊ शकत नाहीत व अशा वेळी या विद्यार्थ्यांना योग्य मार्गदर्शन मिळू शकत नाही. ही कमतरता भरून काढण्यासाठी, तज्ज्ञ व अनुभवी शिक्षकांकडून तयार करून घेतलेले कार्यक्रम दूरदर्शनद्वारे या विद्यार्थ्यांपर्यंत पोहोचतात व अनेक विद्यार्थ्यांना योग्य मार्गदर्शनाचा लाभ मिळतो.

२) मंद गतीच्या व जलद गतीच्या क्रियांचे विद्यार्थ्यांना निरीक्षण करता येते - ज्या क्रिया अतिशय मंद गतीने तसेच जलद गतीने चालू असतात त्या क्रिया शिक्षकाला वर्गात दाखविता येत नाहीत. अशा क्रियांचे निरीक्षण करण्यासाठी त्यांचे चित्रीकरण करून दूरदर्शनवर दाखविता येतात. उदा. बीज रुजण्याची क्रिया, सजीवांचा जीवनक्रम इत्यादी. मंद गतीने चालणाऱ्या क्रियांचे प्रत्येक अवस्थेतील कॅमेऱ्याच्या साहाय्याने चित्रीकरण करून दूरदर्शनवर त्या क्रिया एकापाठोपाठ एक दाखविता येतात. याउलट यांत्रिक क्रिया, हृदयाची स्पंदने इत्यादी क्रिया अतिशय जलद होतात. या क्रियांचे चित्रीकरण करून त्या स्लो-मोशनच्या आधाराने दूरदर्शनवरून दाखविता येतात.

३) डोळ्यांना सहजासहजी न दिसणाऱ्या क्रिया विद्यार्थ्यांना पाहता येतात - पेशींच्या रचना व त्यामध्ये चालणाऱ्या क्रिया किंवा शरीरातील आंतरइंद्रियांच्या क्रिया या डोळ्यांना दिसत नाहीत. अशा क्रियांचे इलेक्ट्रॉनिक मायक्रोस्कोप कॅमेऱ्याच्या साहाय्याने चित्रीकरण करून दूरदर्शनाच्या मदतीने पाहता येतात.

४) दुर्मीळ वस्तू व प्रसंग विद्यार्थ्यांना दाखविता येतात - बऱ्याच आशयाचे आकलन होण्यासाठी प्रत्यक्ष अनुभवाची आवश्यकता असते, परंतु शिक्षकांच्या मर्यादांमुळे तो वर्गात दाखवणे शक्य नसते. अशा आशयाचे आकलन होण्यासाठी दूरदर्शन हे प्रभावी साधन ठरते. उदा.

खाद्या विशिष्ट भागातील लोकजीवनाशी संबंधित आशय, इतिहासातील घडून गेलेल्या घटना, जलतिक घडामोडी, कवि व लेखकांचे दर्शन इत्यादी.

आ) अनौपचारिक शिक्षणात दूरदर्शनचा उपयोग -

१) साक्षरता प्रसार व अंधश्रद्धा निर्मूलन- साक्षरतेसंबंधी लोकांमध्ये प्रेरणा निर्माण करणारे कार्यक्रम दूरदर्शनवर दाखवून साक्षरतेचे प्रमाण वाढविता येते. वैज्ञानिक दृष्टिकोन वाढला तर आपोआपच अंधश्रद्धेचे प्रमाण कमी होते.

२) राष्ट्रीय भावना व राष्ट्रीय एकात्मता- दूरदर्शनवरून विविध भागांतील चालीरीती, साहित्य, कला, संस्कृती इत्यादींवर आधारित कार्यक्रम दूरदर्शनवर दाखविल्यास विविध प्रांतांतील लोकांची राहणी, त्यांची संस्कृती या सर्वांचा परिचय होतो. त्यामुळे त्यांच्याबद्दलचे बरेचसे गैरसमज दूर होतात व एकमेकांबद्दल जवळीक निर्माण होऊन आपुलकी वाढते.

३) आरोग्य शिक्षण- स्वच्छतेअभावी होणाऱ्या रोगांसंबंधी जनजागृती कार्यक्रम तयार करून ते दूरदर्शनवर प्रसारित करता येतात व आरोग्य शिक्षणाचे महत्त्व लोकांना पटवून देता येते.

४) सामाजिक शिक्षण - समाजाच्या विकासाला प्रेरक ठरणारे विषय उदा. कुटुंबनियोजन, लोकसंख्यावाढीची भयावहता, हुंडाविरोधी प्रवृत्ती, व्यसनाधीनतेचे व्यक्तिमत्त्व विकासावर होणारे दुष्परिणाम, सामाजिक कर्तव्यांची जाणीवजागृती, सामान्य नागरिकांचे हक्क, राजकीय जाणीव निर्मिती इत्यादी बाबींचे प्रभावी दर्शन घडवून आणून समाजशिक्षण देता येते.

५) कृषीशिक्षण- भारत हा कृषीप्रधान देश असल्यामुळे कृषीविषयक नवनवीन तंत्रज्ञान, पद्धती, पिकांवरील रोगनिर्मूलनाचे उपाय, पिकांवर रोगाचा प्रादुर्भाव होऊ नये म्हणून घ्यावयाची दक्षता इत्यादी माहिती शेतकऱ्यांपर्यंत प्रभावीपणे पोहोचविता येते. तसेच शेतीसाठी पूरक असणारे उद्योग उदा. दूधडेअरी, कुक्कुटपालन, शेळीपालन, फळबागा लागवडी अशा अनेक व्यवसायाची शास्त्रीय माहिती देऊन भारतीय शेतकऱ्याला सधन बनवता येते.

६) विविध विशिष्ट विषयांचे ज्ञान- रिकाम्या वेळेचा सदुपयोग करण्याच्या दृष्टीने स्त्रियांसाठी भरतकाम, पाकशास्त्र, गृहसजावट, कुंडीलागवड, बागकाम अशा अनेक विषयांचे मनोरंजनात्मक कार्यक्रम तयार करून ते स्त्रियांपर्यंत पोहोचवता येतात. यातून मनोरंजन तर होतेच, परंतु त्याचबरोबर बरेच शिकता येते.

७) शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रम -अध्यासक्रमात झालेला बदल, नवीन आलेले तंत्रज्ञान इत्यादींसाठी शिक्षकांचे प्रशिक्षण वेळोवेळी आयोजित करावे लागतात. शेवटच्या शिक्षकांपर्यंत हे ज्ञान पोहोचवता येत बराच कालावधी लागतो; अशा वेळी दूरदर्शनचा उपयोग करून सर्व शिक्षकांना एकाच वेळी प्रशिक्षण देता येते.

प्रकरण ५

अध्यापनाचे आधुनिक साधन : संगणक (Modern Tool of Teaching : Computer)

५.१ संगणकाचा इतिहास ५.२ संगणकाची रचना ५.३ संगणकाचे विविध प्रकार ५.४ संगणकाचे फायदे ५.५ शिक्षणक्षेत्रात संगणकाचा वापर

प्रास्ताविक : आज २१व्या शतकात विज्ञान व तंत्रज्ञान यामध्ये क्रांती घडून आली आहे. या क्रांतीमुळेच आजच्या युगाला माहिती तंत्रज्ञानाचे (Information Technology) युग म्हणून ओळखले जाते. माहिती तंत्रज्ञानात माहितीची निर्मिती, व्यवस्थापन, संकलन व देवाणघेवाण या क्रिया अंतर्भूत असतात. माहिती तंत्रज्ञानाच्या या युगात संगणकाचा उपयोग मानवी जीवनाच्या विविध क्षेत्रांमध्ये करणे अनिवार्य झाले आहे. शिक्षणासाठी तर संगणक हे अत्यावश्यक साधन बनले आहे, त्यामुळेच आज संगणक शिक्षण पहिल्या इयत्तेपासूनच विद्यार्थ्यांना दिले जात आहे. संगणकाच्या साहाय्याने पत्रलेखन, आकडेमोड, विद्यार्थ्यांविषयी नोंदी ठेवणे, प्रश्नपत्रिका तयार करणे, परीक्षेच्या निकालाचे विश्लेषण करणे, आकर्षक चित्रे काढणे अशा विविध गोष्टी करता येतात. यावरून 'संगणक म्हणजे गणितीय, तार्किक आणि चित्रांचा उपयोग करून विविध कामे पार पाडण्याचे साधन' असे वर्णन संगणकाचे करता येते.

५.१ संगणकाचा इतिहास : अतिशय प्राचीन काळी माणसाने गणिती हिशेब व नोंदी ठेवण्याकरिता दगड, काठ्या, झाडाची पाने, मृत् प्राण्यांच्या शरीराचे अवयव इत्यादींचा वापर केला. मानवाच्या धडपडीमुळे हळूहळू या पद्धतीत बदल व सुधारणा होत गेल्या. आजचा संगणक हा काही थोड्या दिवसांत तयार झाला किंवा एकाच व्यक्तीने त्याचा शोध लावला असे म्हणता येणार नाही. वेळोवेळी बदल होत जाऊन तो आपण आजच्या स्वरूपात पाहात आहोत. विविध कालखंडांत विविध व्यक्तींनी लावलेल्या शोधांचा परिपाक म्हणजे संगणक होय.

साधारणपणे ५००० वर्षांपूर्वी इजिप्त, चीन, जपान इत्यादी देशांत 'अबॅकस' (Abacus) नावाचे यंत्र वापरत असत. हे यंत्र म्हणजे शाळेतील मुले जी मण्यांची पाटी वापरतात तशाच स्वरूपाचे होते. तारेत ओवलेले मणी मागेपुढे सरकवून त्या काळी बेरजा व वजाबाक्या केल्या जात असाव्यात. कागदावरील छिद्रांच्या आकृतिबंधाप्रमाणे कागदावर नक्षी उतरवण्याचे तंत्र हरमन हॉलरीथ या उद्योजकाने इ.स. १८८० मध्ये गणितासाठीच्या यंत्रात उपयोगात आणले. त्याचा परिणाम म्हणजे त्या गणितयंत्राची कार्यक्षमता इतकी सुधारली की, केवळ साडेपाच तासांतच अमेरिकेतील शिरगणती पूर्ण झाली. हॉलरीथचे हे यंत्र 'शिरगणती यंत्र' म्हणून ओळखले जाऊ लागले. या यंत्रातील दोन महत्त्वाच्या गोष्टी म्हणजे, हे यंत्र विजेवर चालवले जायचे आणि यंत्राला आकडे देण्यासाठी पंचकार्डांचा वापर केला जायचा. पंचकार्डांच्या वापरामुळे कामाचा

येग व अचूकता वाढली. हॉलरीथच्या या यशामुळे अशा प्रकारची यंत्रे व्यापारी तत्वावर निर्माण करण्यासाठी 'हॉलरीथ्स टॅबुलेटिंग मशीन कंपनी' (Holarith's Tabulating Machine Company) चा पाया घालण्यात आला. १९२४ मध्ये या कंपनीचे रूपांतर International Business Machine (IBM) या अग्रगण्य संगणक उत्पादक कंपनीमध्ये झाले.

पहिल्या डिजिटल संगणक 'z1' मध्ये Binary पद्धतीची आकडे मोड आणि Programme Control या संकल्पनेचा वापर कॉनराड झूस या जर्मन शास्त्रज्ञाने १९३५ मध्ये केला. बायनरी पद्धतीत ० व १ या दोनच संख्यांचा वापर करून आकडेमोड केली जाते. त्यानंतर त्याने 'z2' नावाचे दुसरे यंत्र तयार केले; त्यात विद्युत् चुंबकीय खटक्यांचा (Electromagnetic Relays) वापर केलेला होता. या यंत्राला अंकलेखन यंत्राद्वारे तसेच कागदाच्या पट्टीला छिद्र पाडून माहिती दिली जात होती आणि उत्तरे उघडझाप होणाऱ्या दिव्यांवर दिसायची. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात जर्मनी आणि इतर मैत्र राष्ट्रे संदेश पाठवण्यासाठी सांकेतिक भाषेचा वापर करत असत. या सांकेतिक भाषेतील संदेश समजून घेण्यासाठी या यंत्राचा वापर करावा अशी कल्पना झूसने मांडली, परंतु जर्मनीमध्ये ती प्रत्यक्षात येऊ शकली नाही. याच कल्पनेवर आधारित १९४३ मध्ये इंग्लंडमध्ये झूसने स्वतःची कंपनी काढली. या कंपनीच्या संगणकात २००० व्हॉल्व्हाचा वापर करण्यात आला. ही कंपनी सध्या सिमेन्स (Siemens) या कंपनीचा एक भाग बनलेली आहे. 'स्टोअर्ड प्रोग्राम कंट्रोल' ही संकल्पना १९४५ मध्ये जॉन व्हॉन न्युमनने सर्वप्रथम मांडली. यात संगणकाला लागणारा प्रोग्राम संगणकातच साठवून ठेवावा अशी संकल्पना होती. या संकल्पनेवर आधारित पहिले यंत्र त्याने १९५१ साली तयार केले. याला Electronics Discrete Variable Automatic Computer (EDVAC) असे नाव दिले. याच काळात केंद्रीय विद्यापीठातील मॉरिस विल्क्स या शास्त्रज्ञाने जॉन न्युमनच्या 'स्टोअर्ड प्रोग्राम कंट्रोल' या संकल्पनेवर आधारित Electronic Delay Storage Automatic Computer (EDSAC) ची निर्मिती केली. १९४९ मध्ये (EDSAC) चा प्रत्यक्ष वापर सुरू झाला. या संगणकात प्रथमच Operating System चा वापर करण्यात आला. सध्या आपण छोट्या संगणकावर म्हणजेच पी.सी. वर जी ऑपरेटिंग सिस्टिम वापरतो त्याला 'डॉस ऑपरेटिंग सिस्टिम' म्हणतात व त्या सिस्टिमच्या कमांड्सना 'DOS कमांड्स' म्हणतात.

व्यापारी उद्देशाने तयार करण्यात आलेल्या पहिल्या संगणकाचे नाव LEO (Lyons Electronic Office) असे होते. हा संगणक EDSAC च्या संकल्पनेवर आधारित होता व तो 'जे लॉयन आणि कंपनी' या ब्रिटिश खाद्यपदार्थांच्या कंपनीने वापरात आणला. १९५१ साली हा संगणक कार्यान्वित झाला आणि १९५४ साली त्याच्यावर पूर्णपणे माहिती संस्करण (Data Processing) सुरू झाले. याच सुमारास UNIVAC, MADM, MARK II, DEUCE, ATLAS, PDPS इत्यादी संगणक तयार केले गेले. यानंतरच्या ५० वर्षांत संगणकाचा विकास अतिशय

झपाट्याने झाला. या कालावधीत आलेल्या संगणकाची काळानुसार आणि तंत्रज्ञानातील प्रगतीनुसार चार पिढ्यांमध्ये वर्गवारी केली जाते.

१) संगणकाची पहिली पिढी (First Generation Computers) - पूर्वीच्या काळाी रेडिओमध्ये असत तशा प्रकारच्या निर्वातनलिका (Vacuum Tubes) या संगणकात वापरल्या जात. हा संगणक अतिशय मंद गतीने काम करत होता. त्याचा आकार खूप मोठा असल्यामुळे तो ठेवण्यासाठी मोठे दालनसुद्धा अपुरे पडे. या संगणकात वापरले जाणारे अंतर्गत घटक अतिशय तापल्यामुळे त्याच्याकडून मिळणाऱ्या अंकगणितीय उत्तरांची विश्वासाहता कमी होती. त्यामुळे संगणक धंड होईपर्यंत बंद ठेवावा लागत असे.

२) संगणकाची दुसरी पिढी (Second Generation Computers) - १९४८ साली लागलेल्या ट्रान्झिस्टरच्या शोधामुळे संगणक तंत्रज्ञानात आमूलाग्र बदल झाले. संगणकात निर्वात नलिकाऐवजी सिलिकॉनपासून बनवलेल्या अगदी छोट्याशा ट्रान्झिस्टरचा वापर सुरू झाला. यामुळे संगणकाचा आकार लहान झाला, विजेचा वापर कमी होऊ लागला, संगणकाचा वेग व उत्तरे देण्याची विश्वासाहता पहिल्या पिढीच्या संगणकापेक्षा वाढली, संगणकाचे तापण्याचे प्रमाणही कमी झाले. यामध्ये ICT.1301 आणि IBM 1401 या संगणकाचा समावेश होतो. हे संगणक १९५० मध्ये वापरात होते.

३) संगणकाची तिसरी पिढी (Third Generation Computers) - संगणकाची तिसरी पिढी 'इंटिग्रेटेड सर्किट्स' (Integrated Circuits) या तंत्रज्ञानावर आधारलेली आहे. या पिढीतील संगणक हा छोट्या कपाटाएवढा होता. त्याचा वेग प्रती सेकंदास काही लाख सूचना पार पाडण्याएवढा होता. संगणकाची उत्तरे अचूक होती. त्याचे तापण्याचे प्रमाण एकदम कमी झाले. ICL 1900 Series System 4 आणि IBM 360, ह्या पिढीतील संगणकाची उदाहरणे होत. १९६४ मध्ये हे संगणक वापरात होते.

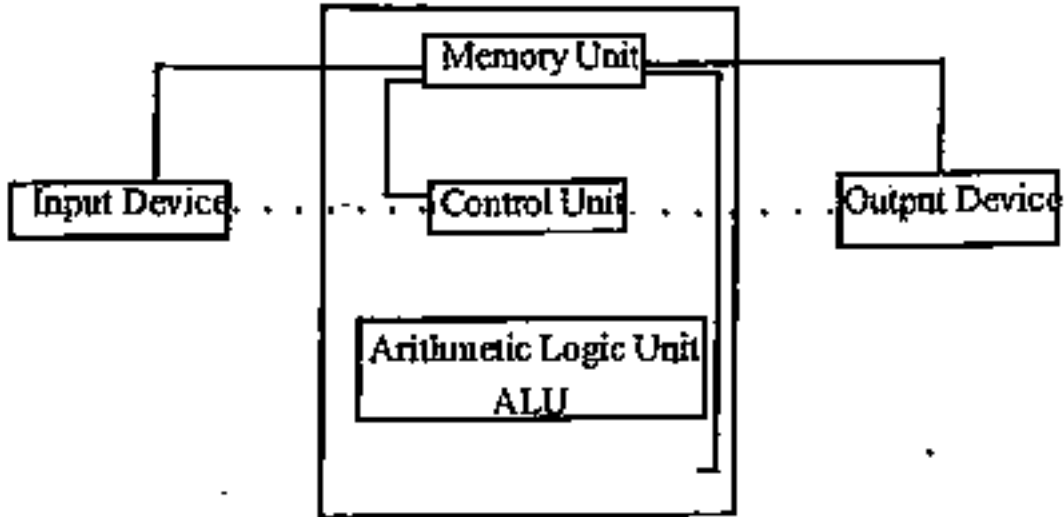
४) संगणकाची चौथी पिढी (Fourth Generation Computers) - या संगणकाच्या निर्मितीचे तंत्र विशाल/अतिविशाल प्रमाणावर तंत्रज्ञानाचे एकत्रीकरण (Very large Scale Integrated Technology) या नावाने ओळखले जाते. पर्सनल कॉम्प्युटर - पी.सी. हा अतिशय कमी जागेत मावणारा व विविध उपयोग असलेला असा हा संगणक १९७४ मध्ये वापरात येऊ लागला.

५) संगणकाची पाचवी पिढी (Fifth Generation Computers) - माहितीवर आधारलेली पद्धती व कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Knowledge Based Procedure & Artificial Intelligence) या गोष्टीवर संगणकाची पाचवी पिढी आधारलेली आहे. कृत्रिम बुद्धिमत्तेवर आधारित हे संगणक आपण लिहिलेले वाचू शकतात, बोलू शकतात, दिलेल्या सूचनांमध्ये परिस्थितीनुसार काही बदल करण्याची त्यांची क्षमता असते. या प्रणालीतील संगणक अजून पूर्णपणे वापरात आलेले नाहीत. या पिढीच्या संकल्पनेप्रमाणे तंत्रज्ञान विकसित होत आहे.

५.२ संगणकाची रचना : संगणकाचे प्रामुख्याने दोन भाग पडतात. पहिला म्हणजे प्रत्यक्ष यंत्र आणि दुसरा भाग म्हणजे संगणकाला दिलेल्या आज्ञा. प्रत्यक्ष यंत्र व त्याच्या घटकांना हार्डवेअर (Hardware) म्हणतात, तर दिलेल्या सूचनांना सॉफ्टवेअर (Software) म्हणतात. भौतिक नियमानुसार कोणतीही गोष्ट पूर्ण होण्याकरिता तिला तीन प्रक्रियांतून जावे लागते- १) इनपुट २) प्रोसेस ३) आऊटपुट अशा प्रकारे संगणकाला इनपुट दिले असता त्या इनपुटवर योग्य पद्धतीने प्रोसेस होऊन आऊटपुट मिळते. संगणकामध्ये हे तिन्ही टप्पे विचारात घेतले जाऊन योग्य ती प्रक्रिया होत असते.



संगणकाचे प्रमुख घटक - १) इनपुट युनिट २) आऊटपुट युनिट ३) कंट्रोल युनिट ४) ऑरेथमेटिक- लॉजिक युनिट ५) मेमरी युनिट



BLOCK DIAGRAM OF COMPUTER

संगणकामध्ये निव्वळ माहिती काही तारासंचातून जाते, तर त्या माहितीचे नक्की जे संस्करण करायचे, ते दुसऱ्या तारासंचातून जाते. पहिल्यास 'डेटा पाथ' म्हणतात. तो सलग रेषांनी दाखवला आहे, तर दुसऱ्यास 'कंट्रोल पाथ' म्हणतात. तो तुटक रेषांनी दाखवला आहे.

१) इनपुट युनिट- संगणकाच्या इनपुट युनिटमध्ये मुख्यतः की-बोर्ड, रीडर्स, डिस्क ड्राइव्ह्ज् या साधनांचा अंतर्भाव होतो. इनपुट युनिटद्वारे संगणकाला प्रोग्राम आणि डाटा पुरवला जातो.

२) आऊटपुट युनिट- संगणकाला जी माहिती किंवा डाटा पुरविला जातो, ती विस्कळीत स्वरूपाची असते. या विस्कळीत स्वरूपाच्या माहितीवर प्रक्रिया करून निष्कर्ष काढले जातात. तयार केलेले निष्कर्ष संग्रहित करण्यासाठी आणि पाहण्यासाठी ज्या युनिटची गरज असते त्याला आऊटपुट युनिट असे म्हणतात. यामध्ये प्रिंटर, मॉनिटर, फ्लॉपी डिस्क, प्लॉटर या साधनांचा समावेश होतो.

३) कंट्रोल युनिट- संगणकाला केवळ सूचना देऊन भागत नाही तर या सूचना संगणकाला

कळल्या पाहिजेत यासाठी त्या सूचनांचे संगणकाला समजणाऱ्या भाषेत रूपांतर करावे लागते. हे काम जे युनिट करते त्याला कंट्रोल युनिट म्हणतात. कंट्रोल युनिट आऊटपुट युनिटला माहिती पुरविणे व त्याचे नियंत्रण करणे ही दोन्ही कामे करते. संगणकातील कंट्रोल युनिट हे अत्यंत महत्त्वाचे युनिट होय. संगणकाला समजणाऱ्या भाषेत संदेशाचे भाषांतर करणे, संगणकामध्ये होणाऱ्या सर्व क्रियांची एक सलग साखळी तयार करणे, संगणकातील अन्य सर्व घटकांना त्या त्या क्रिया करायला लावणे, सर्व घटकांच्या क्रियांचे नियंत्रण करणे ही सर्व महत्त्वाची कामे कंट्रोल युनिट व ऑरिथमेटिक- लॉजिक युनिट मिळून संगणकाचा मेंदू म्हणजेच सेंट्रल प्रोसेसिंग युनिट तयार होते.

४) ऑरिथमेटिक - लॉजिक युनिट- बेरीज, वजाबाकी, गुणाकार, भागाकार इत्यादी गणितीय क्रिया करण्यासाठी व तर्कावर आधारित निर्णय घेण्याची कार्ये करण्यासाठी संगणकातील कंट्रोल युनिट काम करते त्याला ऑरिथमेटिक लॉजिक- युनिट म्हणतात. कंट्रोल युनिटकडून ऑरिथमेटिक- युनिटला आवश्यक त्या सूचना व माहिती पुरविली जाते.

५) मेमरी युनिट- संगणकाचे कार्य सुरू असताना कंट्रोल युनिटला वेळोवेळी माहितीची गरज पडते. ही माहिती ज्या युनिटमध्ये संग्रहित करून ठेवली जाते तिला मेमरी युनिट असे म्हणतात. महत्त्वाची मेमरी युनिट म्हणजे इंटिग्रेटेड सर्किट, मॅग्नेटिक डिस्क, फ्लॉपी डिस्क ही होत. संगणकाची मेमरी चार विभागांत विभागलेली असते-

१) संगणकाला निरनिराळ्या साधनांकडून मिळालेली माहिती इनपुट संग्राहक विभागात संग्रहित होते. २) प्रोग्राममधील सूचना प्रोग्राम संग्राहक विभागात संग्रहित होतात. ३) वर्किंग संग्राहक विभागात गणन करताना मध्ये तयार होणारे निष्कर्ष तात्पुरते संग्रहित केले जातात. ४) अंतिम निष्कर्ष आऊटपुट विभागात संग्रहित होतात.

या सर्वांचा यथायोग्य उपयोग करून त्यांची अंमलबजावणी करण्याचे व सर्व घटकांचे नियंत्रण ठेवण्याचे अत्यंत महत्त्वाचे कार्य कंट्रोल युनिटलाच करावे लागते.

५.३ संगणकाचे विविध प्रकार :

१) पर्सनल कॉम्प्युटर (पीसी) - आज अत्यंत लोकप्रिय असलेला हा वैयक्तिक संगणक होय. सर्वसामान्य कामासाठी पीसी वापरला जातो. या संगणकाला मायक्रोकॉम्प्युटर म्हणून ओळखले जाते. पीसीची गणनक्षमता व गती तंत्रज्ञानाच्या विकासाबरोबर दिवसेंदिवस वाढत असून त्याच्या किमती मात्र दिवसेंदिवस कमी होत असल्यामुळे आज घराघरातून पीसी वापरला जात आहे.

२) डेस्कटॉप - डेस्कटॉपचे स्थान वारंवार बदलता येत नाही. एकाच ठिकाणी तो कार्य करू शकतो. डेस्कटॉपची गणनक्षमता, वेग, मेमरी व उपयुक्तता पीसीपेक्षा अधिक असते.

३) लॅपटॉप - नोटबुकसारखा वापरता येणारा हा संगणक आज सर्वसामान्यांचे आकर्षण

बनला आहे. भांडीवर ठेकून थावर काम करता येत असल्यामुळे स्वतःसोबत हा संगणक कुठेही नेता येतो. हाताळण्यास अत्यंत सुलभ असा हा लॅपटॉप कॉम्प्युटर महाविद्यालयीन विद्यार्थी, इंजिनिअर्स, आर्किटेक्ट अशा सर्वच क्षेत्रांत अत्यंत लोकप्रिय साधन बनले आहे.

४) पामस्टॉप/पर्सनल डिजीटल असिस्टंट - या संगणकाला कीबोर्ड नसतो तर नुसत्या स्पशनि स्क्रीनवरील माहिती बदलता येते. हा संगणक बॅटरीवर चालतो. या संगणकात फ्लॉश नावाचा मेमरीचा प्रकार असतो.

५) वर्कस्टेशन- यामध्ये पीसीपेक्षा जास्त क्षमतेचा मायक्रोप्रोसेसर वापरला जातो, त्यामुळे वर्कस्टेशनची गती व क्षमता पीसीपेक्षा अधिक असते. श्री डायमेन्शनल ग्राफिक्स, संगणकावरील खेळ अशा कामांसाठी हा संगणक वापरला जातो.

६) सर्व्हर - उच्च प्रतीची क्षमता असणारा मायक्रोप्रोसेसर यामध्ये वापरला जातो. प्रचंड मेमरी असणारा हा सर्व्हर कॉम्प्युटर नेटवर्कमधील संगणकाला विविध सेवा पुरविणारा संगणक होव.

७) सुपर कॉम्प्युटर- व्यक्तिगत संगणकात एकच मायक्रोप्रोसेसर काम करतो तर सुपर कॉम्प्युटर मध्ये एकाच वेळी कित्येक प्रोसेसर्स गणनाचे काम करू शकतात. सुपर कॉम्प्युटरच्या गणनाच्या या पद्धतीला पॅरेलल प्रोसेसिंग (Parallel Processing) म्हटले जाते. सर्व प्रकारच्या संगणकांत अत्यंत शक्तिशाली असा हा संगणक असून अमेरिकेची संपूर्ण संरक्षण यंत्रणा सांभाळत आहे. अवकाश संशोधन, अवजड उद्योगधंदे, संरक्षण यंत्रणा, हवामानाचा अंदाज इत्यादी क्षेत्रांत प्रगत देश या संगणकाचा उपयोग करत आहेत.

५.४ संगणकाचे फायदे :

१) कामाचा प्रचंड वेग (High Speed)- संगणक माणसापेक्षा कित्येक पटींनी वेगाने काम करतो. मोठमोठे हिशोब संगणक काही सेकंदांतच करतो. संगणकाचा वेग वाढवण्यासाठी नॅनोटेक्नॉलॉजीचे तंत्रही विकसित झाले आहे. संगणकाच्या कामाच्या या गतीमुळे जगाला प्रगतीचे सर्व दरवाजे उघडे झाले आहेत.

२) अचूकता (Accuracy)- गणिती अचूकता हे संगणकाचे खास वैशिष्ट्य आहे. संगणकातील नियंत्रक व ऑरिथमेटिक-लॉजिक युनिट या दोन घटकांच्या साहाय्याने कोणत्याही बैजिक क्रिया अचूक करता येतात. अर्थात यासाठी संगणकाला पुरविण्यात आलेली माहितीही अचूक असावी लागते.

३) साठवण क्षमता (Storage)- संगणकामध्ये प्रचंड माहितीचा साठा संग्रहित करून ठेवता येतो. पाहिजे तेव्हा पाहिजे ती माहिती आपल्याला तात्काळ मिळू शकते. हार्ड डिस्कमुळे संगणकाला स्मृतीचे बरदान लाभलेले आहे. व्यक्तिगत संगणकातील या डिस्कची साठवण क्षमता १० ते ४० गीगाबाईट्स असू शकते, त्यामुळे कितीही माहिती असली तरी ती या हार्ड डिस्कवर निरनिराळ्या फाईल्सच्या स्वरूपात संग्रहित करून ठेवता येते. त्यामुळे कार्यालयात

असंख्य फाईल्स ठेवण्यासाठी मोठमोठी कपाटे असण्याची गरज उरलेली नाही. लहान जागेत छोट्याशा टेबलावर कार्यालय मावू शकते.

४) सातत्य व सामर्थ्य (Diligence) - न थकता व न कंटाळता सतत काम करण्याची क्षमता संगणकामध्ये आहे, त्यामुळे त्याच्याकडून सतत काम करून घेता येते. कामाचा दर्जाही सारखा असतो.

५) बहुविविधता (Versality) - संगणकाद्वारे गणिती प्रक्रियेपासून संगीतापर्यंत अशा अनेक प्रकारची कामे करता येतात.

६) निर्णयक्षमता (Decision Making) - तुलना, तर्क या क्रिया संगणक अतिशय सहज पार पाडतो. कृत्रिम बुद्धिमत्तेची देणगी लाभलेला पाचव्या पिढीतील संगणक निष्कर्ष काढण्याची परीक्षा करणे, निर्णय घेणे अशा मानवसदृश वैचारिक क्रिया करणारा असणार आहे. निष्कर्ष घेऊन निष्कर्ष काढण्याची क्षमता असल्यामुळे प्रश्न विचारल्याबरोबर ताबडतोब निर्णय घेऊ शकणात उत्तर देण्याची क्षमताही या संगणकाजवळ राहणार आहे. बुद्धिमत्तेच्या मानवाच्या खऱ्या क्षेत्रात पाचव्या पिढीतील संगणक प्रवेश करणार आहे.

५.५ शिक्षणक्षेत्रात संगणकाचा वापर (Application of computer in Education) :

- | |
|------------------------|
| अ) शैक्षणिक व्यवस्थापन |
| ब) अध्यापन |
| क) स्वयंअध्ययन |
| ड) दूरसंवाद प्रणाली |
| इ) शैक्षणिक संशोधन |

आज संगणक हा दैनंदिन जीवनातील एक महत्त्वपूर्ण बांधकाम ठरत आहे. त्याचा वापर जीवनाच्या सर्वच क्षेत्रांत होत आहे. संगणकाच्या प्रभावापासून शिक्षणक्षेत्रही अलिप्त राहिले नाही. शिक्षक खडू-फळ्यासारख्या पारंपरिक साधनांसोबत अध्यापनात डिजिटल माध्यमांचाही वापर करताना दिसत आहेत. डिजिटल धडे हे आकर्षक व मुलांना गुंतवून ठेवण्यासाठी

असल्यामुळे विद्यार्थी या धड्यांचा आग्रह धरत आहेत. याचसोबतच संगणकांवर आधारित स्वाध्यायमालांना शिक्षणक्षेत्रात महत्त्वाचे शैक्षणिक साधन मानले जात आहे.

अ) शैक्षणिक व्यवस्थापन - विद्यार्थ्यांच्या प्रवेशासंबंधीच्या गुणवत्ता याद्या, प्रवेशित विद्यार्थ्यांच्या याद्या, शालेय विद्यार्थ्यांचे प्रवेश करण्यासंबंधीचे विविध नियम, प्रवेशित विद्यार्थ्यांच्या माहिती, पालक व इतर शैक्षणिक संस्थांशी पत्रव्यवहार, प्रशासकीय व व्यवस्थापकीय कामे, विद्यार्थ्यांच्या गुणपत्रिका, शालेय वेळापत्रके, वेतनपत्रके, शिष्यवृत्त्यांसंबंधीची विद्यार्थ्यांच्या माहिती, शासकीय व निमशासकीय संस्थांना पुरवावयाची माहिती इत्यादी सर्व बाबतीत संगणकाचा वापर करता येतो, त्यामुळे अनेक कामांतील विलंब टाळता येतो. कमी वेळेत कामे होतात व वाचलेला वेळ शालेय प्रगतीसाठी वापरता येतो.

च) अध्यापन- शिक्षणसंस्थांतील अभ्यापन कार्याच्या परिणामकारकतेचेरुम शिक्षणसंस्थांचे रचना, प्रतिष्ठा व भवितव्य अवलंबून असते. अभ्यापन कार्यात संगणकाच्या योजने प्रकाशित करणे शक्य होते -

१) अनुदेशासाठी संगणकाचा वापर (Computer Aided Instruction) - या प्रकारच्या संगणकाची आवश्यक असलेली माहिती व संदर्भ शिक्षकाला संगणकाकडून प्राप्त करता येते व आपले अध्यापन अधिक प्रभावी व उपयुक्त बनवता येते. संगणकाचा उपयोग शिक्षकाला मदतनीय म्हणून होतो.

२) संगणकसाहाय्यित अनुदेशन (Computer Assisted Instruction) - विद्यार्थ्यांचे अध्ययन अर्धपूर्ण व परिणामकारक व्हावे, त्याला त्याच्या गतीने अध्ययन करता यावे, स्वयंअध्ययनाची प्रेरणा विद्यार्थ्यांमध्ये निर्माण व्हावी व त्याने उद्दिष्टांची विशिष्ट पातळी गाठायची यासाठी संगणक साहाय्यकाची कल्पना उदयास आली. विद्यार्थ्यांना माहिती पुरविणे, त्यावर आधारित प्रश्न विचारणे, चुकीचे उत्तर आल्यास अधिक माहिती पुरवून अध्ययनप्रेरित करणे, विशिष्ट संकल्पना, तत्त्वे, नियम, सिद्धांत समजावून सांगणे व त्यांच्या दृढीकरणासाठी अधिक सराव देणे इत्यादीसाठी अध्यापनात संगणकाचा वापर करून घेणे म्हणजे संगणकाच्या साहाय्याने अध्यापन करणे होय.

अनुदेशन तंत्रविज्ञान (Instructional Technology) - ज्या कृतीद्वारे अध्यापन होते त्या विविध कृतींची मालिका म्हणजे अनुदेशन होय. यावरून असे म्हणता येईल की, अनुदेशन तंत्रविज्ञान हे प्रामुख्याने विषय सादरीकरणावर आधारित असते. यामध्ये केवळ माहिती पुरवणे एवढा भाग समाविष्ट असतो. प्रत्येक वेळी माहिती मिळविण्याचा स्रोत हा शिक्षकच असेल असे नाही. विषयाची माहिती यंत्राच्या साहाय्याने सुद्धा विद्यार्थ्यांपर्यंत पोहोचविता येते, म्हणजेच अनुदेशन तंत्रविज्ञान हे उपकरणे (Hardware) व त्याची माहिती यावर आधारित असते. अनुदेशन तंत्रविज्ञानामुळे विद्यार्थी त्याच्या कुवतीप्रमाणे शिकू शकतो. म्हणजेच विद्यार्थ्यांना माहिती मिळवून देऊन त्यांच्या ज्ञानात भर टाकणे हा अनुदेशन तंत्रविज्ञानाचा मुख्य उद्देश असतो. ही माहिती विद्यार्थ्यांनी कशी मिळवावी यामध्ये शिक्षक मार्गदर्शन करतो.

संगणकाच्या साहाय्याने अनुदेश - संगणक केवळ शिक्षकाला मदत करून थांबत नाही तर शिक्षकाचे काम स्वतः करण्याची संगणकाची तयारी असते. प्रत्यक्ष अनुदेश प्रस्तुतीकरणाचे काम संगणक करू शकतो. संगणकाच्या या कार्यतंत्राला Computer Assisted Instruction (CAI) असे म्हणतात.

CAI तंत्राची वैशिष्ट्ये - १) अनुदेश तंत्र हे संगणक व अध्ययनकर्ता यांच्यामधील आंतरक्रियेवर अवलंबून असते. २) या प्रकारच्या अनुदेशन तंत्रामध्ये संगणक प्रत्यक्ष विद्यार्थ्याला अनुदेश देत असतो व विद्यार्थ्याला विवक्षित पातळीपर्यंत नेण्यासाठी संगणकामध्ये आवश्यक ती माहिती

भरून ठेवलेली असते, ३) विद्यार्थ्यांला व्यक्तिगतरीत्या स्वतःच्या वेगाने अध्ययन करता येणे अशी संगणकाच्या सोय वेलेली असते, किंबहुना संगणक हे स्वयंअध्ययनाचेच उपकरण आहे. CAI तंत्राचे प्रकार -

१) संवाद (Dialogue) - विद्यार्थ्यांने संगणकाला प्रश्न विचारायचा व संगणकाकडून उत्तर मिळवायचे.

२) उजळणी व सराव (Drill & Practice) - शिक्षकाने पारंपरिक पद्धतीने विद्यार्थ्यांला अभ्यास करायचे परंतु मूल्यांकन संगणकाद्वारे करायचे.

३) पृच्छा (Inquiry) - अध्ययनकर्ता संगणकाला जोडलेल्या कळफलकाच्या साहाय्याने त्याला आवश्यक असलेली माहिती संगणकाला विचारतो व ती माहिती कोठे मिळेल, हे त्याला संगणकाकडून सांगितले जाते.

४) समस्या निराकरण (Problem Solving) - अध्ययनकर्त्याच्या समस्या सोडविण्यासाठी संगणकाचा उपयोग केला जातो.

५) ट्युटोरियल (Tutorial) - या प्रकारचा संगणक पाठ हा क्रमन्वित अध्ययन पद्धतीने (Programmed Learning) आधारित असतो.

संगणकाच्या साहाय्याने आंतरक्रियात्मक पाठ तयार करण्याच्या पायऱ्या - १) पाठ्यक्रमाचे घटकानुसार नियोजन करणे २) घटकातील आवश्यक मुद्यांची माहिती तयार करणे ३) मुद्यांचे संदर्भातील विशेष माहितीची पाठानुरूप योजना करणे ४) अभ्यासात कमी असणाऱ्या व विशेष प्रतिभा असणाऱ्या मुलांसाठी वैयक्तिक दृष्टिकोनातून अध्ययन साहित्य तयार करणे ५) घटकानुसार घटकचाचणी तयार करणे

संगणक पाठ तयार करताना घ्यावयाची काळजी - १) विद्यार्थी ओळखा २) उद्दिष्टांचे निश्चिती करा ३) संगणक उपयोजन ४) अध्ययन अनुभव ५) सूचनांचे नियोजन

१) विद्यार्थी ओळखणे - ज्या विद्यार्थ्यांसाठी पाठ तयार करावयाचा आहे त्या विद्यार्थ्यांचे बौद्धिक पात्रता, त्यांचे वय, त्यांचे शैक्षणिक वातावरण, त्यांच्या सभोवतालचे वातावरण, त्यांचे कौटुंबिक वातावरण या सर्वांचा विचार करून पाठ तयार करावा लागेल.

२) उद्दिष्टे निश्चिती - तयार करावयाच्या पाठातून विद्यार्थ्यांना माहिती पुरवायची आहे का, कौशल्य विकसित करावयाचे आहे का, अभिवृत्ती निर्माण करायची आहे का, उपयोजन क्षमता वाढवायची आहे का, हे ठरविल्यानंतरच पाठ तयार करता येईल.

३) संगणक उपयोजन - संगणकाद्वारे अनुदेशन करावयाचे असल्यास विद्यार्थ्यांला संगणक वापरता येणे आवश्यक आहे. विद्यार्थ्यांला संगणक वापरता येत नसेल तर त्याला तसे प्रशिक्षण द्यावे लागेल. संगणक पाठात एकदा दिलेली माहिती पुन्हापुन्हा देण्याची सोय नसल्यामुळे जवळ सूचना द्यावयाच्या असतात त्या अगदी स्पष्ट शब्दांत, सोप्या भाषेत, कृतींचा स्पष्ट निर्देश असलेल्या असल्यात. विद्यार्थ्यांला संगणक पाठातील सूचना कळल्या नाहीत, तर तो पुढे जाऊच शकत नाही.

नाही. म्हणून विद्यार्थ्यांच्या सर्व गरजा लक्षात घेऊन संगणक पाठ तयार करण्यात यावा.

४) अध्ययन अनुभव - आपल्या पाठातून विद्यार्थ्यांमध्ये कोणते वर्तन बदल अपेक्षित आहेत आणि त्यानुसार त्यांना कोणते अध्ययन अनुभव द्यायचे हे निश्चित करावे. या अध्ययन अनुभवांना साजेशा कृतींचा उल्लेख पाठात असावा.

५) सूचनांचे नियोजन - संगणकाद्वारे अध्ययन करताना विद्यार्थी व्यक्तिगत स्वरूपात अध्ययन करत असतो. म्हणजेच तो एकटा असतो. त्यामुळे त्याला मिळणाऱ्या सूचना या सुस्पष्ट, धोडक्यात परंतु पूर्ण असाव्यात. अशाप्रकारे तयार केलेला पाठ हा निश्चितच यशस्वी होईल.

क) स्वयंअध्ययन - जिज्ञासू विद्यार्थ्यांसाठी संगणक हा अत्यंत जवळचा मित्र व मार्गदर्शक आहे. विद्यार्थ्यांमध्ये स्वयंअध्ययनाची प्रेरणा संगणकामुळे निर्माण होते. मनोरंजक रीतीने उपयुक्त ज्ञान संगणकाकडून मिळत असल्यामुळे विद्यार्थी न कंटाळता आनंदाने अध्ययनास प्रवृत्त होतो.

ड) दूरसंवाद प्रणाली (Teleconferencing) : शिक्षक-प्रशिक्षणासाठी टेलिकॉन्फरन्सिंग हे प्रभावी माध्यम आहे. शिक्षणात दररोज घेणारे नवनवीन अद्ययावत ज्ञान शिक्षकांपर्यंत जसेच्या तसे पोहोचवणे गरजेचे असते. अशावेळी असंख्य शिक्षकांना एकाच वेळी हे ज्ञान टेलिकॉन्फरन्सिंग च्या माध्यमातून देणे शक्य झाले आहे. शिक्षण संक्रमणामध्ये होणारी हानी टाळून प्रभावी शिक्षक तयार करणे यामुळे सहज शक्य झाले आहे. या माध्यमाद्वारे शिक्षक विद्यार्थ्यांच्या समस्याही सहज सोडवू शकतो.

दूरसंवादाच्या प्रामुख्याने तीन पद्धती आहेत- १) श्राव्य दूरसंवाद प्रणाली २) दृक्-श्राव्य दूरसंवाद प्रणाली ३) संगणकीय दूरसंवाद प्रणाली

दूरसंवाद प्रणालीचा दूरशिक्षणात फार मोठ्या प्रमाणावर वापर होत आहे. तसेच प्रशिक्षणासाठी सुद्धा ही प्रणाली अत्यंत उपयुक्त आहे. महाराष्ट्रातील सर्व जिल्ह्यांतील जिल्हा शिक्षण व प्रशिक्षण संस्थांमध्ये डिशअँटेना बसवून एकाच वेळी अनेक व्यक्तींना प्रशिक्षण दिले जात आहे.

दूरसंवाद प्रणालीचे लाभ -

१) सुपरिचित अनुदेश प्रणाली व तज्ज्ञांशी थेट संवाद - सर्व क्षेत्रांत प्रचलित असलेल्या अन्य अनुदेशन प्रणालींप्रमाणे ही प्रणाली कार्य करत असल्यामुळे अध्ययनकर्त्याला ती कठीण वाटत नाही. विभिन्न समूहांना विभिन्न क्षेत्रांतील नवप्रवर्तनांचे ज्ञान देण्यासाठी विविध कार्यक्रमांचे आयोजन करून ज्याप्रमाणे विचारविमर्श केला जातो त्याचप्रमाणे या तंत्राद्वारे परस्पररांशी संवाद साधून चर्चा व शंकांनिरसन केले जाते. फरक एवढाच असतो की या प्रणालीमध्ये तज्ज्ञ व्यक्ती हा प्रत्यक्ष प्रशिक्षणार्थीमध्ये हजर न राहता शिकणाऱ्यांपासून दूर असतो व उपग्रहांच्या माध्यमातून एकमेकांना पाहात असतो व बोलत असतो त्यामुळे प्रत्यक्ष संवाद प्रभावीपणे साधला जातो.

२) शिक्षण संक्रमणात होणारी हानी टाळता येते- प्रशिक्षण घेणाऱ्या शिक्षकांची संख्या

कार सोडी असल्यामुळे प्रशिक्षण कर्म हे अनेक पातळ्यांवर राबवले जातात. माहिती हस्तांतरण अनेक पातळ्यांवर झेलत होते तेव्हा माहितीचा न्यव (Transmission Loss) होतो. एकाकडून दुसऱ्याकडे, दुसऱ्याकडून तिसऱ्याकडे झेलत माहितीचे वहन होते तेव्हा निश्चितच माहिती क्षमक, कौशल्य संक्रमणात परक पडतो. ती जशीच्या तशी शेवटच्या व्यक्तीपर्यंत पोहोचत नाही. अर्थशुद्धीक ज्ञान मध्येच गळून जाते त्यामुळे अध्ययनकर्त्यापर्यंत जो संदेश पोहोचवत आहे तो कधीकधी चुकीच्या स्वरूपात किंवा मोडतोड केलेल्या अवस्थेत पोहोचतो व संदेशाची परिणामकारकता कमी होते. अध्ययनकर्त्याच्या मनातील शंकांचे समाधान योग्य प्रकारे होऊ व शक्यतेमुळे अनेक चुकीच्या संकल्पना मनात पकड्या होतात व रुजतात. परिणामतः प्रशिक्षणाच्या फलनिष्पत्तीवर मर्बादा पडतात. दूरसंवाद प्रणालीद्वारे आयोजित केलेल्या प्रशिक्षणात ज्या ठिकाणी टेलीकॉन्फरन्सची सुविधा उपलब्ध आहे अशा वेगवेगळ्या केंद्रांवर प्रशिक्षणार्थी बोलवून त्या मार्गदर्शक उपग्रहाद्वारे एकाच वेळी सर्व अध्ययनकेंद्रांतील व्यक्तींशी संवाद साधू शकते व शिक्षण संक्रमणात झेगारी हानी टाळता येते.

३) तात्काळ प्रत्याभरणाची सोय - शिक्षणाच्या मनात विषयवस्तूबद्दल असलेल्या शक्य ताबडतोब तज्ज्ञ मार्गदर्शकाच्या विचारता येत असल्यामुळे अध्ययनकर्त्याला मनातील शंकांचे समाधान करून घेता येते तसेच चुकीच्या संकल्पनांची शहानिशाही ताबडतोब करून घेता येते. एखादा कृतीकार्यक्रम देऊन तो सुद्धा समोरासमोर करून घेतल्या जातो. थेट संवाद साधण्याची सुविधा व त्याचवेळी नेमकेपणाने प्रत्याभरणाची सोय असल्यामुळे प्रशिक्षण परिणामकारक होते.

४) नवोपक्रम व नवसंकल्पना अत्यंत अल्पावधीत लाभार्थीपर्यंत पोहोचवता येतात. शिक्षणाच्या ज्ञानात नवनवीन भर पडत आहे. नवनवीन संशोधने, नवनवीन उपक्रम, नवनवीन कल्पना लवकरातलवकर शिक्षकांपर्यंत पोहोचवणे अत्यंत गरजेचे आहे आणि हे सामर्थ्य प्रणालीत आहे.

आपल्या विषयातील अद्ययावत माहिती व ज्ञान आणि त्याचा इतर विषयांशी कर संबंध आहे याची माहिती प्रत्येकाने ठेवणे आज गरजेचे आहे; त्यासाठी केवळ क्रमिक पुस्तकांचे आज अवलंबून राहता येणार नाही. प्रसारमाध्यमे, वेगवेगळी नियतकालिके, मंडळे, संघटना इत्यादी विविध माध्यमे ज्ञान देण्यासाठी सज्ज असली तरीही आज मिळवलेले ज्ञान व कौशल्य उद्या अपुरे पडणार आहे. ज्ञानाचा विस्फोट, नित्य नवी होणारी वैज्ञानिक संशोधने, नित्यरूप तंत्रज्ञान या सर्वांमध्ये एक सहसंबंध असल्यामुळे शिक्षणप्रक्रियासुद्धा नेहमी संक्रमणशील राहणे आवश्यक आहे. ज्ञान-विज्ञान-तंत्रज्ञान यातील नवप्रवर्तनांना शिक्षणाने स्वतःमध्ये सामावून घेणे गरजेचे आहे, तरच शिक्षणाच्या माध्यमातून अद्ययावत ज्ञान भावी पिढीपर्यंत संक्रमित होऊ शकेल. या दृष्टिकोनातून 'टेलिकॉन्फरन्सिंग'चे महत्त्व अनन्यसाधारण आहे.

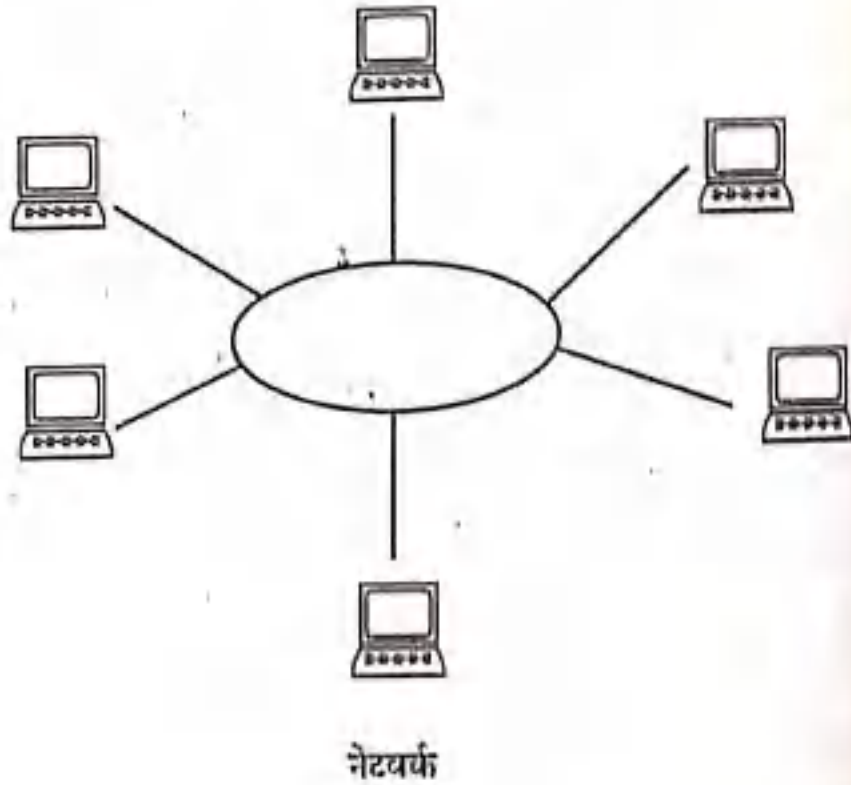
५) शैक्षणिक संशोधन- शिक्षण हे सामाजिक शास्त्र असल्यामुळे सामाजिक शास्त्रामध्ये होणाऱ्या संशोधनाचा संबंध समाजाशी असतो. संशोधनासाठी माहिती संकलन करणे, संकलित माहितीचे विश्लेषण करणे, तुलना करणे व त्यावरून निष्कर्ष काढणे या सर्व क्रिया करण्यासाठी खूप वेळ लागतो, तसेच श्रमही लागतात, परंतु संगणकामुळे संशोधन कार्यातील ही सर्व कार्ये आज सुगम झाली आहेत. अतिशय कमी वेळात संगणकाकडून ही सर्व कार्ये केली जातात त्यामुळे संशोधनाचे मौलिक निष्कर्षसुद्धा अत्यंत कमी वेळात बाहेर येऊ लागतात व त्याचा उपयोग शिक्षणक्षेत्रातील प्रगतीसाठी करता येतो; पर्यायाने सामाजिक विकासाचा वेग वाढविण्यास मदत होते.

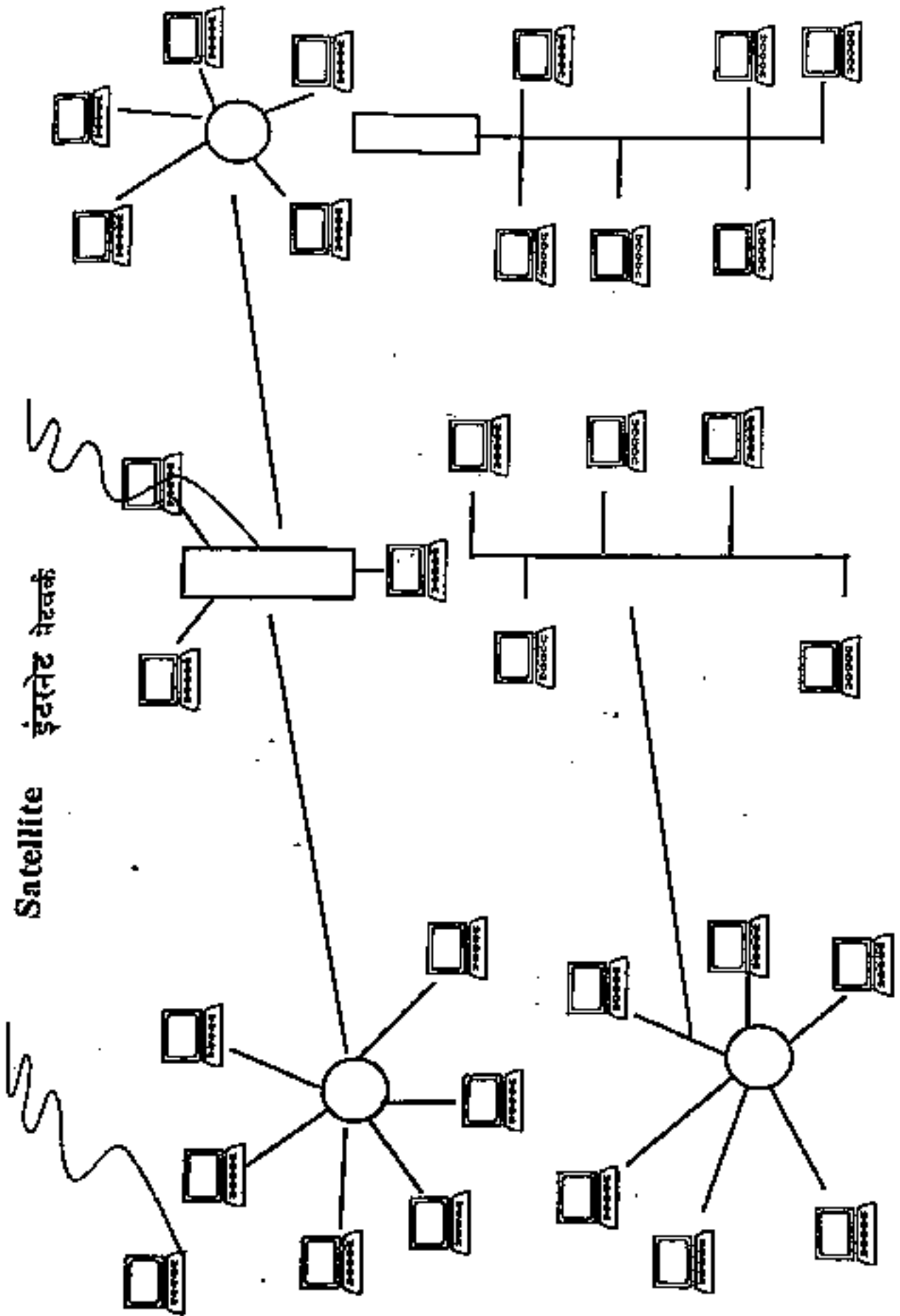
□□□

प्रकरण ६ इंटरनेट (Internet)

६.१ इंटरनेट म्हणजे काय? ६.२ इंटरनेटचा इतिहास ६.३ इंटरनेटशी जोडले जाणे ६.४ इंटरनेटचे फायदे ६.५ ई-मेलद्वारा संपर्क ६.६ ई-मेलचे फायदे ६.७ ई-मेल संपर्क यंत्रणेतील धोके ६.८ ई - लर्निंग ६.९ ICT -पाठ टाचण

६.१ इंटरनेट म्हणजे काय ? : इंटरनेट या शब्दामध्ये दोन शब्द समाविष्ट आहेत. एक म्हणजे Intercnnection व दुसरा नेटवर्क network. नेटवर्क म्हणजे माहिती व स्रोत यांची देवाणघेवाण करण्यासाठी एकमेकांशी जोडलेला संगणकांचा समूह होय, तर Internet म्हणजे असे अनेक नेटवर्कसु एकमेकांशी जोडून तयार करण्यात आलेले जगातील संगणकांचे सर्वात मोठे जाळे होय.





Satellite इंटरनेट नेटवर्क

इंटरनेट हे माहिती युगातील परिवर्तन व विकास यांचे निर्देशक आहे. इतर संपर्क माध्यमांपेक्षा इंटरनेटमार्फत अतिशय लवचिकतेने, सहजतेने आणि गतीने लोक एकमेकांशी संपर्क साधू शकतात. त्यामुळे इंटरनेट अल्पावधीतच अतिशय लोकप्रिय झाले आहे.

६.२ इंटरनेटचा इतिहास : १९६९ मध्ये ARPA(Advanced Research Project Agency) ने संरक्षण खात्याच्या उपयोगासाठी चार संगणकांचे एक जाळे तयार केले. अमेरिकेने स्वतःच्या गरजेतून राष्ट्रीय संगणक जाळ्याच्या उभारणीसाठी पैसा उपलब्ध करून दिला. शास्त्रास संशोधन केंद्र अण्वस्त्र हल्ल्यात नष्ट झाले तर त्या केंद्रातील माहितीचा साठा अण्वस्त्र हल्ल्यात नष्ट होईल ही भीती अमेरिकेला होती. त्यामुळे असे झाले तर शास्त्रासंशोधन केंद्रातील माहिती इतर ठिकाणांही सुरक्षित ठेवण्यात यावी या उद्देशाने हे संगणकाचे जाळे तयार करण्यात आले होते. या जाळ्याला ARPANET(Advanced Research Project Agency Network) असे नांव देण्यात आले. यामधील तीन संगणक हे कॅलिफोर्नियात तर उर्वरित एक संगणक हा संस्थानात होता. एकाच वेळी अनेकांना माहिती उपलब्ध करून देण्यासाठी पॅकेज स्विचिंग तंत्र विकसित करण्यात आले. BITNET, CSNETB इत्यादी खाजगी नेटवर्कसु ARPANET च्या धर्तीवर लवकरच सुरू करण्यात आले. १९८६ मध्ये NSF(National Science Foundation) ने विद्यापीठांच्या परिणामकारक संप्रेषणासाठी/देवाणघेवाणीसाठी पाच सुपरकॉम्प्युटर्स एकमेकांना जोडून नेटवर्क तयार केले. १९९० हे खऱ्या अर्थाने जागतिक इंटरनेट वर्ष ठरले. एन्. एस्. एफ्. ने १९९३ मध्ये InterNIC नावाची संघटना तयार केली.

इंटरनेटचा भारतातील सामाजिक इतिहास - भारतामध्ये विदेश संचार निगम लिमिटेड (VSNL) ने ऑगस्ट १९९५पासून इंटरनेट सेवा पुरविण्यास सुरुवात केली. सुरुवातीला फक्त मुंबई, नवी दिल्ली, कलकत्ता आणि चेन्नई या शहरांपुरतीच ही सेवा मर्यादित होती. सेवा उत्कृष्ट असल्यामुळे मागणी वाढली. १९९८ पर्यंत या सेवेचा आवाका VSNL आणि दूरसंचार विभाग (Department of Telecommunication- DOT) यांच्यामार्फत चालवले जाणारे ४२ नोड्स सामावले जाऊ शकतील एवढा वाढवला गेला; नंतर Sify, BSNLआणि Dishnet या कंपन्यांनीसुद्धा इंटरनेट सेवा पुरविणे सुरू केले. ऑगस्ट २००२ पर्यंत इंटरनेट वापरणाऱ्यांची संख्या १.५ दशलक्ष कनेक्शन्सद्वारा ५ दशलक्षपर्यंत पोहोचली. आज इंटरनेटमधील संगणक जाळ्यातील संगणकांची संख्या अब्जावधीच्या घरात आहे.

६.४ इंटरनेटशी जोडले जाणे : संगणक इंटरनेटशी जोडणे या क्रियेमध्ये संगणक इंटरनेट सेवा पुरविणाऱ्या दुसऱ्या संगणकाला जोडण्याची क्रिया अंतर्भूत असते. यासाठी खालील गोष्टींची आवश्यकता आहे-

१) संगणक (Computer) - इतर प्रोग्राम्स चालू असतानासुद्धा ब्राउजर सुरू ठेवण्याइतकी मेमरी कॉम्प्युटरवर असण्याची गरज असते.

२) ब्राउजर (Browser)- इंटरनेटवरील वेबपेज पाहता यावीत यासाठी आवश्यक असणारा सॉफ्टवेअरप्रोग्राम

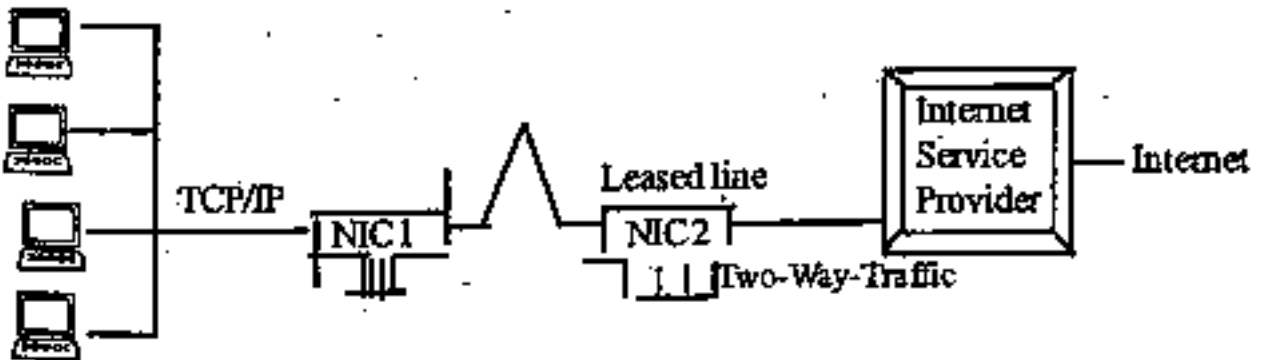
३) इंटरनेट कनेक्शन (Internet Connection) - सर्वात लोकप्रिय इंटरनेट कनेक्शनसाठी मोडेम आणि दूरध्वनीची आवश्यकता असते. अतिजलद ब्रॉडबॅण्ड कनेक्शनही आज लोकप्रिय झाले आहेत.

४) इंटरनेट सर्व्हिस प्रोव्हायडर (Internet Service Provider)-इंटरनेटवर प्रवेश उपलब्ध करून देणाऱ्या व्यावसायिक संस्था

इंटरनेट कनेक्शनचे प्रकार : इंटरनेटशी जोडले जाण्याचे तीन मार्ग आहेत -

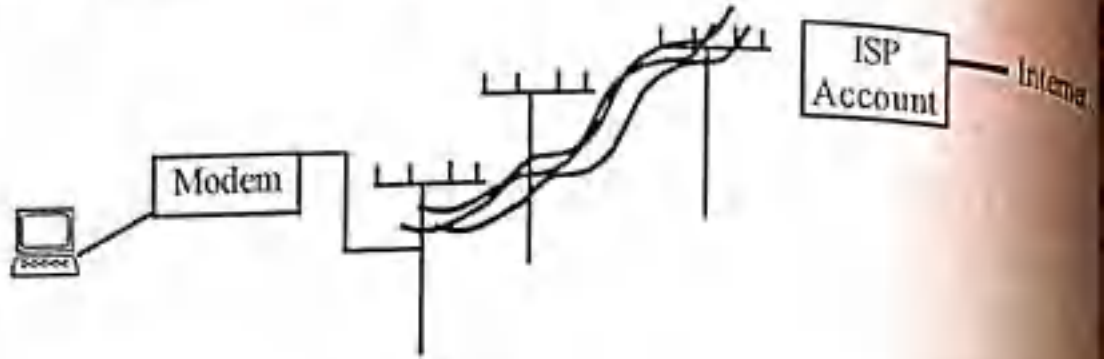
१) सरळ/समर्पित इंटरनेट कनेक्शन २) डायलअप इंटरनेट कनेक्शन ३) ब्रॉडबॅण्ड इंटरनेट कनेक्शन

१) सरळ/समर्पित इंटरनेट कनेक्शन (Direct/Dedicated Internet Connection) - ISP मार्फत न जाता परस्पर इंटरनेटशी जोडले जाते. समर्पित कनेक्शन अखंडतः इंटरनेटशी जोडलेले राहण्यास साहाय्य करते. यात कनेक्ट होण्यासाठी Modem Connection सारखी प्रत्येक वेळी डायल करण्याची गरज नसते. या कनेक्शनसाठी दूरध्वनीच्या कंपनीकडून भाड्याने घेतलेल्या कनेक्शनची गरज असते. या प्रकारचे कनेक्शन हे फार खर्चीक असल्यामुळे सामान्यतः मोठ्या संस्था आणि विद्यापीठांत या प्रकारचे इंटरनेट कनेक्शन वापरले जाते. खालील आकृतीद्वारे समर्पित कनेक्शनच्या कार्याचे स्वरूप लक्षात येते.



२) डायलअप इंटरनेट कनेक्शन (Dial-up Internet Connection) - या प्रकारच्या कनेक्शनचा वापर करण्यासाठी इंटरनेट सर्विस प्रोव्हायडरकडून ठरावीक कालावधीसाठी इंटरनेट कनेक्शन खरेदी करावे लागते. इंटरनेट कनेक्शन खरेदी केल्यानंतर एक सी.डी. दिली जाते. कनेक्शन सुरू करण्यासाठी या सी.डी.वरील सूचनांनुसार सॉफ्टवेअर इन्स्टॉल करावे लागते. सॉफ्टवेअर इन्स्टॉल केल्यानंतर आय.एस.पी.चा दूरध्वनी क्रमांक वापरून इंटरनेटशी कनेक्ट होता येते. यासाठी दूरध्वनी कनेक्शनची आवश्यकता असते. आणि त्यासाठी आय.एस.पी.चा

नंबर डायल करताना User's Name व Password द्यावा लागतो. खालील आकृतीद्वारे समर्थित कनेक्शनच्या कार्याचे स्वरूप लक्षात येते :



३) ब्रॉडबँड इंटरनेट कनेक्शन (Broadband Internet Connection) - या प्रकारच्या कनेक्शनमध्ये फार मोठ्या प्रमाणावर माहिती पाठवण्याच्या दृष्टिने उच्च क्षमतेच्या केबलमधून पाठविली जाते. ब्रॉडबँड कनेक्शन ही अत्यंत वेगवान काम करणारी आणि कायमस्वरूपी इंटरनेट कनेक्शनसु आहेत. या कनेक्शनमध्ये संगणक सुरू केल्याच्या क्षणापासून बंद कोणते इंटरनेटशी जोडले राहता येते. इंटरनेटशी जोडले जाण्यासाठी ब्रॉडबँड कडून Digital Subscriber Line किंवा Cable Modem चा उपयोग केला जातो. डायलअप कनेक्शनपेक्षा १० ते ४० पट अधिक वेगाने मोठ्या प्रमाणावर माहिती या प्रकारच्या इंटरनेट कनेक्शनमार्फत पाठवता येते किंवा मिळवता येते. अधिक गतीने माहिती पाठवण्यासाठी यात Fire Optic Cable चा उपयोग केलेला असतो. Broad cable ही चौपटरी महामार्गासारखी असते, तर पूर्वापार चालत आलेले telephone network हे अरुंद गल्लीसारखे आहेत असे म्हणता येईल. ६.४ इंटरनेटचे फायदे : इंटरनेट म्हणजे माहितीचा महासागर आहे असे म्हणता येईल. ते सर्व विषयांवरील माहिती पुरविते आणि जगभरातील लोकांना त्याचा लाभ घेता येतो. इंटरनेटमधून शिरकाव करण्यासाठी एक पी.सी., एक मोडेम आणि इंटरनेट सेवा पुरवठादाराशी जोडले जाण्यासाठी एका दूरध्वनीची आवश्यकता असते. ज्या कंपनी इंटरनेटमध्ये प्रवेश मिळवू देतात त्यांना Internet Service Provider असे म्हणतात. Internet म्हणजे एकाच वेळी खालीलपैकी सर्व काही आहे - १) नेटवर्क २) माध्यम ३) बाजारपेठ ४) देवाणघेवाण करण्याचे व्यासपीठ ५) माहितीचे स्रोत

१) नेटवर्क (Network) - विविध संस्था त्यांच्या विविध कार्यालये आणि कर्मचाऱ्यांना जोडण्यासाठी इंटरनेटचा उपयोग करतात. म्हणजेच इंटरनेटचा खाजगी नेटवर्क म्हणून उपयोग केला जातो. अशाप्रकारे नेटवर्क कार्यालयीन माहितीची देवाणघेवाण करण्यासाठी आणि बैठक व परिषदा घेण्यासाठी वापरले जाते.

२) माध्यम (Medium) - उत्पादन, विक्री, सामुदायिक दळणवळण यासाठी अतिशय परिणामकारक साधन म्हणून इंटरनेटचा उपयोग केला जातो. उदाहरणार्थ, इंटरनेटचा वापर करून व्यापारी संस्था नवीन उत्पादनाची जाहिरात संपूर्ण जगभर करू शकते.

३) बाजारपेठ (Marketplace) - इंटरनेट ही फार मोठी खरोखरीच्या बाजारपेठीसारखीच बाजारपेठ आहे. हजारो व्यापारी संस्था इंटरनेटवर जाहिराती करून त्यांच्या उत्पादनाचा बोल्डाला करतात. या उत्पादनांची मागणी ही इंटरनेटवर करण्याची परवानगी या संस्थांद्वारे दिली जाते. यालाच ऑनलाईन शॉपिंग किंवा इ-शॉपिंग असे म्हणतात. उदा. www.indianbooks.com या वेबसाइटवर पुस्तकांची खरेदी करता येते. यासाठी ऑनलाईन मागणी नोंदविता येते.

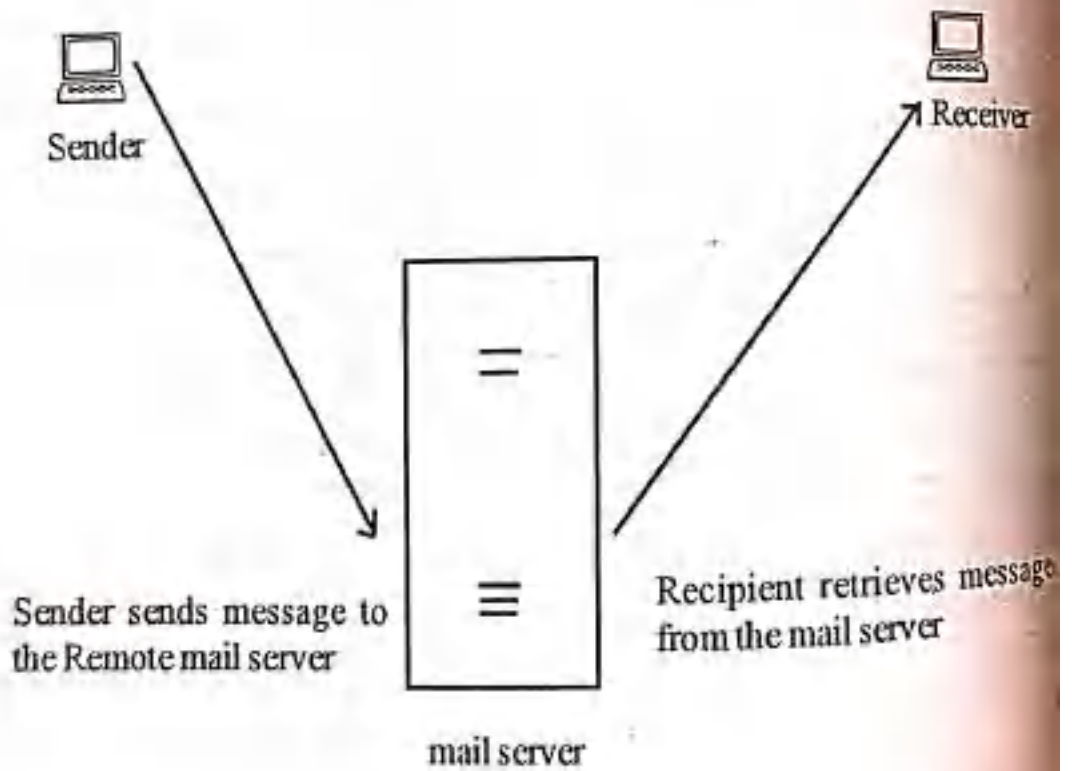
४) देवाणघेवाण करण्याचे व्यासपीठ (Transaction Platform) - पुरवठादार, ग्राहक किंवा अर्धसाहाय्य देणाऱ्या संस्था यांच्याबरोबर संपर्क साधून व्यावसायिक आणि आर्थिक ऑनलाईन देवाणघेवाण करण्यासाठी इंटरनेटचा वापर करता येतो.

५) माहितीचे स्रोत (Source of Information) - इंटरनेट हे माहितीचे प्रचंड मोठे भांडार आहे. याद्वारे कोणत्याही विषयाची माहिती शोधणे शक्य होते. उदाहरणार्थ, भारतातील प्रचलित संस्कृती, शैक्षणिक किंवा वैद्यकक्षेत्रात वापरले जाणारे आधुनिक तंत्रज्ञान

आज इंटरनेट भारतीय शाळांमध्ये मोठ्या प्रमाणावर वापरल्या जाणाऱ्या उदयोन्मुख तंत्रज्ञानांपैकी एक आहे. माहितीचा प्रचंड साठा हे त्याच्या लोकप्रियतेचे एक प्रमुख कारण होय. अध्यापकांना त्यांचे पाठ अधिक सुस्पष्ट आणि समजण्यास सोपे व्हावेत यासाठी इंटरनेटवरून मिळवलेल्या उत्तमोत्तम फोटो आणि चित्रांचा वापर आपल्या अध्यापनात करता येतो. शिक्षक इंटरनेटवरील चर्चांमध्ये भाग घेऊ शकतात. आपल्या विषयातील आधुनिक बदलमोर्दांही त्यांना माहिती मिळते. वर्गात शिकवलेल्या भागावर भविष्यात कोणते प्रकल्प करावेत याची अधिक माहिती मिळवण्यासाठी ते विद्यार्थ्यांना मदत करू शकतात.

६.५ ई-मेलद्वारा संपर्क (Communicating with E-mail) : संकल्पना - इंटरनेटचा प्रचंड विस्तार झाला असून ते इलेक्ट्रॉनिक संपर्क आणि माहितीच्या देवाणघेवाणीचे जगभर वापरले जाणारे महत्त्वाचे साधन बनले आहे. इंटरनेटवर उपलब्ध असलेल्या संपर्काच्या साधनाचे लोकप्रिय उदाहरण म्हणून इलेक्ट्रॉनिक मेल (Electronic mail/E-Mail) चा उल्लेख करता येतो. इंटरनेटच्या माध्यमातून एकत्र संगणकावरून दुसऱ्या संगणकावर त्वरित संदेश पाठविण्यासाठी ई-मेलचा वापर केला जातो. भौगोलिक अंतर कितीही असले तरी ई-मेलने पाठविलेले संदेश काही मिनिटांत पोहोचवले जातात. दूर अंतरावर दूरध्वनीने संदेश पोहोचविण्यापेक्षा ई-मेल ने संदेश पाठविणे बरेच स्वस्त आहे.

ई-मेल अॅड्रेसची वैशिष्ट्ये - ई-मेलद्वारे संदेश पाठविणे व मिळवण्याची क्रिया टपालद्वारे होणाऱ्या पत्रांच्या देवाणघेवाणीसारखीच आहे. ज्याप्रमाणे टपालाचा एक विशिष्ट पत्ता (Postal Address) असतो, त्याचप्रमाणे प्रत्येक E-mail user चा एक स्वतंत्र पत्ता (E-mail address) असतो. E-mail address चे दोन भाग असतात. पहिला भाग हा ज्या नावाने तुमचे ई-मेलचे खाते असते ते नाव म्हणजेच User name दुसरा भाग हा सेवा पुरविणाऱ्याचा म्हणजेच E-mail service provider चा असतो. उदाहरणार्थ, archana@example.com हे E-mail address आहे. यात archana हे User name आहे आणि example.com हे E-mail service provider आहे. @ हे चिन्ह User ला E-mail service provider पासून वेगळे दर्शविते. ई-मेलचे कार्य कसे चालते? - सामान्य इंटरनेटप्रमाणे ई-मेल संदेशामध्ये एक message header असतो. यात संदेश पाठविणारा व स्वीकारणारा अशा दोघांचीही माहिती असते त्यानंतर संदेशाचा तपशील असतो.



प्राप्तकर्ता Recipient व पाठविणारा Sender याची माहिती म्हणजेच इंटरनेट ई-मेल अॅड्रेस होय. ई-मेल पाठविताना पाठविणाऱ्यास फक्त recipient address टाकावा लागतो. E-mail client programme द्वारा Sender information च्या जागी पाठविणाऱ्याचा address परस्पर समाविष्ट केला जातो.

ई-मेल सर्व्हर - ई-मेल पाठविण्यासाठी ई-मेल क्लायंट संगणकातील ई-मेल सर्व्हरला जोडावा लागतो. ई-मेल सर्व्हरमध्ये प्रत्येक व्यक्तीचा अकाउंट असतो. प्रत्येक व्यक्तीच्या ई-मेल अकाउंट साठी संगणकातील ई-मेल सर्व्हरमध्ये एक टेक्स्ट फाईल असते. ई-मेल संदेश टाईप करून सेण्डचे बटन दाबावे लागते. त्यामुळे ई-मेल क्लायंट ई-मेल सर्व्हरला जोडावा लागतो. ई-मेल संदेश पाठविताना 'एसएमटीपी' सर्व्हरबरोबर ई-मेल क्लायंट संपर्क साधतो. अनेकदा सर्व्हरला ई-मेल संदेश संकेतस्थळी पोहोचविण्यासाठी इतर 'एस.एम.टी.पी' शी संपर्क साधावा लागतो. ई-मेल सर्व्हर व्यक्तीला आलेले अनेक संदेश त्याच्या टेक्स्ट फाईलमध्ये जमा करतो. एका ई-मेल सर्व्हरचे दोन भाग असतात - १) एस.एम.टी.पी सर्व्हर Simple mail transfer protocol २) पी.ओ.पी सर्व्हर Post office protocol. पोस्ट आफिस प्रोटोकॉल सर्व्हर विशिष्ट व्यक्तीच्या खात्यात आलेले सर्व ई-मेलसुसां भाळण्याचे काम करतो. व्यक्तीच्या प्रत्येक खात्यासाठी स्वतंत्र टेक्स्ट फाईल बनविण्याचे काम पी.ओ.पी सर्व्हरकडे असते. नवीन आलेला संदेश पी.ओ.पी.द्वारे टेक्स्ट फाईलच्या शेवटी जोडला जातो. ई-मेल संदेश नियोजित स्थानी पोहोचविण्याचे काम सिम्पल मेल ट्रान्सफर प्रोटोकॉल सर्व्हरकडे असते.

अशाप्रकारे ई-मेल संदेशाची छाननी करणे, विशिष्ट संदेश निवडून तो पाहण्याची व्यवस्था करणे, संदेशाची लांबी वाढवायची असल्यास त्याला अटॅचमेंट जोडणे ही सर्व कामे ई-मेल क्लायंटद्वारे केली जातात, तर ई-मेल त्या विशिष्ट व्यक्तीच्या खात्यात तिचे खाते उघडून जमा करणे, विशिष्ट व्यक्तीचे सर्व ई-मेल संदेश तिच्याच टेक्स्ट फाईलला जोडणे, ई-मेल संकेतस्थळी पोहोचविणे ही कामे ई-मेल सर्व्हरच्या साहाय्याने केली जातात.

६.६ ई-मेलचे फायदे : १) संदेश पाठविण्यासाठी येणारा खर्च हा संदेश मिळण्याच्या सेवेच्या तुलनेत अत्यंत कमी आहे. २) ही सेवा केव्हाही उपलब्ध असते. ३) संदेश पोहोचण्यासाठी विलंब होण्याची भीती नसते. कोणतीही माहिती जगाच्या कानाकोपऱ्यात अत्यल्प वेळात पोहोचते. ४) आज लहान गावातसुद्धा ई-मेल सेवा उपलब्ध आहे. ५) ई-मेलद्वारे छायाचित्र, आवाजसुद्धा पाठविता येतो. ६) ही अत्यंत प्रभावी संदेशयंत्रणा आहे. विश्वाच्या पाठीवरील कुठलेही ज्ञान आपण या यंत्रणेद्वारे मिळवू शकतो. यामुळे व्यक्ती ज्ञानसंपन्न बनते.

६.७ ई-मेल संपर्क यंत्रणेतील थोके :

१) अनधिकृत व अनावश्यक ई-मेल - या संपर्क यंत्रणेचे काही नियम असले तरीही या नियमांचे उल्लंघन करून कित्येक वेळा घाणेरड्या जाहिराती, पैशाची मागणी करणारे संदेश, भावना विचलित करणारे संदेश ई-मेल बॉक्समध्ये येतात. त्यामुळे मेलिंगलिस्टचे सदस्य

असणान्यांना बराच मानसिक त्रास होतो. अशा ई-मेलला संगणकीय भाषेत जंक मेल/ स्पॅम म्हणतात.

२) सेवा जाम होणे - जंक मेलचा उद्योग करणारे अनेक समाजकंटक आज आहेत. यांच्याद्वारे ई-मेल पाठविण्याची संख्या बरीच जास्त असल्यामुळे इंटरनेटवर असंख्य ई-मेलसू गोळा होतात. यामुळे ई-मेल संदेश यंत्रणेत प्रचंड गतिरोध निर्माण होतो व ई-मेल सेवा ठप्प होण्याची शक्यता निर्माण होते.

३) ई-मेलद्वारे संगणकात विषाणू पाठविणे-ई-मेलद्वारे संगणकात विषाणू पाठविल्यामुळे तो विषाणू संगणकातील माहिती नामशेष करतो. १९९९ मध्ये 'मेलिसा' नावाचा विषाणू ई-मेलद्वारे पाठविण्यात आला होता. या विषाणूने संगणकातील पत्त्यांची यादी हस्तगत केली त्यामुळे कित्येक ई-मेल कंपन्यांची सेवा बंद झाली. ४ मे २००२ ला 'आय लव्ह यू' नावाच्या विषाणूने संगणकात प्रवेश केला व बरीच माहिती नष्ट केली. रॉबर्ट मॉरीस नावाच्या अमेरिकन विद्यार्थ्याने जिज्ञासेपोटी 'वर्म' नावाचा संगणकीय विषाणू तयार केला. तो इंटरनेटवरील संगणकात संसर्गजन्य रोगासारखा पसरला व अमेरिकेतील कित्येक संगणक यात क्रश झालेत, त्यामुळे आर्थिक नुकसानीला त्यांना तोंड द्यावे लागले.

ई-मेल हे आधुनिक तंत्रज्ञानाने मानवाला दिलेले वरदान असले तरीही मानवी स्वार्थी प्रवृत्तीमुळे या संपर्कयंत्रणेत बरीचशी असुरक्षितता निर्माण झाली आहे.

६.८ ई-लर्निंग : इंटरनेटचा लाभ विद्यार्थ्यांना घेता यावा म्हणून संगणक थेट वर्गात नेण्याचे काम आज शिक्षणक्षेत्रात सुरू आहे. बिनतारी संगणकामुळे (Wireless computing) इंटरनेट कनेक्टिव्हिटी सुलभ आणि स्वस्त झाली आहे. शिक्षण संवादी होत आहे. ई-लर्निंगसाठी पोषक वातावरणनिर्मिती होत आहे. बिनतारी तंत्रज्ञानाचा वापर व त्यासाठी आवश्यक असलेल्या ब्रॉडबँड सुविधांमुळे विद्यार्थ्यांच्या अध्यापनीय वर्तणुकीत बदल दिसून येत आहे. 'डिजिटल फ्यूचर' चा नेमका हाच धागा पकडून भारतीय विद्यापीठांसाठी, इटेलने 'बिनतारी तंत्रज्ञान' आणि 'मोबाईल कॉम्प्युटिंग' तंत्रज्ञान उपलब्ध करून देणारा कार्यक्रम हाती घेतला आहे. हा 'मोबाईल इनिशिएटिव्ह फॉर लर्निंग इन एज्युकेशन' कार्यक्रम आशियातील सुमारे तीनशे विद्यापीठांत राबविला जाणार आहे.

इंटरनेटद्वारे शिक्षणासाठीचे दर्जेदार साहित्य विद्यार्थ्यांना उपलब्ध व्हावे यासाठी ई-लर्निंगची पायाभूत सुविधा असणे गरजेचे आहे. यासाठी काही ठिकाणी वेगवान लॅन सुविधा आहेत, तर काही ठिकाणी उपग्रहांचा वापर केला जात आहे. अनेक विद्यापीठे इटेलचे तंत्रज्ञान वापरत आहेत. इटेलचे उच्च क्षमतेचे सर्व्हर्स, डेस्कटॉप संगणक, बिनतारी सहज हाताळण्याजोगी संगणके आणि पर्सनल डिजिटल असिस्टंट आदी तंत्रज्ञान उपलब्ध आहे. भारतीय विद्यापीठांत अशा प्रकारचे तंत्रज्ञान उपलब्ध व्हावे यासाठी इटेलच्या 'मोबाईल इनिशिएटिव्ह फॉर लर्निंग

इन एज्युकेशन' या कार्यक्रमात 'वायरलेस कनेक्टिव्हिटी पायलट प्रोग्राम' चा समावेश आहे. अशाप्रकारे ई-लर्निंगचा प्रसार वाढला तर प्रत्येक विद्यार्थ्याकडे पोर्टेबल संगणक असणे गरजेचे होईल. इटेल सॅट्रिनोने अशा प्रकारे संगणक वह्या तयार केल्या आहेत, या वह्यांचा संगणक म्हणून वापर करता येतो, तसेच यावर नोट्सही काढता येतात, अनेक विद्यापीठे आपल्या आवारात बिनतारी नेटवर्किंग उभारीत आहेत. यामुळे विद्यापीठाच्या आवाराबाहेरील विद्यापीठाशी इंटरनेटद्वारे संपर्क साधू शकतो. सिडनी विद्यापीठाचे माहिती तंत्रज्ञान विभागाचे प्रभारी संचालक रसेल कुक म्हणतात, 'येत्या काळात बिनतारी यंत्रणा हीच विद्यापीठातील मुख्य पायाभूत सुविधा ठरणार आहे.'

थोडक्यात, शिक्षणक्षेत्रात माहिती तंत्रज्ञान आणि दूरसंचार तंत्रज्ञान यांचा योग्य मिलाप करून दर्जेदार शिक्षण विद्यार्थ्यांसाठी उपलब्ध करून देता येते.

६.१ ICA - पाठ टाचण :

पाठ नियोजन - नमुना पाठ

दिनांक	
तासिका	
वर्ग	८ वा
पाठ-१	प्रेझेण्टेशनसाठी आशावाची निवड व संघटन

पाठाचा संदर्भ	जैविक विविधता या घटकवर्गीय 'नष्ट होऊ घातलेल्या प्रजाती' या उपघटकासाठी प्रेझेण्टेशनचे नियोजन करतील. विद्यार्थी आपले प्रेझेण्टेशन प्रभावी करण्यासाठी प्रतिमा, आशय, रंग व आवाज याचा विचार करून प्रेझेण्टेशनसाठी कार्यक्षमता याचा शोध घेतील. आपले प्रेझेण्टेशन ज्यांच्यासाठी आहे तो श्रोतुवर्ग व उद्देश यांचा मेळ घालण्याचा काळजीपूर्वक विचार करतील. अंतिमतः कोणत्याही श्रोतुवर्गासाठी आशावाचा मेळ घालून प्रेझेण्टेशन तयार करतील.
पाठाची उद्दिष्टे	ज्ञान- विद्यार्थी प्रेझेण्टेशनची उद्दिष्टे सांगतो व श्रोतुवर्गाचा अर्थ सांगतो. आकलन- प्रेझेण्टेशनच्या निर्मितीपूर्वीच्या नियोजनाचे स्पष्टीकरण देतो. कौशल्य- प्रेझेण्टेशनमध्ये अंतर्भूत असलेले प्रमुख मुद्दे ओळखतो व त्यांना चिकित्सकपणे काळजीपूर्वक हाताळतो.

शिक्षकांचे
अंतर्भरण/कृती

गुडमॉर्निंग. शांत बसा व नोटबुक काढा.

● शिक्षकांचा चर्चेसाठी पुढाकार -

१) नष्ट होऊ घातलेल्या प्रजाती याबद्दल तुम्हाला काय माहिती आहे?

२) ही संकल्पना कशाशी संबंधित आहे?

३) याचा अर्थ स्पष्ट करा.

● व्हाईटबोर्डचा वापर -

नष्ट होऊ घातलेल्या प्रजातीचा स्रोत व्हाईटबोर्डवर प्रदर्शित करतात व नष्ट होऊ घातलेल्या प्रजाती व नष्ट न होऊ घातलेल्या प्रजातीचे वर्गीकरण करायला सांगतात. विद्यार्थ्यांनी केलेल्या वर्गीकरणाबाबत संपूर्ण वर्गातील विद्यार्थ्यांशी चर्चा करतात.

नष्ट होऊ घातलेल्या प्रजातीचा व्हिडिओ बघा. बघत असताना कोणतीही चर्चा करू नका. यामध्ये आधीच इफेक्ट्स दिलेले असल्यामुळे प्रत्यक्षता दिसत आहे.

● वर्गात चर्चा घडवून आणणे -

इतक्या सुंदर प्रजाती आज दुर्मिळ होतात आहे. याचे कारण काय? त्या नष्ट न होण्यासाठी आपल्याला काय करायला पाहिजे? विद्यार्थ्यांना शिक्षक प्रत्याभरण देतात.

● प्रकल्पाची प्रस्तावना -

अशाप्रकारे जैविक विविधतेतील नष्ट होऊ घातलेल्या प्रजातींचा संबंध पर्यावरणाशी येतो. प्रजाती जर नष्ट होऊ घायच्या नसतील तर हा आशय अतिशय उत्कृष्टतेने व प्रत्यक्षतेची अनुभूती असणार प्रेझेन्टेशन तयार करून आपल्याला इतर विद्यार्थ्यांसमोरसुद्धा न्यायला हवा. म्हणून तुम्ही प्रत्येक विद्यार्थ्यांनी ७ वीच्या विद्यार्थ्यांसमोर या आशयाचे प्रेझेन्टेशन द्यावयाचे आहे.

१) आशयाचा उद्देश काय?

२) श्रोतुवर्ग कोण आहे?

३) यासाठी तुम्ही कोणती सॉफ्टवेअर्स वापराल? त्यातून कोणत्या अनुभूती तुम्ही विद्यार्थ्यांना द्याल?

	<ul style="list-style-type: none"> ● विद्यार्थ्यांची आपसात चर्चा - ● नियोजन कृती - <p>शिक्षक विद्यार्थ्यांना ६ आयत असलेली नियोजनशीट देतात. प्रेझेंटेशनसाठी नियोजनाची आवश्यकता स्पष्ट करतात. ६ आयतांवर तुम्हाला खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहावयाची आहेत. विचारपूर्वक उत्तरे लिहा.</p> <p>१) या स्लाईड्स कशाच्या आहेत? २) यामध्ये किती बुलेट्सचा तुम्ही वापर करणार आहात? ३) किती प्रतिमांचा यात समावेश असेल? ४) या प्रतिमा कशाच्या असतील? ५) स्लाईड्समध्ये कोणता ॲनिमेशन इफेक्ट असेल का? ६) स्लाईड्समध्ये कोणता आवाज असेल का?</p> <ul style="list-style-type: none"> ● वैयक्तिक कृती 	५ मि. ५ मि.
पुनरावलोकन	विद्यार्थी. नियोजनासंदर्भात एकमेकांशी चर्चा करतात.	५ मि.
गृहकार्य	संपूर्ण प्रकल्प तयार करा.	

प्रकरण ७

भाषा प्रयोगशाळा

(Language Laboratory)

७.१ भाषा प्रयोगशाळेची गरज ७.२ भाषा प्रयोगशाळेची रचना ७.३ भाषा प्रयोगशाळेचे कार्यपद्धती ७.४ भाषा प्रयोगशाळेचे शैक्षणिक महत्त्व

प्रास्ताविक : भाषा हे मानवी संप्रेषणाचे प्रभावी साधन होय. कोणतीही भाषा ही व्याकरणानुसार नियम शिकून बोलता येत नाही, तर त्यासाठी त्या भाषेतील विविध संभाषणे ऐकणे व संबोधित भाषेत बोलण्याचा सराव करणे आवश्यक असते. भाषा अध्यापनाच्या पारंपरिक पद्धतीत या बाबींना स्थान नाही. या बाबींना स्थान देऊन सर्वप्रथम अमेरिकेमध्ये अशा प्रकारच्या भाषा अध्यापनाच्या शाळा स्थापन करण्यात आल्या व लगेचच १९६० पर्यंत या प्रकारच्या शाळा सर्व देशांत प्रसिद्ध झाल्या.

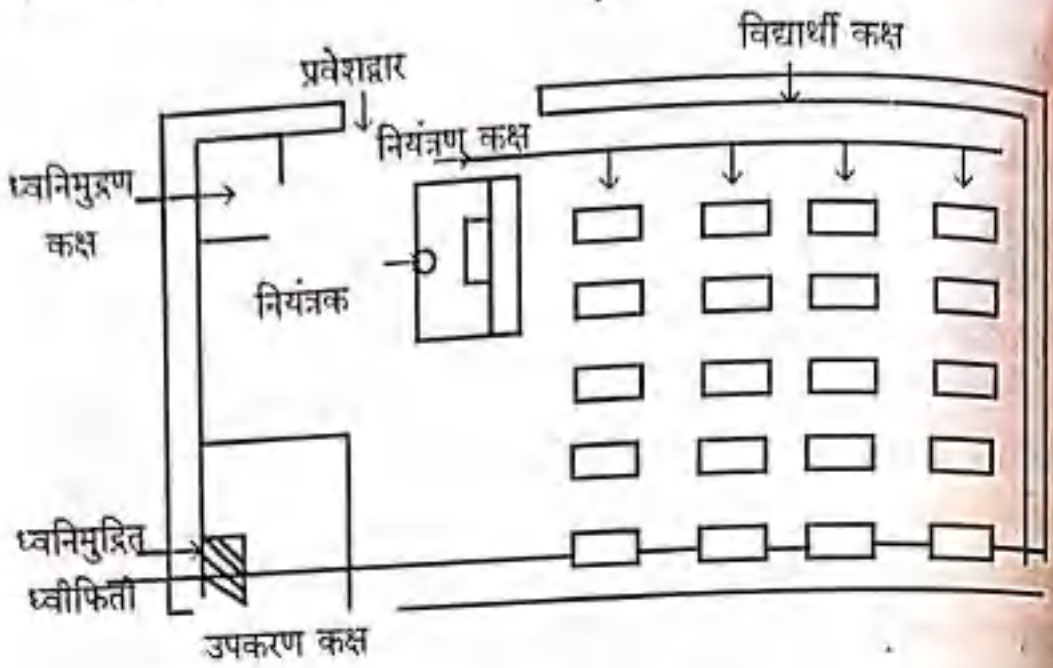
७.१ भाषा प्रयोगशाळेची गरज : पाश्चात्य देशात भाषेच्या उपयोगाविषयी संशोधनात लक्षात येणाऱ्या बाबी याप्रमाणे - १) भाषेची घटना व भाषेचा अर्थ व निकटचा संबंध निरनिराळ्या शब्दांतून व्यक्त होतो. (Bloom & Lahey १९७८) २) मुलतः उत्स्फूर्त बोलीचे विश्लेषण करून नामे, सर्वनामे, अव्यये व क्रियापदे इत्यादी अनेक प्रकारचे शब्द वापरता येतात. (Menyuk १९६३, Betty १९६९) ३) शब्दसमूहाची उणीव असेल तर भाषेमार्फत आकलन व आविष्कार करण्याच्या क्षमतेत कमतरता निर्माण होते. (Bangs १९६४) पाठ्यपुस्तकातील शब्दांचे विद्यार्थ्यांना आकलन झाले नाही तर ते शब्द त्यांना स्वतःचा विचार व भावना व्यक्त करण्यास वापरता येणार नाहीत व या उणिवेमुळेच बरेच विद्यार्थी अभ्यासक्रमात मागे पडतात. (De Hirsh १९५९, Banggs १९६८) ५) भाषेद्वारे स्मरणशक्ती, पृथक्करण, कल्पकता व विचारशक्तीची वाढ होऊन ज्ञान संपादन होण्यास मदत होते. (By & Shervanian १९७७)

निरनिराळ्या शब्दांचे ज्ञान असेल तर त्याचा उपयोग करून विचारांची मांडणी सुविधतेने करता येते व याच्या अभावामुळे भाषा, इतिहास, भूगोल इत्यादी विषयांचा शोध विषयातील प्रावीण्य आविष्कार कमी पडल्यास विद्यार्थ्यांना शैक्षणिक क्षेत्रातील प्रावीण्य व कार्ये अवघड जाईल, तसेच स्वतःच्या भावनाही नीटपणे व्यक्त करता येणार नाहीत. या परिणाम म्हणून पुढे क्षमता असूनही सामाजिक, औद्योगिक व व्यावसायिक क्षेत्रातील प्रगती खुंटू शकते (Wiig १९८२). त्याचा प्रत्यय म्हणून उच्च सामाजिक पातळीवरील मुलांमध्ये भाषा ज्ञानाचा अभ्यास केल्यावर त्या विद्यार्थ्यांची भाषाक्षमता अधिक चांगली असते. या प्रत्यय संशोधकांना आला आहे (Templin १९५७, Gerber & Hertel १९७०). या

कनिष्ठ सामाजिक पातळीवरील विद्यार्थ्यांची भाषाक्षमता कमी असल्याचे निदान संशोधकांनी केले आहे (Wood १९५९, Berry १९६९). सर्वसामान्य विद्यार्थ्यांची भाषेची/ज्ञानाची वाढ वयोमानानुसार होत राहिल्यास त्यांची शालेय अभ्यासक्रमात योग्य प्रकारे प्रगती होत राहिल. भाषाज्ञान व विश्लेषण आणि विचारशक्तीची वाढ यांचा सहसंबंध आहे (Aram & Nation १९७५, Shame & Wiig १९८२, Cosb १९९२). म्हणून भाषाज्ञान कमतरतेमुळे विचारशक्तीची वाढ खुंटून अभ्यासक्रमातील प्रगतीही आपोआप खुंटू लागते (Aram & Nation १९८०). भाषाज्ञान क्षमता आणि आकलन व आविष्कारक्षमता यांचा घनिष्ट संबंध असल्याने मुलांचे भाषाज्ञान योग्य आहे किंवा नाही हे पाहण्यासाठी अमेरिकेत व पश्चात्य देशांत भाषाज्ञान मापनाच्या अनेक कसोट्या व चाचण्या तयार करण्यात आल्या आहेत. या कसोट्या मुख्यतः भाषाज्ञान कमी असलेले विद्यार्थी वेळीच ओळखले जावेत व त्यांना योग्य तो मदत उपलब्ध करून दिली जावी या प्रमुख उद्देशाने तयार करण्यात आल्या आहेत. अभ्यासात मागे पडणारे विद्यार्थी शिक्षकांच्या लक्षात आल्यानंतर या विद्यार्थ्यांच्या भाषाक्षमतेचे मापन करून, आपल्या भाषेतील उणीव भरून काढण्यासाठी, भाषा विकासासाठी व परकीय भाषांचा अभ्यास करण्यासाठी भाषा प्रयोगशाळा उपयुक्त आहे.

७.२ भाषा प्रयोगशाळेची रचना : Language laboratory is a class-room containing equipments designed and arrange to make foreign language living more effective than is usually possible without it. — A. S. Heyes

भाषा प्रयोगशाळा ही प्रयोगशाळेसाठी आवश्यक उपकरणे सुव्यवस्थित रीतीने मांडलेली एक स्वतंत्र खोली असते. या खोलीत प्रत्येक विद्यार्थ्यासाठी एक काचेचा स्वतंत्र कक्ष असतो. प्रत्येक कक्ष हा इथरफोन, मायक्रोफोन, ध्वनिमुद्रक, ध्वनिफीत व ध्वनिफीत प्रक्षेपक इत्यादी साहित्याने सुसज्ज असतो. हे सर्व कक्ष मुख्य नियंत्रणकक्षाशी जोडलेले असतात. या नियंत्रणकक्षातून नियंत्रक प्रत्येक विद्यार्थ्यांच्या हालचाली व हावभाव पाहू शकतो, तसेच चुकलेल्या विद्यार्थ्यांना सूचना देतात. या सूचना फक्त विशिष्ट विद्यार्थ्यांलाच ऐकू जातील याचीही सोय नियंत्रणकक्षात असते. ही सूचना इतर विद्यार्थ्यांना ऐकू जात नाही. सूचनावरहुकूम विद्यार्थी आपल्या बोलण्यात दुरुस्ती करतो. कोणत्याही विद्यार्थ्यांचा आवाज किंवा नियंत्रकाने केलेल्या सूचना इतर विद्यार्थ्यांना ऐकू जात नसल्यामुळे विद्यार्थी आत्मविश्वासाने शिकतो. विद्यार्थ्यांला स्वतःचे उच्चारण स्वतः ऐकण्याचीदेखील सोय त्यांच्याजवळ असलेल्या उपकरणांच्या साहाय्याने केलेली असते. भाषा प्रयोगशाळेत ध्वनिमुद्रकाचा वापर ध्वनिमुद्रणासाठी केला जातो. ध्वनिमुद्रण ध्वनिफितीवर केले जाते. ध्वनिमुद्रित केलेली फीत परत ध्वनिमुद्रकाद्वारे ऐकता येते व स्वतःचे उच्चारदोष समजून घेऊन भाषेत सुधारणा करता येते.



७.३ भाषा प्रयोगशाळेची कार्यपद्धती : कोणतीही भाषा शिकताना अध्ययनकर्त्याला चार कौशल्ये क्रमाने आत्मसात करावी लागतात. ती चार कौशल्ये म्हणजे श्रवण, भाषण, वाचन व लेखन होय. त्यामुळे भाषाप्रयोगशाळेत भाषा शिकणाऱ्याला नेमका कुठल्या शब्दांवर कसा आणि किती आघात द्यावा याचे ज्ञान प्रत्यक्ष अनुभवाद्वारे दिले जाते. बालकाच्या भाषा शिक्षणाच्या प्रक्रियेतसुद्धा श्रवण व उच्चारण या दोन गोष्टी महत्त्वाच्या असतात; म्हणजेच स्वर विज्ञानाचा अभ्यास त्याला करावा लागतो. या स्वरविज्ञानाचा अभ्यास प्रयोगशाळेशिवाय करता येत नाही. प्रयोगशाळेत भाषा शिक्षणाचा क्रम खालीलप्रमाणे असतो.

१) श्रवण - एखाद्या विशिष्ट भाषेतील उच्चार शिकवायचे असतील तर प्रथम त्या भाषेतील प्रमाणित उच्चार ऐकविणे आवश्यक असते. जे उच्चार जास्तीत जास्त लोक आपल्या बोलण्यामध्ये वापरतात त्यालाच प्रमाणित उच्चार असे म्हटले जाते. प्रमाणित उच्चारणांचे कार्यक्रम ध्वनिमुद्रित करावे लागतात. कार्यक्रमांच्या ध्वनिमुद्रणापूर्वी त्याचे स्वरविज्ञानाच्या सांकेतिक भाषेत शब्दांचे उच्चारण लिहून काढावे लागते.

२) उच्चारण - अक्षरांचे उच्चारण करताना ध्वनिशास्त्राचा अभ्यास करणे आवश्यक असते. प्रत्येक अक्षराचे उच्चारण करताना तोंडाच्या विशिष्ट भागाचा उपयोग केला जातो. तसेच प्रत्येक स्वराचा उच्चार हा विशिष्ट असतो. उच्चारात थोडा जरी फरक पडला तरी अर्थ बदलतो. मराठी वर्णमालेचा अभ्यास केल्यास आपल्या लक्षात येते की, वर्णमालेतील 'प, फ, ब, म, न' या वर्णांचा उच्चार हा ओठातून होतो, तर 'त, थ, द, ध, न' या वर्णांचा उच्चार हा दंतमूलीय आहे. मराठी भाषा शिकताना या उच्चारण प्रक्रियेचे ज्ञान असावेच लागते. भाषाप्रयोगशाळेत प्रत्येक वर्णांचे उच्चारण योग्य राहिल याची काळजी घेतली जाते.

३) स्वराघात - भाषेतील शब्द आणि वाक्य उच्चारताना शब्दातील विशिष्ट अक्षरांवर किंवा काही शब्दांवर दाब पडल्यास त्या वाक्याचा अर्थ बदलतो. अशा प्रकारचे विशिष्ट शब्दांवर दाब देऊन उच्चारणाचे नमुने ऐकवले जातात व त्यावर भाषाअभ्यासकाने प्रभुत्व मिळवावे यासाठी सराव दिला जातो.

४) लय - प्रत्येक भाषेची विशिष्ट लय असते. भाषेतील लयज्ञान जर अभ्यासकाला झाले तर तो ती भाषा सहज बोलू शकतो. यासाठी विशिष्ट लयबद्ध नमुने अभ्यासकाला ऐकवण्याची सोय भाषा प्रयोगशाळेत असते.

५) ताल - प्रत्येक भाषेतील शब्द उच्चारणामध्ये विशिष्ट प्रकारचा ताल असतो. तो ताल भाषा अभ्यासकाला समजणे आवश्यक असते. दोन शब्दांच्या उच्चारणामध्ये किती अंतर ठेवावे हे प्रत्येक भाषेच्या प्रकृतीवर अवलंबून असते. यासाठी तालबद्ध उच्चारणाचे नमुने अभ्यासकाला ऐकवले जातात. याची सोय भाषा प्रयोगशाळेत केलेली असते.

६) आरोह-अवरोह - भाषेतील गोडवा हा त्या भाषेच्या उच्चारणातील चढउतारावर अवलंबून असतो. हा चढउतार ज्याच्या बोलण्यात असतो, ती भाषा कानाला गोड वाटते. विविध भावनांचे, विचारांचे प्रगटीकरण करण्याचे प्रभावी माध्यम म्हणजे आरोह-अवरोह होय. ज्या वाक्याची सुरुवात अगदी हळुवारपणे करून वाक्याच्या अखेरीस स्वर उंचावला जातो त्यास स्वराचा चढ/ आरोह असे म्हणतात तर ज्यावेळी वाक्याची सुरुवात उंच स्वरात केली जाते व अखेरीस उच्चारणाचा स्वर हा उतरता असतो त्याला अवरोह असे म्हणतात. भाषा अभ्यासकाला भाषाप्रयोगशाळेत अशा विशिष्ट आरोह-अवरोहयुक्त भाषेचे, श्रवणाचे व संभाषणाचे कौशल्य आत्मसात होण्यासाठी ध्वनिश्लेषक, ध्वनिग्राहक, ध्वनिवर्धक व ध्वनिमुद्रक ही उपकरणे वापरली जातात.

७.४ भाषाप्रयोगशाळेचे शैक्षणिक महत्त्व : १) जी भाषा विद्यार्थ्यांना शिकायची आहे त्या भाषेतील संभाषणाचे उत्तम नमुने विद्यार्थ्यांना ऐकवून विद्यार्थ्यांचे श्रवणकौशल्य वाढवता येते.

२) विशिष्ट भाषेतील शब्दांचे प्रमाणित उच्चार विद्यार्थ्यांसमोर सादर करता येतात. ३) विद्यार्थी स्वतःच्या बोलण्यातील चुका सुधारून स्वतःच संभाषणकौशल्य प्राप्त करतात. ४) विद्यार्थी अनेक लोकांचे भाषा संभाषण ऐकू शकतो, त्यामुळे भाषेबद्दल आवड निर्माण होते. ५) विद्यार्थ्याला आपल्या गतीनुसार व गरजेनुसार पुन्हा पुन्हा सरावाची संधी मिळते व भाषेवर प्रभुत्व मिळवता येते. ६) विद्यार्थ्यांच्या बोलण्याचे मुद्रण केले जात असल्यामुळे त्यांच्या बोलण्याच्या क्रियेचे अचूक विश्लेषण शिक्षक/नियंत्रकाला करता येते व विद्यार्थ्यांमध्ये योग्य पद्धतीने व जलद गतीने सुधारणा करता येते. ७) विद्यार्थ्यांचे बोलणे नियंत्रकाशिवाय इतर कोणीही ऐकू शकत नाही याची खात्री पटल्यामुळे विद्यार्थ्यांच्या बोलण्यामध्ये निर्भीडपणा येतो. नवीन भाषेशी त्याची जवळीक निर्माण होते व आपुलकी वाढीस लागते. ८) विशिष्ट अडचण असलेल्या

विद्यार्थ्यांवर शिक्षक आपले लक्ष केंद्रित करू शकतो, त्यामुळे इतर विद्यार्थ्यांच्या शिक्षणात खंड पडत नाही.

९) श्रवण, उच्चारण, स्वराघात, ताल, उच्चारातील चढउतार यात सुधारणा होते. विद्यार्थी भाषेवर प्रभुत्व मिळवतो, त्यामुळे विद्यार्थ्यांचे आकलन वाढते व त्याचा व्यक्तिमत्त्व विकास साधण्यास मदत होते.

प्रकरण ८ अध्यापनाची प्रतिमाने (Models of Teaching)

८.१ पार्श्वभूमी ८.२ अध्यापन म्हणजे काय? ८.३ अध्यापनपद्धती व अध्यापनाची प्रतिमाने यातील फरक ८.४ अध्यापन प्रतिमानाची संकल्पना ८.५ अध्यापन प्रतिमानांचे वर्गीकरण ८.६ संबोध साध्यता प्रतिमान ८.७ पृच्छा प्रशिक्षण प्रतिमान ८.८ अग्रत संघटक प्रतिमान ८.९ प्रत्यक्ष अनुदेशन प्रतिमान ८.१० स्मृती प्रतिमान

८.१ पार्श्वभूमी : अध्यापनासाठी उपयुक्त ठरतील अशा प्रकारची अनेक संशोधने यापूर्वीच मोठ्या प्रमाणात विविध शाखांमध्ये झालेली आहेत. त्यात शैक्षणिक मानसशास्त्रातील उपपत्ती, प्रशिक्षण क्षेत्रातील संशोधने, मानसोपचार पद्धती इत्यादींचा समावेश करता येईल.

- अध्ययनाच्या विविध उपपत्ती
- अध्ययनाचे सिद्धांत
- अध्ययनाची तत्त्वे
- अध्ययनाचे नियम

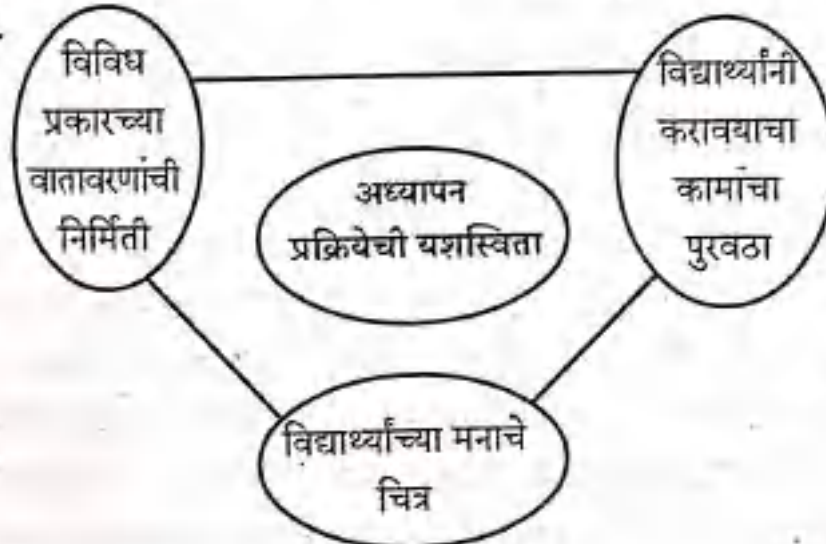
● गृहीतक - अध्ययन प्रक्रिया ही नैसर्गिक प्रक्रिया आहे. विद्यार्थी कसे शिकतात, याविषयीचे स्वरूप ते स्पष्ट करतात.

८.२ अध्यापन म्हणजे काय? : विद्यार्थ्यांना अध्ययनासाठी प्रवृत्त करणे म्हणजे अध्यापन होय.

The never ending cycles of arranging environments, providing tasks and building pictures of the minds of students make teaching – the continuous inquiry into mind & environments – a business that is never complete.

- Bruce Joyce & Marsha Weil-1997

अध्यापन म्हणजे विद्यार्थ्यांचे मन आणि वर्ग वातावरण याविषयीची शिक्षकांची प्रतिक्रिया होय.



'शिक्षण म्हणजे केवळ ज्ञान व माहिती विद्यार्थ्यांपर्यंत पोहोचविणे' ही शिक्षणाची संकल्पना बदलण्यासाठी अध्यापनाची प्रतिमाने ही संकल्पना म्हणजे ब्रुस जॉर्डिस व मार्शा वील या अमेरिकन शिक्षणतज्ज्ञांनी मांडलेला नवोपक्रम होय. ब्रुस जॉर्डिस व मार्शा वील यांच्या मताने अध्यापनाची प्रतिमाने हे अध्यापनाचे विविध मार्ग आहेत. या मार्गाचा अवलंब केवळ विद्यार्थ्यांच्या अध्ययनास उपयुक्त अशी वर्ग वातावरणाची निर्मिती शिक्षकाला वर्गात करता येते. अध्यापन प्रतिमानाची संकल्पना स्पष्ट होण्याच्या दृष्टीने त्यांनी केलेल्या अध्यापन प्रतिमानांच्या व्याख्या पुढीलप्रमाणे आहेत.

- १) सुस्थिर तत्वांच्या आधारे विद्यार्थी व शिक्षक यांनी परस्पर सहकार्याने तयार केलेले वर्गातील वातावरण म्हणजे अध्यापन प्रतिमान होय.
- २) वर्गात तसेच अन्य परिस्थितीत अध्यापनासाठी मार्गदर्शन करू शकणारा आकृतिबंध किंवा आराखडा म्हणजे अध्यापन प्रतिमान होय.
- ३) अध्यापन प्रतिमान म्हणजे शिक्षक व विद्यार्थी यांच्यातील आंतरक्रियेसाठी पोषक वातावरण तयार करणारा आराखडा होय.
- ४) वर्गातील वातावरण वर्गअध्यापनासाठी कसे तयार करता येईल यासाठी करावयाचा कृतीचा संच म्हणजे अध्यापनाची प्रतिमाने होत. हा कृतीचा संच ठरावीक क्रमाने दिलेला असतो. अध्यापन प्रतिमानातील कृतीचा संच उद्दिष्टानुसार बदलत असतो. हा क्रम बदलला गेला किंवा काही कृती वगळल्या गेल्यात तरीही अध्यापनाची उद्दिष्टे साध्य होत नाहीत.

धोडक्यात, वर्गातील अध्यापन व अध्यापनासाठी वापरण्याचे साहित्य यांचे नियोजन करण्यासाठी वापरलेला आराखडा म्हणजे अध्यापनाचे प्रतिमान होय. हा आराखडा विद्यार्थ्यांच्या वर्तनात बदल घडवून आणण्यासाठी आवश्यक ती परिस्थिती निर्माण करण्याच्या स्थितीचे वर्णन करतो. यामध्ये शिक्षक विद्यार्थी कृतीचा क्रम, शिक्षक विद्यार्थी भूमिका व साहाय्यभूत साधने याबाबतीतले मार्गदर्शन असते.

वरील अध्यापन प्रतिमानाच्या विविध व्याख्या अध्यापनाच्या प्रतिमानांची संकल्पना स्पष्ट करण्यास पुरेशा आहेत. या व्याख्या प्रामुख्याने प्रतिमानांमध्ये असलेली लवचिकता दर्शवितात.

८.३ अध्यापनपद्धती व अध्यापनाची प्रतिमाने यातील फरक : अध्यापनाच्या पद्धती व अध्यापनाची प्रतिमाने या दोहोंचा हेतू परिणामकारक अध्यापन हा एकच असला, तरी दोन्हीत फरक आहे. अध्यापनाच्या पद्धती या अनुभवातून विकसित झाल्या आहेत, तर अध्यापन व अध्ययन प्रभावी होण्याच्या दृष्टीने जे संशोधन सुरू आहे त्या संशोधनावरून अध्यापनाची प्रतिमाने विकसित झाली आहेत. अध्यापन प्रतिमानात वातावरण निर्मितीला अनन्यसाधारण महत्त्व असते आणि उद्दिष्टांप्रमाणे ती बदलत असतात. अध्यापनाच्या पद्धतीत साचेबंदपणा असतो. आशावात

फारसे महत्त्व नसते, मात्र अध्यापन प्रतिमानात आशय व अध्यापन दोन्हीना सारखेच महत्त्व असते. शिक्षकाला वर्गातील अध्यापन पद्धतशीरपणे करण्यासाठी अध्यापन पद्धती व अध्यापन प्रतिमाने या दोन्हीही गोष्टी उपयुक्त ठरत असल्या तरीही या दोन्हीमध्ये मूलभूत स्वरूपाचे फरक आहेत.

अध्यापन पद्धती	अध्यापन प्रतिमाने
१) पारंपरिक सूत्रे, अंदाज, मते यावर आधारित	१) अध्ययन अध्यापन संशोधनावर आधारित
२) अनुभवातून विकास व उत्क्रांती	२) संशोधकांकडून हेतूतः व प्रयत्नपूर्वक निर्मिती
३) वर्गात घडणाऱ्या आंतरक्रियेच्या प्रकारानुसार स्वरूप निश्चिती व वर्गीकरण	३) साध्य केल्या जाणाऱ्या शैक्षणिक उद्दिष्टानुसार वर्गीकरण
४) आंतरक्रियेचा आकृतिबंध निश्चित असल्याने साचेबंदपणा येतो.	४) संशोधनातून सिद्ध झालेल्या तत्त्वानुसार वर्गात विशिष्ट उद्दिष्टांसाठी पोषक वातावरण निर्मितीला अधिक महत्त्व असल्यामुळे वातावरणनिर्मितीला प्राधान्य. शिक्षककृती हे साधन असल्यामुळे लवचिकतेस वाव
५) पद्धतीचे स्वरूप सामान्यीकृत असल्यामुळे एकच पद्धत अनेक उद्दिष्टे व अनेक विषयांकरिता वापरता येते.	५) प्रतिमाने ही विशिष्ट हेतूंसाठीच वापरण्याची असतात, त्यामुळे विशिष्ट विषयांसाठी काही प्रतिमाने उपयुक्त ठरू शकत नाहीत.
६) केवळ अध्यापनासाठी उपयुक्त ठरतात.	६) अध्यापनासाठी प्रतिमाने उपयुक्त ठरतातच. त्याचबरोबर शिक्षणक्रम, अभ्यासक्रम, शैक्षणिक साधनांची निर्मिती यासाठीही ती मार्गदर्शक आहेत.

८.४ अध्यापन प्रतिमान संकल्पना : हुस जॉर्डिस व मार्शा वील या अमेरिकन शिक्षणतज्ज्ञांनी अध्यापनाची प्रतिमाने कोणती असावीत यासंबंधी अभ्यास केला. अध्यापन प्रतिमानांचा स्त्रोत व त्याच्याद्वारा साध्य केली जाणारी उद्दिष्टे यानुसार त्यांनी १९८५ च्या 'Models of Teaching' या पुस्तकाच्या आवृत्तीत बावीस प्रतिमाने दिलेली आहेत. भारतातही N.C.E.R.T. ने या प्रतिमानांचा प्रसार करून उपयुक्तता आजमावण्याच्या दृष्टीने कार्य सुरू आहे.

अमुक एका पद्धतीने अध्यापन केले म्हणजे निश्चितपणे परिणामकारक अध्यापन होते. अशा प्रकारचे संशोधन फारसे झालेले नाही. अलीकडे पाठ्यांशाच्या स्वरूपाशी सुसंगत असे अध्ययन अनुभव देण्याच्या दृष्टीने अध्यापनाची प्रतिमाने ही संकल्पना उदयास आली व

हळूहळू प्रसिद्धी पावत आहे. नवीन संकल्पना स्वीकारण्यास अध्यापकाला थोडा अडथळी लागतोच, तरीही विविध अध्यापनाची प्रतिमाने यांची विविध विषयांच्या अध्यापनात विद्यार्थ्यांच्या संपादनात तसेच अध्ययनात परिणामकारकता पाहिली जात आहे.

‘अध्यापनाचे प्रतिमान म्हणजे वर्गातील अध्यापन व अध्यापनासाठी वापरण्याचे साहित्य यांचे नियोजन करण्यासाठी वापरलेला आराखडा होय.’ प्रत्येक प्रतिमानाची उभारणी पाहून मूलभूत घटकांत झालेली आहे.

१) उद्देशबिंदू (Focus) : प्रत्येक प्रतिमान हे निश्चित उद्दिष्टासाठीच वापरावयाचे असते. अध्यापनाच्या उद्दिष्टावर ते अवलंबून असते. काही वेळा या प्रत्यक्ष उद्दिष्टांसोबतच काही अप्रत्यक्ष किंवा पूरक पोषित परिणामही दिसून येतात.

२) प्रतिमानाची संरचना (Syntax of the Model) : प्रत्येक प्रतिमान हे विविध पायऱ्यांनी बनलेले आहे. प्रत्येक पायरीमध्ये ठरावीक कृती असतात. या कृतींचा क्रम ठरलेला असतो. प्रतिमानाचा वापर अध्यापनात करत असताना त्या विशिष्ट पायऱ्यांनी जावे लागते. तसेच प्रत्येक पायरीतील ठरलेल्या कृतींच्या क्रमानुसारच अध्यापकाला कृती कराव्या लागतात. प्रत्येक कृतीमागे ठरावीक हेतू असतो. उद्दिष्ट साध्य करण्यासाठी दिलेल्या पायऱ्यांच्या क्रमानुसार कृती करावयाच्या असतात. पायऱ्यांचा हा क्रम फार महत्त्वाचा असतो कारण कृतीची नेमकी दिशा त्यात दिलेली असते.

३) सामाजिक व्यवस्था (Social System) : शिक्षण ही एक सामाजिक प्रक्रिया आहे. कोणत्याही प्रतिमानाचा वापर करत असताना शिक्षकाची भूमिका काय व त्याने कोणत्या कृती करावयाच्या तसेच विद्यार्थ्यांची भूमिका काय व त्याने कोणत्या कृती करावयाच्या याची निश्चिती केलेली असते. त्यानुसारच शिक्षक व विद्यार्थ्यांला आपापल्या भूमिका पार पाडावयाच्या असतात.

४) प्रतिक्रियेची तत्त्वे (Principles of Response) : प्रत्येक प्रतिमानात शिक्षकाची भूमिका बदलते. विद्यार्थ्यांनी केलेल्या कृतीवर शिक्षकांनी कोणता प्रतिसाद द्यावा/कृती करावी याची निश्चिती प्रतिमानात केली असते.

५) साहाय्यभूत प्रणाली (Support System) : अध्यापनाचे उद्दिष्ट साध्य करण्यासाठी विशिष्ट प्रतिमानात विशिष्ट परिस्थितीची/वातावरणाची निर्मिती करावी लागते. ही वातावरणनिर्मिती करण्यासाठी दृक्-श्राव्य साधनांचा उपयोग अध्यापनात करावा लागतो. शिक्षकाच्या आंगी असलेली कौशल्ये व शैक्षणिक साधने यांचा उपयोग प्रतिमान यशस्वीपणे राबविण्यासाठी होतो या सर्वांना मिळून पूरक व्यवस्था किंवा साहाय्यभूत व्यवस्था असे म्हटले जाते.

८.५ अध्यापन प्रतिमानांचे वर्गीकरण : ब्रुस जॉयस व मार्शा विल यांनी अध्यापनाच्या बावीस प्रतिमानांचे त्यांच्या हेतूनुसार चार कुलांत वर्गीकरण केले आहे.

१) पहिले कुल हे माहिती, विचार किंवा कल्पनाकेंद्रित प्रतिमानांचे आहे. २) दुसरे कुल हे व्यक्तिकेंद्रित प्रतिमानांचे आहे. ३) तिसरे कुल हे गटकेंद्रित प्रतिमानांचे आहे, तर ४) चौथे कुल हे विशेष कृतीकेंद्रित प्रतिमानांचे आहे.

चार कुलांचे वर्गीकरण पुढीलप्रमाणे -

१) ज्ञानप्रक्रिया प्रतिमाने (एकूण सात प्रतिमाने) : अध्यापनाची ही प्रतिमाने विद्यार्थ्यांना ज्ञान ग्रहण करण्यास उपयुक्त ठरतात. या प्रतिमानांद्वारा विद्यार्थ्यांनी प्राप्त केलेल्या ज्ञानावर काही मानसिक प्रक्रिया केली जाते. यामध्ये माहितीचे संघटन, संकल्पना निर्मिती, परिकल्पना निर्मिती, समस्येचे पृथकरण व समस्येची उकल इत्यादी प्रक्रियांचा समावेश होतो.

२) व्यक्तिगत विकास प्रतिमाने (एकूण पाच प्रतिमाने) : व्यक्तिगत विकास प्रतिमाने ही व्यक्तिच्या भावविश्वाशी संबंधित आहेत. ही प्रतिमाने विद्यार्थ्यांला सभोवतालच्या नैसर्गिक व सामाजिक पर्यावरणाशी समायोजन साधण्यास व निर्मितिक्षम संबंध प्रस्थापित करण्यास मदत करतात. या प्रतिमानांचे मुख्य ध्येय व्यक्तिमत्त्व विकास हे आहे.

३) सामाजिक आंतरक्रिया प्रतिमाने (एकूण सहा प्रतिमाने) : अध्यापनाची ही प्रतिमाने व्यक्ती-व्यक्ती व व्यक्ती-समाज यांच्यातील परस्पर संबंधावर भर देतात. ही प्रतिमाने इतरांशी योग्य संबंध ठेवण्याच्या विद्यार्थ्यांतील क्षमतेचा विकास करतात, यामुळे विद्यार्थ्यांच्या सामाजिकतेचा विकास होतो. त्याचबरोबर व्यक्तिगत विकाससुद्धा साधला जातो.

४) वर्तन परिवर्तन प्रतिमाने (एकूण सहा प्रतिमाने) : ही प्रतिमाने वर्तन परिपक्वतेवर उपपत्तीवर आधारलेली आहेत. विद्यार्थ्यांच्या बाह्य वर्तनात बदल घडवून आणणे हे या कुलातील प्रतिमानांचे प्रमुख उद्दिष्ट आहे. कौशल्यांचे प्रशिक्षण, वर्तनातील सुधारणा, निर्धारित कार्यक्षमता साध्य करणे इत्यादीं साठी या प्रतिमानाचा उपयोग होतो.

अध्यापन प्रतिमानांचे चार कुलांनुसार वर्गीकरण

प्रतिमानांचे कुल	अ. क्र.	प्रतिमान	प्रवर्तक	उद्दिष्ट
ज्ञानप्रक्रिया प्रतिमाने	१.	उद्गामी प्रतिमान	हिल्डा टाबा	उद्गामी विचारांना चालना देणे
	२.	पृच्छा प्रशिक्षण	रिचर्ड सचमन	परिकल्पना निर्मिती /समस्या उकलन
	३.	जीवशास्त्रीय पृच्छा प्रतिमान	जोसेफ श्वाॅब	जीवशास्त्रीय पृच्छेस चालना देणे
	४.	संकल्पना प्राप्ती प्रतिमान	जेरोम ब्रूनर	संकल्पना निर्मिती

अध्यापन प्रतिमानांचे चार कुलांनुसार वर्गीकरण

प्रतिमानांचे कुल	अ. क्र.	प्रतिमान	प्रवर्तक	वैशिष्ट्य
ज्ञानप्रक्रिया प्रतिमाने	५.	बोधोत्पन्न विकास प्रतिमान	जॉन पिपावे	वैश्विक विकास केंद्र-अनुमान
	६.	अग्रत संघटक प्रतिमान	डेव्हिड आलुवेल्	महिलांचे संगणक ज्ञानाची संज्ञा
	७.	स्मृती प्रतिमान	हेरी लॉरेन व जेरी लुकास	नृत्यी समवेत नाच कला
व्यक्तिगत विकास प्रतिमान	१.	अनिर्देशित अध्यापन प्रतिमान	कॉल रॉबर्ट	सह-बाणान व स्वयंततेतून व्यक्तिविकास
	२.	जाणोव जागृती प्रतिमान	विल्यम शूल्झ	आत्मबोध व आत्म वैयक्तिक वाणिविस्तार संघर्षासाठी समावेश
	३.	सृजनात्मक विकास प्रतिमान	विल्यम गॉडिन	संवेदनशीलतेचा विकास
	४.	संकल्पनात्मक प्रणाली प्रतिमान	डेव्हिड हंट	समाजिकतेतून व्यक्तिविकास
	५.	वर्गसभा प्रतिमान	विल्यम स्टेनर	सांताधिक समूहाचा कक्षाकक्षांशी जागतिक
सामाजिक आंतरक्रिया प्रतिमान	१.	समूह अन्वेषण प्रतिमान	हर्बर्ट थेलमे	वैयक्तिक कौशल्ये सांताधिक दृष्टीने सोप्यासाठी सामाजिक प्रक्रियेत सहभाग
	२.	सामाजिक पृच्छा प्रतिमान	बायल मॅसहॉल्ड	सामाजिक तत्त्वांचे तर्कसंगत तत्त्वा निराकरण
	३.	प्रयोगशाळा पद्धती प्रतिमान	बेथल माईन	व्यक्तिगत जाण व समाजिकतेतून आंतरक्रिये व सामाजिक कौशल्ये विकास

अध्यापन प्रतिमानांचे चार कुलांनुसार वर्गीकरण

प्रतिमानांचे कुल	अ. क्र.	प्रतिमान	प्रवर्तक	उद्दिष्ट
	४.	न्यायतत्त्व शास्त्रीय पृच्छा प्रतिमान	डोनाल्ड ऑलेव्ह व जेम्स शेल्डर	सामाजिक समस्यांचा न्यायतत्त्वशास्त्रानुसार विचार व चिंतनातून उकल
	५.	भूमिकापालन प्रतिमान	जॉर्ज शॉपटेल	स्व-वर्तन व मूल्य यांच्या साहाय्याने व्यक्तिगत व सामाजिक मूल्यांचा शोध
	६.	सामाजिक अभिरूपता प्रतिमान	सेरेन बुकाँक व हॅरोल्ड गुलझेकाँक	विविध सामाजिक प्रक्रियांतून वास्तवतेचा अनुभव व निर्णय क्षमतेची प्राप्ती
वर्तन परिवर्तन प्रतिमाने	१.	संभवनीयता व्यवस्थापन प्रतिमान	बी. एफ. स्कीनर	तथ्य, संकल्पना व कौशल्यनिर्मिती
	२.	आत्मनियंत्रण व शैथिल्य प्रतिमान	बी. एफ. स्कीनर	सामाजिक कौशल्यांचा विकास. ताणतणाव, चिंता व वैफल्य कमी करणे
	३.	मानसिक ताणाव कपातीकरण प्रतिमान	मास्टर्स वोल्व व इतर	सामाजिक परिस्थितीत मानसिक ताणाव कमी करणे
	४.	आत्मविश्वास प्रशिक्षण प्रतिमान	मास्टर्स वोल्व व इतर	सामाजिक परिस्थितीत भावनांचे प्रत्यक्ष, यथायोग्य व उत्स्फूर्त प्रकटीकरण
	५.	निःसंवेदनक्षमता प्रतिमान	मास्टर्स वोल्व व इतर	मानसिक ताण कमी करणे
	६.	प्रत्यक्ष प्रशिक्षण प्रतिमान	गॅने व इतर	वर्तन व कौशल्ये यामध्ये सुधारणा करणे

८.६ संबोध साध्यता प्रतिमान / संकल्पना प्राप्ती प्रतिमान (Concept Attainment Model)
जेरोम ब्रुनर

परंपरागत अध्ययनाचे चित्र

कोचिंग क्लासेस पेपर सोल्यूशन



- वर्गीकरण करणे
- परिकल्पना तयार करणे
- गुणविशेष शोधणे
- संबोध समजणे

भविष्य अपयशी



या क्रिया करू शकत नाहीत कारण उच्च मानसिक क्षमता वापरता येत नाहीत.

ब्रुनर, गुडनाऊ आणि ऑस्टीन (१९५६) यांच्या मते, संबोधात/संकल्पनेत वर्गीकरणाच्या प्रक्रियेद्वारा वस्तूबद्दल अन्वयांची एक मालिकाच तयार होते. वर्गीकरण करणे म्हणजे वस्तू घटना आणि व्यक्तींचे गट तयार करणे आणि स्वतंत्र वस्तू वा व्यक्तीऐवजी गटातील एक सदस्य या नात्याने तिला प्रतिसाद देणे होय.

संबोध म्हणजे काय? - संबोध/संकल्पना या शब्दांचा अर्थ अनेक शिक्षणतज्ज्ञांनी स्पष्ट केलेला आहे.

Dececco(1968) 'A concept is a class of stimuli which have common characteristics & attributes which are essential to a particular classification.'

Fornham Diggory (1972) 'Concept as coding systems which we use to classify the stimully from the world around us.'

पर्यावरणातील चेतकाच्या वर्गीकरणाला उपयुक्त ठरणारी प्रणाली म्हणजे संबोध होय.

Smith (1975) 'The category that are formed and based upon those characteristics & attributes which are essential to a particular classification.'

विशिष्ट वर्गीकरणासाठी आवश्यक असणाऱ्या समान गुणवैशिष्ट्यांवर आधारलेल्या गटास संबोध असे म्हणतात.

थोडक्यात, संबोध म्हणजे वस्तूतील सर्वसामान्य साम्य विचारात घेऊन अतिरिक्त भेदाकडे दुर्लक्ष करून केलेला वर्ग किंवा गट होय. उदा. आपल्या आसपास अनेक प्रकारची प्राणी आपण पाहतो. गाय, म्हैस, शेळ्या इ. या प्राण्यांचे सूक्ष्म भेद न पाहता केवळ निरीक्षणाने समान आढळणाऱ्या वैशिष्ट्यांच्या आधारावर म्हणजेच आपल्या पिलांना स्वतःचे दूध पावणे व त्यांचे संगोपन करणे यावर 'सस्तन प्राणी' या गटात समावेश करतो. 'सस्तन प्राणी' हा

तयार झालेला गट म्हणजेच संबोध होय. वर्गीकरणामुळे आजूबाजूच्या वातावरणातील गुंतागुंत कमी होऊन पर्यावरणाचे आकलन सोपे होते आणि विद्यार्थ्याला पुढील अध्ययनास त्याची मदत होते. संबोधाची काही वैशिष्ट्ये असतात. ती म्हणजे संबोधाचे विशिष्ट नाव, निकषात्मक गुणधर्म, व्याख्या व संबोधाची होकारात्मक व नकारात्मक उदाहरणे.

संकल्पना प्राप्ती प्रतिमान हे जेरोम ब्रूनरच्या अध्ययन उपपत्तीवर आधारलेले आहे. जेरोम ब्रूनरच्या मते, संकल्पनेचे पाच मूलभूत घटक असतात -

१) नाव - वस्तू, अनुभव, गुणधर्म, प्रक्रिया किंवा आकृतिबंध इत्यादीच्या आधारे वर्गीकरण करून त्याला जे नाव दिले जाते, ते म्हणजे संकल्पनेचे नाव होय. उदा. आनंद, हर्ष, जास्वंद, खडू, डस्टर इत्यादी नावे.

२) उदाहरणे - संकल्पनाप्राप्ती व्हायची असेल तर वर्गीकरणासाठी होकारार्थी व नकारार्थी उदाहरणे देऊन दोन्हीमधील फरक दाखविणे आवश्यक असते.

३) गुणधर्म - होकारार्थी उदाहरणांचे साम्यस्थळे ओळखून गुणधर्म सांगता येणे आवश्यक आहे. तसेच त्यांची वैशिष्ट्येही सांगता आली पाहिजेत.

४) गुणधर्म मूल्य किंवा निकषात्मक मूल्य - वर्गीकरण करून एखादी गोष्ट चांगली की वाईट यावरून त्या वस्तूचे गुणधर्मांचे मूल्य ठरविले जाते.

५) सामान्यीकरण - संकल्पनेची व्याख्या करणे म्हणजेच सामान्यीकरण करणे होय.

संकल्पनेचे महत्त्व - अ) सभोवताली अनेक वस्तू, व्यक्ती, घटक असतात. आ) त्यांच्यातील साम्य लक्षात घेऊन व्यक्ती समान वस्तूंचा गट बनविते. इ) या वर्गीकरणामुळे संबोधनिर्मिती होते. ई) संबोधनिर्मितीमुळे परिसराचे ज्ञान होण्यास मदत होते.

संबोध अध्ययनाच्या पद्धती - विद्यार्थी दोन प्रकारांनी संबोध आत्मसात करतात.

१) संबोध साध्यता/संकल्पना प्राप्ती (Cocept Attainment) - एखाद्या गटातील होकारात्मक उदाहरणांपासून नकारात्मक उदाहरणांना वेगळे करणारे निश्चित गुणविशेष स्वतःहून शोधून काढण्याची प्रक्रिया म्हणजे संबोधसाध्यता/संकल्पनाप्राप्ती होय. जेव्हा अध्ययनकर्ता एखादी संकल्पना प्राप्त करण्याचा प्रयत्न करतो तेव्हा ही कोणते गुणविशेष लक्षात घ्यावयाचे व एकाच वेळी किती गुणविशेष लक्षात घ्यावयाचे याचा निर्णय घेत असतो. जर संकल्पनेबाबत त्याने मनात तयार केलेले तात्पुरते गृहीतक चुकीचे ठरत असेल तर, ते बदलण्याचा निर्णय घेतो. अशा प्रकारे संकल्पनाप्राप्ती ही निर्णयांची एक मालिका असते. ज्या क्रमाने विद्यार्थी/अध्ययनकर्ता निर्णय घेतो त्याला विचार करण्याची पद्धती असे संबोधले जाते. ब्रूनर व त्याच्या सहकार्यांनी विचार करण्याच्या या पद्धतीवर संशोधन करून कोणत्या पद्धती प्रभावी ठरतात याबाबत आपले निष्कर्ष दिलेले आहेत.

२) संबोध निर्मिती (Cocept Formation)- सभोवतालचे पर्यावरण समजावून घेण्यासाठी

त्यातील विविध घटकांचे अध्ययनकर्ता स्वतः वर्गीकरण करतात आणि त्या गटांच्या वैशिष्ट्यांचा अनुषंगाने त्या गटाला नाव/संज्ञा देतात. हाच विद्यार्थ्यांनी शिकलेला नवीन संबोध असतो. संबोध पूर्वीच्या पिढीला माहित असू शकतो किंवा नव्याने विद्यार्थ्यांनी शोधून काढलेला असू शकतो. म्हणून या प्रक्रियेला 'संबोध निर्मिती' (concept formation) म्हणतात.

वरील दोन्ही प्रक्रिया खालील उदाहरणाद्वारे स्पष्ट करता येतील- शिक्षक टेबलावरील गुलाब, मोगरा, सोनचाफा, लीली, निशागंध, जास्वंद, सदाफुली, धोतरा, झेंडू, पारिजात तसेच काही प्लास्टिकची तयार केलेली फुले आणून ठेवतात.

संबोध निर्मिती प्रक्रिया	संबोध साध्यता प्रक्रिया
या फुलांकडे पाहिल्यावर प्रत्येक विद्यार्थ्यांच्या मनात निरनिराळे विचार येतात. शिक्षक विद्यार्थ्यांना त्यांच्या निरीक्षणासंबंधात विचारतात.	संबोध साध्यतेनुसार अध्ययन घडताना ती या प्रमाणे असेल.
पहिला विद्यार्थी- यात काही सुगंधित फुले आहेत, तर काही सुगंध नसणारी सुद्धा फुले आहेत.	- शिक्षक विद्यार्थ्यांना सर्वप्रथम सांगतात की या टेबलावरील फुलांच्या संदर्भात माझ मनात एक संबोध आहे तो तुम्हाला ओळखायचा आहे. म्हणजेच शिक्षकांच्या मनात आधीच संबोध तयार असतो.
दुसरा विद्यार्थी- काही फुले आकाराने लहान आहेत तर काही मोठी आहेत.	- विद्यार्थी एक एक करून शिक्षकांच्या मनातील संबोधात बसणाऱ्या फुलांची नवे माहिती करून घेतात. म्हणजेच होकारार्थी व नकारार्थी फुलांमध्ये वर्गीकरण करतात.
तिसरा विद्यार्थी - काही तांबडी, काही पांढरी, गुलाबी, पिवळी अशी वेगवेगळ्या रंगांची आहेत.	समजा, विद्यार्थ्यांनी गुलाब, मोगरा, सोनचाफा, झेंडू, पारिजात, निशागंध ही फुले संबोधात बसणारी व लीली, जास्वंद, सदाफुली, धोतरा. ही फुले संबोधात बसणारी अशी माहिती करून घेतली.
चौथा विद्यार्थी - काही खरोखरची फुले तर काही शोची फुले आहेत. येथे विद्यार्थ्यांनी आपल्या मनात फुलांचे वास, आकार, रंग, गुणधर्म या वैशिष्ट्यांवरून फुलांचे वर्गीकरण केले. हे वर्गीकरण खालीलप्रमाणे होते.	- विद्यार्थी संबोधात बसणाऱ्या फुलातील समान गुणवैशिष्ट्ये शोधतात.
सुवासिक फुले - गुलाब, मोगरा, सोनचाफा, झेंडू, पारिजात, निशागंध	- ही सर्व फुले सुगंध असणारी फुले आहेत हे शोधून काढतात. म्हणून 'सुगंध देणारी

संबोध निर्मिती प्रक्रिया	संबोध साध्यता प्रक्रिया
<p>सुगंध नसणारी फुले- लीली, जास्यंद, सदाफुली, धोतरा</p> <p>लहान आकाराची फुले - मोगरा, लीली, सोनचाफा, पारिजात, निशिंगंध, सदाफुली, ग्रॅंड</p> <p>मोट्या आकाराची फुले- जास्यंद, गुलाब, धोतरा.</p> <p>सजीव फुले - झाडांची फुले, निर्जीव फुले, प्लॅस्टिकची फुले</p> <p>या विचारप्रक्रियेच्या कृतीलाच संबोध निर्मिती असे म्हणतात.</p>	<p>फुले' हा संबोध शिक्षकाच्या मनात होता हे स्पष्ट करतात.</p> <p>या अध्ययन प्रक्रियेत विद्यार्थी जी कृती करतात ती कृती म्हणजेच संकल्पनाप्राप्ती होय. येथे विद्यार्थ्यांना विचार करण्याचे पूर्ण स्वातंत्र्य असते. ते संबोधाच्या उदाहरणावरून समान गुणविशेष शोधून दुसऱ्याच्या मनातील संबोध प्राप्त करण्याचा प्रयत्न करतात.</p>

संकल्पना निर्मिती : टप्पे -

संवेदना → अवबोध → संबोध प्राप्ती → संबोध निर्मिती

संकल्पना प्राप्ती : टप्पे -

संवेदना → अवबोध → साम्य शोधणे → संकल्पना → सामान्यीकरण

संकल्पना प्राप्तीसाठी पाच आवश्यक चावी - १) सूक्ष्म निरीक्षण २) आवश्यक व अनावश्यक गुणवैशिष्ट्यांचा शोध ३) वैशिष्ट्यांचे वर्गीकरण ४) होकारात्मक व नकारात्मक उदाहरणांचा शोध ५) वर्गीकरणातील अचूकता

संबोधाचे प्रकार- संबोधाचे गुणविशेष एकत्रित करण्यावरून किंवा त्यामधील संबंधावरून संबोधाचे प्रमुख तीन प्रकार पडतात. १) संयुक्त संबोध २) वियुक्त संबोध ३) संबंधी संबोध

१) संयुक्त संबोध (Conjunctive Concept) - या प्रकारच्या संबोधात संबोधाचे सर्व आवश्यक गुणविशेष संयुक्तरीत्या अस्तित्वात असतात. उदा. कुत्रा हा संयुक्त संबोध होय. या संबोधात चार पाय, लांबट तोंड, चाकडी रोपटी, विशिष्ट आवाजात भुंरणे, विविध रंग, २ ते ३॥ फूट टंची इत्यादी गुणविशेष समाविष्ट आहेत. यातील एखादा गुणविशेष जरी कमी असेल तरी कुत्रा हा संबोध पूर्ण होत नाही. या व्यतिरिक्त पुस्तक, स्त्री, पाळीव प्राणी, गुलाब, चुंबक इत्यादी अनेक संबोधाची उदाहरणे देता येतात.

२) वियुक्त संबोध (Disjunctive Concept) - या प्रकारच्या संबोधात संबोधाचे काही गुणविशेषांचे अस्तित्त्व व काहींचा अभाव असला तरी चालतो. उदा. भारतीय नागरिक या संबोधासाठी भारतात जन्माला आलेली व्यक्ती व व्यक्तीचे आई-वडील भारतीय नागरिक

असावेत या दोन अटी आहेत, परंतु यातील एक अट जरी व्यक्ती पूर्ण करत असेल तरीही भारतीय नागरिक ठरतो. म्हणजेच दोन गुणविशेषांपैकी एका गुणविशेषाने संबोध स्पष्ट करू शकतो.

३) संबंधी संबोध (Relational Concept) : या प्रकारच्या संबोधात केवळ गुणविशेषांचे अस्तित्व असून चालत नाही, तर त्यांच्यामध्ये संबंध प्रस्थापित झालेले असले पाहिजेत. व्यक्तीचे राहणीमान या संबोधामध्ये व्यक्तीची आर्थिक स्थिती, निवास, कपडे, वाहन, मनोरंजनाच्या सोयी हे गुणविशेष येतात. यावर व्यक्तीचे राहणीमान अवलंबून असते; म्हणजेच या गुणविशेषात संबंध असतात. अशाच प्रकारे अंतर, मागणी, पुरवठा, हवामान इ. संबोध या प्रकारच्या संबोधात येतात.

संबोध साध्यता प्रतिमानाची उद्दिष्टे	अध्यापनीय पोषित परिणाम
१) विद्यार्थ्यांना संबोधाचे स्वरूप स्पष्ट होते.	✓ विद्यार्थी संबोधाविषयी वेगवेगळ्या दृष्टिकोनातून विचार करतात.
२) विद्यार्थी अभिप्रेत संबोध स्पष्ट करतात.	✓ संवाद साधून विचारपद्धतीची तर्कशुद्ध मांडणी करतात.
३) संबोध साध्यतेच्या मानसिक प्रक्रियेत सुधारणा होते.	✓ वैचारिक संदिग्धता सहन करून नष्ट करतात.
४) उद्गामी विचारपद्धतीचा विकास होतो.	

संबोध साध्यता प्रतिमानाचे प्रकार - ब्रूनर व त्यांचे सहकारी यांनी केलेल्या संशोधनावर आधारित ब्रूस जॉयस व मार्शा विल यांनी संबोध साध्यतेची दोन प्रतिमाने तयार केलेली आहेत. संकल्पनाप्राप्ती प्रतिमानात शिक्षक प्रत्यक्षरीत्या विद्यार्थ्यांना संकल्पनेची व्याख्या शिकवत नाही तर विद्यार्थी ती प्राप्त करण्याचा प्रयत्न करतात. शिक्षकाने आपल्या स्वतःच्या मनात संकल्पना आधीच तयार केलेली असते. त्यावर आधारित होकारात्मक व नकारात्मक उदाहरणेही तयार केलेली असतात. या उदाहरणांचे निरीक्षण करून विद्यार्थी शिक्षकाच्या मनातील संकल्पनेविषयी अंदाज/गृहीतके तयार करतो आणि पुढील उदाहरणाद्वारा तो पडताळून पाहतो. योग्य असल्यास स्वीकारतो व अयोग्य असल्यास आधीचे गृहीतक फेटाळतो लगेच नवीन गृहीतकाची मांडणी करतो. या प्रकारात अध्ययनकर्ता संकल्पनेचे सर्व निकषात्मक गुणविशेष आत्मसात करतो व संकल्पनेची व्याख्या तयार करतो. संकल्पनेची होकारात्मक व नकारात्मक उदाहरणे सादर करण्याच्या क्रम आणि पद्धती यानुसार प्रतिमानाचे खालील दोन प्रकार पडतात. अ) स्वीकृतीपूर्वक संबोध साध्यता प्रतिमान ब) निवडमूलक संबोध साध्यता प्रतिमान. दोन्ही प्रतिमानांच्या पदबंधातील पहिल्या पायरीवर थोडी भिन्नता आढळते, मात्र नंतरच्या पायऱ्या सारख्याच आहेत.

प्रतिमानाचा पदबंध (Syntax of the Model) :

पायरी १- माहितीचे सादरीकरण व संबोधाची ओळख. या पायरीसंदर्भात स्वीकृतीमूलक व निवडमूलक प्रतिमान प्रकारांच्या वर्गातील आंतरक्रिया खालीलप्रमाणे स्वतंत्र दिलेल्या आहेत.

स्वीकृतीमूलक संबोध साध्यता प्रतिमान	निवडमूलक साध्यता प्रतिमान
<p>→ शिक्षक विद्यार्थ्यांसमोर होय/ नाही अशी शीर्षके लावलेली उदाहरणे/विधाने एका वेळी एक याप्रमाणे प्रस्तुत करतात. सर्व होकारात्मक उदाहरणांमध्ये एक समान संकल्पना असते.</p>	<p>→ संबोध अगोदरच शिक्षकाच्या मनात तयार असतो. त्यामुळे विद्यार्थी भरकटत जाऊ नये म्हणून शिक्षक विद्यार्थ्यांच्या विचारांना दिशा मिळावी यासाठी आवश्यक ती प्राथमिक माहिती सादर करतात.</p>
<p>→ विद्यार्थी होकारात्मक व नकारात्मक उदाहरणांचे निरीक्षण करून गुणविशेषांची तुलना करतात.</p>	<p>→ शिक्षक प्रथम दोन उदाहरणांना/विधानांना होय व नाही शीर्षक असलेली व बाकीची सर्व कोणतेही शीर्षक नसलेली सर्व उदाहरणे/विधाने विद्यार्थ्यांसमोर एकदम प्रस्तुत करतात.</p>
<p>→ विद्यार्थी संबोधाची परिकल्पना तयार करतात. परिकल्पनांचा प्रस्तुत केलेल्या उदाहरणांच्या साहाय्याने पडताळा घेतात.</p>	<p>→ विद्यार्थी पहिल्या व दुसऱ्या उदाहरणातील गुणविशेषांचा शोध घेतात. त्यावरून काही परिकल्पना तयार करतात. त्यांच्यातील साम्य भेदांचा शोध घेतात व नोंदी करतात.</p>
<p>संबोधाचे नाव तयार करतात.</p>	<p>→ कोणतेही शीर्षक नसलेल्या उदाहरणांची निवड करून ते उदाहरण होय/नाही चे आहे हे शिक्षकांना विचारतात. शिक्षक फळ्यावर विधानांसमोर होय/नाही च्या नोंदी घेतात.</p>
<p>→ आवश्यक गुणविशेषांच्या साहाय्याने संबोधाची व्याख्या तयार करण्याचा प्रयत्न करतात.</p>	<p>→ शिक्षक-विद्यार्थी 'होय' व 'नाही' च्या उदाहरणांची पुरेसा प्रमाणात चर्चा करतात. त्यांच्या गुणविशेषांवाबत तुलना करतात.</p>
	<p>→ विद्यार्थ्यांच्या परिकल्पना चुकीच्या असतील तर त्या बरोबर करण्यासाठी किंवा बदलण्यासाठी जास्तीची उदाहरणे देतात.</p>
	<p>→ विद्यार्थी आपल्या संकल्पनांमध्ये बदल करतो व त्याची पडताळणी घेतो. परिकल्पनांचे वर्णन आवश्यक गुणविशेषांच्या स्वरूपात करतो.</p>
	<p>→ शिक्षक विद्यार्थ्यांना संबोधाची व्याख्या तयार करण्यास सांगतात.</p>
	<p>→ विद्यार्थी संबोधाला नाव देतात.</p>

पायरी २ - संबोध साध्यतेची चाचणी घेणे

शिक्षक विद्यार्थ्यांना होय/नाही संदर्भात दिलेल्या उदाहरणांवरून विद्यार्थ्यांना संबोध साध्य झाले किंवा नाही याचा पडताळा घेतात. तसेच संबोधाची नवीन उदाहरणे विचारून शिक्षक विद्यार्थ्यांना संबोध साध्य केला किंवा नाही याची खात्री करून घेतात.

पायरी ३ - विचारप्रक्रियेचे विश्लेषण

शिक्षक विद्यार्थ्यांना संबोध साध्य करण्यासाठी त्यांनी सुरुवातीपासून संबोध साध्यतेपर्यंत केलेले विचारप्रक्रियेचे वर्णन करण्यास सांगतात. यासाठी शिक्षक विद्यार्थ्यांना काही प्रश्न विचारून सुरुवातीला उदाहरण सादर केल्यानंतर कोणते विचार मनात आले? त्यानंतरची उदाहरणे सादर केल्यानंतर सुरुवातीचा संबोध तोच होता की त्यात बदल झाला? हा बदल होण्याचे कारण काय? परिकल्पना तयार करण्यासाठी कोणत्या गुणविशेषांवर लक्ष केंद्रित केले? एका केवळ एकाच गोष्टीचा विचार केला की अनेक? अशाप्रकारे तिसऱ्या पायरीमध्ये शिक्षक विद्यार्थ्यांना लक्ष त्यांनी संबोध कसा साध्य केला व संबोध साध्य करण्यासाठी वापरलेल्या विचारप्रक्रियेचे वळवतात. संकल्पनाप्राप्ती प्रतिमानामध्ये विद्यार्थ्यांना बोलते करणे महत्त्वाचे असते. या पायरीत विद्यार्थी विचार कसा करतात ते लक्षात येते. त्यामुळे ही पायरी महत्त्वाची ठरते.

सामाजिक प्रणाली (Social System) - या प्रतिमानादरम्यान वर्गातील सामाजिक वातावरण हे लोकशाहीप्रधान असते. उदाहरणांच्या प्रस्तुतीनंतर शिक्षकांची भूमिका ही निरीक्षक असते. शिक्षकांनी आपले निर्णय विद्यार्थ्यांवर लादू नयेत. विद्यार्थी योग्य दिशेने विचार करू की नाही याकडे शिक्षकाचे लक्ष असावे. अयोग्य दिशेने विचार करत असल्यास योग्य सूचना द्याव्यात. सर्वांना समान संधी या तत्त्वाचा वापर करून विचार प्रगटीकरणची संधी द्यावी. संबोध साध्यता परिणामकारक व्हावी यासाठी योग्य सकारात्मक व नकारात्मक उदाहरणे किंवा विचार तयार करावीत. आवश्यकता पडल्यास अधिक उदाहरणे देण्याची तयारी शिक्षकाला ठेवली जाय. अशाप्रकारे संकल्पना निवडणे, निवडलेल्या संकल्पनेसाठी अध्ययनसाहित्य गोळा करणे, विद्यार्थ्यांच्या विचारांना योग्य दिशेने वळविणे इ. कामे शिक्षकाला करावी लागतात.



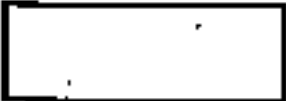



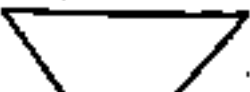
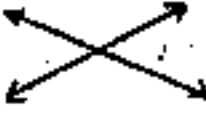
प्रतिसादाची तत्त्वे (Principle of Response) - विद्यार्थ्यांना संबोध प्राप्तीसाठी मदत करणे या प्रतिमानाचे प्रमुख उद्दिष्ट असल्यामुळे विद्यार्थ्यांमध्ये विचार करण्याची प्रक्रिया जागृत करणे तसेच त्यांना प्रोत्साहन देणे, आपआपसातील चर्चेला वाव देऊन संप्रेषण घडवून आणणे, नवनवीन परिकल्पना तयार करण्यासाठी मदत करणे, त्यांनी दिलेले उत्तर बरोबर की चूक असे न सांगता त्यांच्या प्रतिसादावरून चाचणी घेणे, अधिक उदाहरणे देऊन मते बदलण्यास भाग पाडणे इत्यादी भूमिका शिक्षकाला पार पाडाव्या लागतात.

साहाय्यक प्रणाली (Support System) - संबोधाचे अध्ययन व अध्यापन प्रभावी होण्यासाठी शिक्षकाने माहिती फलक, उदाहरणांचे तक्ते, अमूर्त संकल्पनांना मूर्त बनविण्यासाठी प्रत्येक

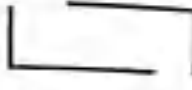
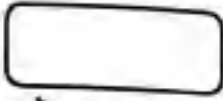
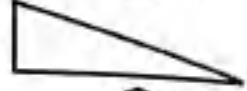

वस्तूचा वापर, चित्रांचा वापर, प्रतिकृतीचा वापर करावा. विद्यार्थ्यांनी उदाहरणांच्या निरीक्षणांवरून तयार केलेल्या परिकल्पनांच्या नोंदी करण्यासाठी रकाने तयार करावेत. विचार प्रक्रियेच्या विश्लेषणासाठी कृतिपत्रिका तयार करावी व कृतिपत्रिका भरण्यासाठी विद्यार्थ्यांना सूचना द्याव्यात. विद्यार्थ्यांना होकरात्मक व नकारात्मक उदाहरणांचे रकाने तयार करून त्यांच्या नोंदी ठेवण्यास सांगावे.

संकल्पनाप्राप्ती प्रतिमानाचे शैक्षणिक फायदे - १) विद्यार्थ्यांमध्ये तर्कशुद्ध विचारसंस्थांचा विकास होतो. २) संकल्पनेचे स्वरूप लक्षात येते व त्या करण प्राप्त करताव्यात याचे प्रशिक्षण विद्यार्थ्यांना मिळते. ३) विशिष्ट संकल्पना दृढ होऊन त्यांची प्राप्ती होते. ४) चुकीची विचारप्रक्रिया टाळता येते आणि संकल्पना अधिक स्पष्ट होऊन त्याचा योग्य वापर होतो. ५) उद्गामी विचारप्रक्रियेचा विकास होतो.

संकल्पनाप्राप्ती प्रतिमानाचे वर्गातील उपयोजन - संकल्पनाप्राप्ती प्रतिमान वर्गात वापरण्यापूर्वी विद्यार्थ्यांना प्रथम संकल्पनेच्या स्वरूपाविषयीची तसेच विद्यार्थ्यांनी करावयाच्या कृतीची माहिती द्यावी. नमुना उदाहरण-गणित या विषयातील 'चौकोन' ही संकल्पना या प्रतिमानाद्वारे पुढीलप्रमाणे शिकवता येईल. विद्यार्थी मित्रांनो, आज मी माझ्या मनात एक संकल्पना गृहीत धरलेली आहे. ती संकल्पना कोणती हे तुम्हाला ओळखायचे आहे. यासाठी काही आकृत्यांची एक यादी मी तुम्हाला दाखविणार आहे. यातील काही आकृत्या या 'होय' या गटातील आहेत तर काही आकृत्या 'नाही' या गटातील आहेत. त्यातील 'होय' या गटातील आकृत्यांमध्ये काही विशिष्ट सारखेपणा आहे जो 'नाही' या गटातील आकृत्यांमध्ये असणार नाही. तो सारखेपणा कोणता, हे तुम्हाला शोधून काढायचे आहे. यासाठीचे अंदाज तुम्हांला तुमच्या वहाँत नोंदवत जा. शिक्षक विद्यार्थ्यांना चर्चा दाखवितात.

'होय'	'नाही'
	
	
	
	

पायरी १- शिक्षक विद्यार्थ्यांना 'होय' गटातील उदाहरणांची 'नाही' गटातील उदाहरणांची तुलना करायला सांगतात. आता उदाहरणांचा दुसरा संच बघा. शिक्षक विद्यार्थ्यांना चर्चा दाखवितात; गुणवैशिष्ट्यांसंदर्भात चर्चा करायला सांगतात.

'होय' गट	'नाही' गट
१) पुस्तकाचा आकार	
२) फळ्याचा आकार	
३) कंपासपेटीचा आकार	
४) पतंगाचा आकार	

पायरी २ - शिक्षक विद्यार्थ्यांना आवश्यक व अनावश्यक घटकांची यादी करायला सांगतात.

आवश्यक घटक	अनावश्यक घटक
१) बंदिस्त आकृती	१) वेगवेगळ्या आकारांच्या आकृत्या
२) चार बाजू व चार कोन असलेली आकृती	२) प्रत्येक बाजूची लांबी वेगवेगळी असलेली आकृती
३) एकप्रतलीय आकृती	३) आकृती बंदिस्त असेलच असे नाही.

शिक्षक विद्यार्थ्यांना विचारतात - आवश्यक घटकावरून कोणती भौमितिक आकृती लक्षात येते? विद्यार्थी उत्तर देतात - चौकोन (चार बाजू व चार कोन असलेली आकृती.)

शिक्षक विद्यार्थ्यांना दिलेल्या उत्तराचा चार्टवरील आकृत्यांवरून व आवश्यक घटकांवरून पडताळा घ्यायला मदत करतात. आवश्यक वैशिष्ट्यांवरून शिक्षक विद्यार्थ्यांना चौकोनाची व्याख्या तयार करायला सांगतात.

पायरी ३ - विचारक्रियेचे पृथक्करण -

विद्यार्थी चौकोन संकल्पनेसाठी स्वतःची उदाहरणे देतात. शिक्षक विद्यार्थ्यांशी चर्चा करतात व विद्यार्थी आपले विचार मांडतात. प्रतिक्रियेच्या तत्वात शिक्षकाला साहाय्यकाची भूमिका करावी लागते, तर साहाय्यभूत प्रणालीत आवश्यक तिथे महत्त्वाच्या नोंदी शिक्षकाच्या फळ्यावर कराव्या लागतात. संकल्पनेची व्याख्या फळ्यावर लिहावी लागते.

पाठनिरीक्षण व प्रत्यारपणासाठी मार्गदर्शक प्रदनसूची

पाठनिरीक्षण सूची	योग्य	नाही	अंशतः
<p>१) संकल्पनाप्रतिमान वापरण्यासाठी निवडलेला आशय योग्य होता.</p> <p>२) संकल्पनेसाठी निवडलेल्या होकारात्मक उदाहरणात संकल्पनेची सर्व आवश्यक वैशिष्ट्ये समाविष्ट होती.</p> <p>३) नकारात्मक उदाहरणात संकल्पनेतील एखाद-दुसरे वैशिष्ट्य समाविष्ट होते.</p> <p>४) होकारात्मक व नकारात्मक उदाहरणांची संख्या पुरेशी होती.</p> <p>५) उदाहरणांच्या सादरीकरणासाठी योग्य माध्यमाची निवड केली होती.</p> <p>६) शिक्षकाने विद्यार्थ्यांना प्रतिमानात त्यांनी काय करणे अपेक्षित आहे हे स्पष्ट केले.</p> <p>७) उदाहरणे योग्य रीतीने सादर केली.</p> <p>८) आवश्यक-अनावश्यक वैशिष्ट्ये शोधण्यास सांगितली.</p> <p>९) संकल्पनाप्राप्ती दृढ होण्याकरिता अधिक उदाहरणे दिली.</p> <p>१०) विद्यार्थ्यांनी स्वतः उदाहरणे तयार करून सांगितली.</p> <p>११) विद्यार्थ्यांमधून कसे केले याबाबत विद्यार्थ्यांशी चर्चा केली.</p> <p>१२) विद्यार्थ्यांनी स्वतःचे मूल्यमापन स्वतः करावे याबाबत त्यांना संधी दिली.</p>			

८.७ पृच्छा प्रशिक्षण प्रतिमान (Inquiry Training Model) - रिचर्ड सचमन



- शिक्षणक्षेत्रातील सद्यःपरिस्थितीतील दूर करता घेण्यासारख्या प्रश्नांवर
- विद्यार्थ्यांचा सक्रिय सहभाग
 - विद्यार्थ्यांच्या स्वतंत्र विचारप्रक्रियेस चालना
 - प्रश्न कौशल्याचा विकास
 - विद्यार्थीकेंद्रित परिस्थितीची निर्मिती
 - तर्कशुद्ध प्रायोगिक विचारपद्धतीचा विकास
 - वैज्ञानिक दृष्टिकोनाचा विकास

पार्श्वभूमी : कोणतीही एखादी अपरिचित वस्तू, घटना किंवा प्रसंग पाहिला की कुतूहल निर्माण होते. प्रसंगातील कार्यकारण संबंध लक्षात आला की, घटना कशा घडतात, हे माहित होते. ही माहिती मिळवणे हाही एक प्रकारे ज्ञानसंपादनाचा भाग असतो. परंतु माहित नसलेल्या करण्यासाठी विशिष्ट प्रश्नपद्धतीचा वापर करावा लागतो. पृच्छाप्रशिक्षणात एखाद्या कुतूहलजन्य विसंगत प्रस्तुतीद्वारे विद्यार्थ्यांमध्ये नैसर्गिक कुतूहल जागृत करून त्यांना प्रश्न विचारण्यास बळीबल केले जाते. सचमनच्या मते, मुलांनी पद्धतशीर पृच्छेतून शास्त्रज्ञांप्रमाणे विचार करायला शिकवले जावे. माहिती प्रक्रियाकरण गटातील हे प्रतिमान असून रिचर्ड सचमन हे या प्रतिमानाचे कर्ता आहेत.

पृच्छा प्रशिक्षण विकसनातील सचमनची भूमिका - 'व्यक्तींमध्ये कुतूहलभाव जन्मला असतो व त्याचबरोबर स्वतःचा विकास करून घेण्याची प्रबळ इच्छाशक्त असते'. या निसर्गात बाबींचा उपयोग सचमनने या प्रशिक्षणात उत्तमरीत्या करून घेतला आहे. नैसर्गिक कुतूहल प्रवृत्ती जिज्ञासेपोटी मनात उद्भवणाऱ्या प्रश्नांचे शिस्तबद्धपणे व कुशलतेने निरसन करायला विद्यार्थ्यांना सक्षम करणे हा या प्रशिक्षणाचा मूळ हेतू आहे. विद्यार्थ्यांचा स्वभाव चौकस्त असतो, त्यांचे चौकशी करण्याची शास्त्रशुद्ध पद्धत या प्रतिमानाद्वारे शिकवता येते. का? कोण? कुठे? कसा आणि कसे? यांच्या मदतीने पृच्छा करून नेमके उत्तर शोधण्यासाठी मार्ग दाखविणे म्हणजे पृच्छा प्रशिक्षण प्रतिमान होय.

पृच्छा प्रशिक्षण प्रतिमानाची गृहीतके - १) एखादे कोडे, विसंगत प्रसंग समोर आल्यास विद्यार्थ्यांच्या मनात कुतूहल जागृत होते व तो प्रश्न करतो. २) विद्यार्थ्यांच्या मूळच्या माहितीतून भरभरून त्यांच्या जाणिवेच्या कक्षा रुंदावतात. ३) पारंपरिक अध्यापनापेक्षा वेगळी पद्धत असल्यामुळे विद्यार्थ्यांमध्ये आंतरक्रियेचे व उत्साहाचे वातावरण तयार होते. ४) एकमेकांच्या सहकायनि पृच्छा केल्यास विद्यार्थ्यांना विविध स्पर्धाकरणे समजतात त्यामुळे विचारप्रक्रिया अधिक समृद्ध होते.

सचमनप्रसिन्न पृच्छा प्रशिक्षण प्रक्रिया -

प्रियंन प्रसंगाने माहरीकरण (कोड्यान टाकण्यास प्रसंग, कृतकृत निर्माण करणास प्रसंग, विद्याथ्यास शिर्षण करणास प्रसंग) → विद्याथ्यांमध्ये मारामिक गोंधळाची परिस्थिती → सामुहिक नवेवणे. मनामध्ये प्रसन्न नयास करणासा न्यायणे → प्रसन्न विचारण्यासाठी प्रवृत्त करणे → उत्तरे मिळाल्यासाठी प्रवृत्त होणे → प्रसन्नाची उत्तरं प्राप्त होणे → नवीन माहितीची प्राप्ती / नवीन अवकाशाची निर्मिती / पुढील प्रसन्न नयास होणे.

पृच्छांकरे नवनवीन ज्ञान प्राप्त होत जाते. आपण सत्याच्या अधिक्याधिक जवळ होऊन जातो. आदर्श ज्ञान हे कदाचित् अर्धसत्य किंवा सात्पुरते सत्य आहे व ते बदलू शकते ही जाणीव विद्याथ्यांना करून देणे सचमन अस्वस्थक मानतात. ज्ञानाचे हे स्वरूप विद्याथ्यांच्या शिर्षणास आणून न दिल्यास ज्ञानसावतची त्यांची भूमिका तार होऊ शकते व ज्ञानाच्या कदा न्याय्यास बाधा निर्माण होवे. याशिवाय एकाच प्रसनाची अनेक स्वाकारणीय उत्तरे असू शकतात हेही विद्याथ्यांना माहित व्हायला हवे. एकाच प्रसनास अनेक उत्तरे ही कल्पना मनात गोंधळ निर्माण करतास. ज्ञानसावतची ही संदिग्धता विद्याथ्यांला अस्वस्थ करेल. नक्की उत्तर काय, हे तारुडतास करणे अग्रा थाग्रह त्याचा असतो. परंतु ज्ञानाच्या मूल स्वरूपातच संदिग्धता असणे याची जाणीव विद्याथ्यांला द्याल्यास तो संदिग्धतेमुळे अस्वस्थ होणार नाही. प्रत्येक गोंधळास अधिक्याधिक स्वाकारत जाऊन निरंतर नवीन उत्तरे शोधून काढण्यासाठी विद्याथी प्रवृत्त होऊन येईल. हेच सचमनला पृच्छा प्रशिक्षणातून साधायचे होते. इतकेच नव्हे तर, वैयक्तिक विचार न करता सामुहिक विचार करणेही महत्त्वाचे आहे. असे सचमन मानतो. आस्पास सामुहिक विचार करण्याची सत्रय नसते. पण एकाच प्रसंगाबद्दल/गोंधळाबद्दल/समस्याबद्दल वेगवेगळ्या लोकांच्या मनात वेगवेगळे दृष्टिकोन असू शकतात व ते वेगवेगळ्या दृष्टिकोनातून विचार करू शकतात. तसेच हे सगळे दृष्टिकोन लक्षात घेतल्यामुळे आपली विचार प्रक्रिया अधिक्याधिक समृद्ध होत जाते याची जाणीव विद्याथ्यांना करून देणे सचमनला महत्त्वाचे जाते, त्यामुळे सचमनने पृच्छा प्रक्रियेला वैयक्तिक स्वरूप न देता सामुहिक स्वरूप दिले. अशाप्रकारे विद्याथ्यांना स्वाभाविक जिज्ञासेचा शोध घेण्याची प्रक्रिया या प्रशिक्षणाद्वारे शिकवता येते.

पृच्छा प्रशिक्षण प्रतिमानाची उद्दिष्टे	अध्यापनीय पोषित परिणाम
१) विद्यार्थ्यांमध्ये स्वतंत्रपणे अध्ययन करण्याची क्षमता निर्माण करणे	✓ विद्यार्थी वैज्ञानिक प्रक्रियेची कौशल्ये आत्मसात करतो.
२) विद्यार्थ्यांना वर्गात सक्रिय भाग घेण्यास प्रवृत्त करणे	✓ विद्यार्थ्यांला सृजनशील पृच्छेच्या कल्पना माहीत होतात.
३) विद्यार्थ्यांना शिस्तबद्ध, तर्कशुद्ध व वैज्ञानिक पद्धतीद्वारा प्रश्न विचारण्याचे कौशल्य विकसित करणे	✓ विद्यार्थ्यांमध्ये सृजनशील विचारांची क्षमता विकसित होते.
४) मनात प्रश्न निर्माण होण्यासाठी आवश्यक अभिवृत्ती व मूल्यांचा विकास करणे	✓ विद्यार्थ्यांमध्ये स्वतंत्रपणे अध्ययन करण्याची क्षमता विकसित होते.
५) चिकाटीने विचार करण्याचा विद्यार्थ्यांना सराव देणे	✓ विद्यार्थ्यांमध्ये शाब्दिक अभिव्यक्तीची क्षमता विकसित होते.
६) माहिती मिळविण्यासाठी उपयुक्त अशा सर्वसाधारण बौद्धिक कल्पना वापरण्याचे कौशल्य विकसित करणे	✓ विद्यार्थ्यांमध्ये संदिग्धता सहन करण्याची क्षमता विकसित होते.
७) विद्यार्थ्यांमध्ये शाब्दिक अभिव्यक्तिचे कौशल्य विकसित करणे	✓ विद्यार्थ्यांमध्ये तर्कशुद्ध विचारांची क्षमता विकसित होते.
८) विद्यार्थ्यांमध्ये प्रश्न विचारण्याचे धैर्य विकसित करणे	✓ ज्ञानाचे तात्पुरते स्वरूप विद्यार्थ्यांच्या लक्षात येते.
९) विद्यार्थ्यांना पृच्छा प्रक्रियेबाबत विचार करण्यास प्रवृत्त करणे	
१०) इतरांचेही विचार महत्त्वपूर्ण असतात याची जाणीव होण्यास मदत करणे व ते लक्षपूर्वक ऐकण्याची सवय लावणे	

पृच्छा प्रशिक्षण प्रतिमानाचे टप्पे- • शिक्षकांकडून विसंगत प्रसंगाचे सादरीकरण • विद्यार्थ्यांना

पृच्छा पद्धती/प्रश्न विचारण्याची पद्धती स्पष्ट करणे

माहिती संकलन - १) वस्तुस्थितीबद्दल आणखी माहिती जाणून घेणारे प्रश्न झाल्यावर

चलांविषयी प्रश्न विचारण्यास प्रोत्साहन २) प्रश्नांच्या नियमात न बसणाऱ्या प्रश्नांची फेरफार

३) आवश्यक तेथे प्रश्नांना योग्य दिशा व प्रोत्साहन

स्पष्टीकरण - विसंगत प्रसंगांमागील वैज्ञानिक कारण सांगण्यास किंवा स्पष्टीकरणास प्रवृत्त करणे

पृच्छा प्रक्रियेचे विश्लेषण - संपूर्ण प्रश्नप्रक्रियेचे विश्लेषण व त्यावर चर्चा

शिक्षकाची भूमिका - ● विसंगत प्रसंगाचे सादरीकरण ● सर्व प्रश्नांचा मूल्यमापनविरहित स्वीकार ● विद्यार्थी आंतरक्रियेस प्रोत्साहन ● पृच्छा प्रक्रियेच्या परिभाषेची ओळख

पृच्छेसाठी नियम - सचमन यांनी पृच्छेसाठी सहा नियम सांगितले आहेत. शिक्षकांनी हे सहाही नियम प्रामुख्याने सुरुवातीलाच विद्यार्थ्यांना स्पष्ट करणे आवश्यक असते.

नियम क्र. १ - हो/नाही या स्वरूपाचेच प्रश्न विद्यार्थ्यांनी शिक्षकांना विचारावेत. अन्य स्वरूपाचे प्रश्न शिक्षक स्वीकारणार नाहीत. या नियमामधून दोन गोष्टी साध्य होतात. एक म्हणजे विद्यार्थ्यांना अधिक नेमकेपणाने विचार करावा लागतो व दुसरे, प्रश्नाचे उत्तर 'हो' किंवा 'नाही' कोणतेही असले तरीही विद्यार्थ्यांस समस्येसंबंधी माहिती मिळते. शिक्षकांकडून मात्र तयार स्वरूपात उत्तरे प्राप्त होत नाहीत.

नियम क्र. २ - एका वेळी हवे तितके प्रश्न विद्यार्थी शिक्षकांना विचारू शकतात. या नियमामधून विद्यार्थ्यांच्या मनामध्ये प्रश्नांची अखंडित साखळी तयार होते. सृजनशील विचाराला वेळ लागतो. विद्यार्थ्यांला सलगपणे प्रश्न विचारण्याची मुभा असते, परंतु त्याच वेळी इतर विद्यार्थ्यांनाही प्रश्न विचारावयाचे असतात त्यामुळे प्रश्न विचारणाऱ्या विद्यार्थ्यांवर दबाव येऊ शकतो. मनातील संभाव्य उत्तरे तपासण्यासाठी आवश्यक सर्व प्रश्न विचारण्याची संधी विद्यार्थ्यांना मिळावी म्हणून सचमनने ही उपाययोजना केलेली आहे. परंतु प्रत्यक्ष पृच्छेच्या दरम्यान शिक्षकांकडून हा नियम पाळला जात नाही, कारण एक विद्यार्थी जेव्हा सलगपणे प्रश्न विचारायला लागतो तेव्हा इतर विद्यार्थीसुद्धा उतावळे होऊन जोरजोरात प्रश्न विचारायला सुरुवात करतात तेव्हा साहजिकच शिक्षकाचे लक्ष त्यांच्या प्रश्नांकडे जाते व आधीच्या विद्यार्थ्यांला सलगपणे प्रश्न विचारण्याची संधी मिळत नाही. तेव्हा शिक्षकाने असे घडणार नाही याची दक्षता वर्गात घेतली पाहिजे तसेच विद्यार्थ्यांने संयम पाळला पाहिजे हेही विद्यार्थ्यांच्या लक्षात आणून दिले पाहिजे.

नियम क्र. ३ - पुरेशी सामग्री न मिळवता समस्येचे स्पष्टीकरण देणारे/ प्रत्यक्ष उपपत्ती तपासणारे/ आपल्या मनातील उपपत्तीवाचत शिक्षकाची प्रतिक्रिया जाणून घेणाऱ्या प्रश्नांना किंवा विधानांना शिक्षक उत्तरे देणार नाहीत.

उपपत्ती तपासणाऱ्या विधाने/प्रश्नांद्वारे विद्यार्थी 'कमी मानसिक कष्टाचा मार्ग' शोधत असतात. विद्यार्थ्यांना सखोल विचार करून आपल्या मनातील संभाव्य उत्तरे पडताळून बघण्यास व शाब्दिक प्रयोग करून पाहण्याची सवय लावणे हा या नियमामागील हेतू आहे.

नियम क्र. ४ - कोणताही विद्यार्थी कोणत्याही वेळी इतरांनी मांडलेला नियम /उपपत्ती पडताळून पाहू शकतो.

केवळ आपल्या मनातील उपपत्ती पडताळून पाहण्याचे विद्यार्थ्यांना बंधन नाही. इतरांच्या मनातील प्रश्नांद्वारे पडताळा घेतलेल्या उपपत्तीच्या आधारेसुद्धा त्याला प्रश्न विचारण्याची मुभा आहे. यामुळे विद्यार्थ्यांना विचारांची देवाणघेवाण करता येते. त्याचप्रमाणे वेगवेगळ्या विचारांचे एकत्रीकरण करून उत्तराप्रत पोहोचणे सोपे जाते.

नियम क्र. ५ - विद्यार्थ्यांना आवश्यक वाटेल तेव्हा आपापसात चर्चा करण्यास मुभा असेल. मनात अनेक प्रश्न असूनही बरेच विद्यार्थी शिक्षकांना प्रश्न विचारण्यास संकोच करतात. विद्यार्थ्यांना चर्चेतून प्रश्न विचारण्यासाठी उद्युक्त करता येते. या नियमामुळे अशा विद्यार्थ्यांना पृच्छेत सहभागी होण्याची संधी मिळते. विचारांच्या देवाणघेवाणीतून नवनवीन कल्पना विद्यार्थ्यांना सुचतात. चुकीच्या कल्पना/उपपत्ती इतर विद्यार्थ्यांकडून सुधारल्या जाऊ शकतात.

नियम क्र. ६ - आवश्यकतेनुसार विद्यार्थ्यांना पुस्तके/संदर्भग्रंथ/प्रयोग करून पाहणे इत्यादीची मुभा असेल.

विशेषतः विज्ञानातील माहितीसाठी विद्यार्थ्यांना माहितीचे स्रोत उपलब्ध करून देणे आवश्यक असते. अशा माहितीमुळे विद्यार्थ्यांच्या ज्ञानात भर पडते व ते अधिक खोलपणे जाऊन विचार करायला शिकतात. तसेच नेमकेपणाने समस्येचे स्पष्टीकरण मांडू शकतात.

प्रतिमानाचा पदबंध (Syntax of the Model) -

पायरी १ - समस्येचे सादरीकरण - विद्यार्थ्यांना पृच्छेचे नियम समजावून सांगितल्यानंतर शिक्षकांनी विसंगत प्रसंग सादर करावा. विद्यार्थ्यांनी विषयातील विसंगत प्रसंग सादरीकरणासह शिक्षकाने प्रत्यक्ष प्रयोगाचा अवलंब केल्यास सादरीकरण प्रभावी ठरते. प्रयोग सादरीकरण असल्यास प्रयोगाची चित्रफीत वापरून सादरीकरण करावे. चित्रफीत दाखविण्याची सुविधा नसेल, तर प्रयोगाच्या सुस्पष्ट आकृत्या दाखवून त्याचे नेमक्या शब्दात वर्णन करूनही प्रसंगाची सादरीकरण करता येते. कधीकधी एखादे विधानसुद्धा विसंगत प्रसंग सादरीकरणासाठी प्रयोग ठरते. इतर विषयांसाठी सर्वसामान्यपणे शब्दरूपानेच विसंगत प्रसंग सादर करता येतो.

समस्येचे सादरीकरण केल्यानंतर एखाद्या विद्यार्थ्यांना प्रसंगातून नेमके काय शोधून काढावयाचे आहे याचे स्पष्टीकरण विचारून समस्या सर्व विद्यार्थ्यांच्या लक्षात आली जाण्याची खात्री शिक्षकाने करून घ्यावी.

पायरी २ - समस्येबद्दल माहिती संकलन करणे व पडताळा घेणे - समस्येबद्दल माहिती गोळा करण्यासाठी शिक्षकाने विद्यार्थ्यांना घडलेला प्रसंग (Events), प्रसंगामध्ये असलेल्या विविध वस्तू (Objectes), प्रसंगानुरूपस्थिती (Conditions) आणि प्रसंगातील वस्तूंचे गुणधर्म (Properties) या चारही बाबी पडताळून पाहण्यासंदर्भातले प्रश्न विचारण्यासाठी प्रवृत्त करावे.

पायरी ३ - शाब्दिक किंवा प्रत्यक्ष प्रयोगाद्वारे माहिती जमवणे - समस्येबद्दल विद्यार्थ्यांनी विचारलेल्या विविध प्रश्नांद्वारे माहिती प्राप्त केल्यानंतर विसंगत प्रसंगाशी संबंधित नेमके कोणते

'चल' आहे, हे शोधून काढण्यासाठी प्रश्न विचारणे आवश्यक असते. एखादी समस्या आपल्याला जाणवते त्यावेळी त्या समस्येशी संबंधित काही घटक वा कारणे असतात. ह्या घटकांच्या परस्परसंबंधाच्या अभ्यासातून निराकरणाचा उपाय व त्याचे अपेक्षित परिणाम सांगता येऊ शकतात. शास्त्रीय परिभाषेत या घटकांना 'चल' असे म्हणतात. प्रयोगात्मक प्रश्न हे प्रसंग, वस्तू, स्थिती व गुणधर्म यांच्याशी संबंधित असावेत. अशा प्रश्नांद्वारे मनातील संभाव्य उत्तरे म्हणजेच परिकल्पना किंवा उपपत्ती तपासून पाहता येतात. यासाठी 'जर----तर' या प्रकारच्या प्रश्नांचा वापर करता येतो. या सर्व प्रक्रियेत शिक्षकाची भूमिका ही मार्गदर्शक व प्रोत्साहकाची असते.

पायरी ४ - प्राप्त माहितीच्या आधारे स्पष्टीकरण देणे - विसंगत प्रसंगाबाबत पुरेशी माहिती गोळा झाल्यानंतर मनात संभाव्य उपपत्ती निर्माण होतात. त्यांचा पडताळी प्रयोगात्मक प्रश्नांद्वारे घेऊन, विद्यार्थी एक एक उपपत्ती अयोग्य ठरवत शेवटी योग्य उपपत्तीची निवड करतो. म्हणजेच उत्तराप्रत पोहोचतो. मिळवलेल्या माहितीच्या आधारे विसंगत प्रसंगाचे पूर्ण स्पष्टीकरण या पायरीवर देणे अपेक्षित असते. वर्गातील सर्व विद्यार्थ्यांना उत्तर समजले अथवा नाही याचा पडताळा घेण्यासाठी एखाद्या विद्यार्थ्याला स्पष्टीकरण द्यायला सांगावे. कधी कधी समस्येचे उत्तर अर्धवट दिले जाते. संपूर्ण उत्तरासाठी अधिक खोलवरच्या स्पष्टीकरणाची आवश्यकता असते. अशा वेळी पृच्छा एका तासिकेत संपत नसल्यास पुढच्या तासिकेतही चालू ठेवावी. संपूर्ण गटाच्या साहाय्याने स्पष्टीकरण तयार करावे. त्यामागील तत्त्व किंवा नियम आवश्यकतेनुसार शिक्षकांनी स्पष्ट करावा.

पायरी ५ - पृच्छा पद्धतीचे विश्लेषण - पृच्छा प्रशिक्षणातील ही अत्यंत महत्त्वाची पायरी होय. या पायरीमध्ये विद्यार्थ्यांनी वापरलेल्या पृच्छा पद्धतीबाबत त्यांना मनन व चिंतन करण्यास प्रवृत्त करून चर्चा घडवून आणावी लागते. एकदा समस्येचे उत्तर विद्यार्थ्यांना मिळाल्यानंतर विद्यार्थी पुन्हा चर्चेसाठी उत्सुक नसतात. शिक्षकही वेळेअभावी या पायरीकडे दुर्लक्ष करतात परंतु उत्तर शोधून काढण्यापेक्षा ते कसे शोधून काढले हे जास्त महत्त्वाचे असल्यामुळे विद्यार्थ्यांना ते समजणे गरजेचे असते. या चर्चेमुळे पृच्छा जाणीवपूर्वक होण्यास व पृच्छा प्रक्रियेत सुधारणा होण्यास मदत होते व पृच्छा प्रशिक्षणाचे मूळ उद्देश साध्य होतात, म्हणून शिक्षकांनी या पायरीची विशेष दखल घ्यावी व विद्यार्थ्यांना चर्चा करण्यासाठी प्रवृत्त करावे.

सारांशरूपाने पृच्छाप्रशिक्षण प्रतिमानाच्या पायऱ्या व कृती -

क्र.	पायरी	कृती
१)	समस्या सादरीकरण	पृच्छा पद्धतीचे स्पष्टीकरण विसंगत प्रसंगाचे सादरीकरण
२)	माहिती संग्रहण व पडताळा	विसंगत प्रसंगासंबंधी वस्तू, प्रसंग, स्थिती व गुणधर्म यांचा पडताळा प्रसंग कसा घडून आला याबाबत माहिती संग्रहण समस्येतील नेमक्या चलाची निश्चिती
३)	शाब्दिक/प्रत्यक्ष प्रयोगाद्वारे माहिती संग्रहण	गृहीतके मांडून व त्यांचे परीक्षण करून कार्यकारण संबंधांची तपासणी
४)	प्राप्त माहितीच्या आधारे विद्यार्थ्यांचे स्पष्टीकरण	नियम किंवा स्पष्टीकरणाची जुळवणी
५)	पृच्छा पद्धतीचे शिक्षकाद्वारे विश्लेषण	पृच्छेमध्ये विद्यार्थ्यांनी वापरलेल्या पद्धती/ कल्पित्या/प्रश्नांचे प्रकार/उपपत्ती यांचे विश्लेषण करून अधिक परिणामकारक पद्धतीचे (Strategies) विकसन

सामाजिक प्रणाली (Social System) - या प्रतिमानासाठी वर्गातील वातावरण सहकार्यात्मक असावे लागते. शिक्षकाचे पृच्छा प्रक्रियेवर काही प्रमाणात नियंत्रण असले तरीही शिक्षक व विद्यार्थी नवीन कल्पनांच्या विकासात समान पातळीवर असतात, त्यामुळे विद्यार्थ्यांच्या सर्व योग्य कल्पनांचा शिक्षकांकडून स्वीकार होणे अपेक्षित आहे. प्रतिमान अतिशय संरचित असल्याने शिक्षकाचे अनेक गोष्टींवर नियंत्रण असते. प्रश्न कशाप्रकारे विचारले जावेत याबाबतचे नियम स्पष्ट करणे, सर्व विद्यार्थ्यांनी पृच्छेत सहभागी व्हावे यासाठी त्यांना प्रोत्साहन देणे, पृच्छा प्रक्रियेचे स्वरूप विद्यार्थ्यांना आत्मसात झाल्यावर प्रयोग व आपआपसातील चर्चा यासाठी विद्यार्थ्यांना प्रोत्साहन देणे इत्यादी कार्ये शिक्षकाला करावी लागतात.

प्रतिसादाची तत्त्वे (Principles of Response) - या प्रतिमानाच्या दुसऱ्या व तिसऱ्या पायरीत शिक्षकाचे प्रतिसाद महत्त्वपूर्ण असतात. विद्यार्थ्यांनी विचारलेल्या हो/नाही स्वरूपाच्या प्रश्नांना शिक्षकाला प्रतिसाद देणे आवश्यक असते. ज्या प्रश्नांची उत्तरे 'हो' अथवा 'नाही' यामध्ये का

२) प्रश्न तयार करण्याचे ज्ञान मिळते व विद्यार्थी सर्जनशील बनतो. ३) वर्गातील आंतरक्रियेमुळे विद्यार्थी धीट बनतो. ४) विद्यार्थ्यांची शाब्दिक अभिव्यक्ती सुधारते. ५) ज्ञानाचे स्वरूप तात्पुरते आहे याचे विद्यार्थ्यांना ज्ञान होते. ६) स्वतंत्रपणे व सक्रियपणे अध्ययन करण्याचे कौशल्य विद्यार्थ्यांमध्ये विकसित होते.

पृच्छा प्रशिक्षण प्रतिमानाचे तोटे- १) विद्यार्थ्यांना पृच्छा करण्याची सवय नसल्यामुळे सुरुवातीला प्रश्न विचारण्याची गती अगदी कमी असते. २) कधीकधी पृच्छेच्या नादात वाहक जाऊन वेळ अधिक लागतो. त्यामुळे शेवटच्या तासिकेत या प्रतिमानाचा वापर करता येऊ शकत नाही. ३) विद्यार्थी हे चंचल स्वभावाचे असल्यामुळे पृच्छा करण्याची त्यांची प्रवृत्ती जास्त वेळ टिकून राहू शकत नाही. ४) शिक्षकांकडून फक्त होय/नाही स्वरूपाचीच उत्तरे विद्यार्थ्यांना मिळत असल्यामुळे विस्तृत स्पष्टीकरणाबाबत ते नाउमेद होतात. ५) चांगल्यासोबत वाइटवर्क पृच्छा केली जाते.

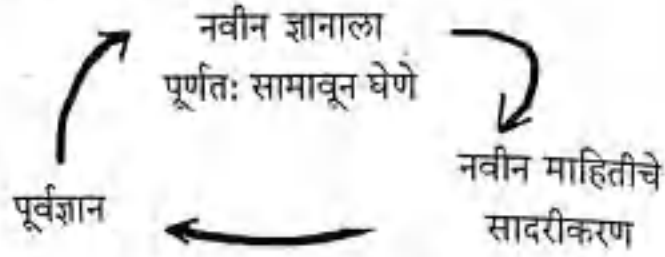
पाठ निरीक्षण व प्रत्याभरणासाठी मार्गदर्शक सूची-

पाठनिरीक्षण सूची

होय नाही असातः

- १) पृच्छा प्रशिक्षणासाठी निवडलेला आशय विद्यार्थ्यांसाठी योग्य होता. (वय, पूर्वज्ञान, इत्यादींच्या दृष्टीने)
- २) पृच्छा पद्धतीच्या नियमांची स्पष्टता केली.
- ३) विरोधाभासात्मक घटना अथवा गोंधळात टाकणाऱ्या समस्येचे योग्य प्रकारे सादरीकरण केले.
- ४) विरोधात्मक वस्तू, घटना, गुणधर्म, परिस्थिती समजावून देण्यासाठी प्रश्न विचारावेत यासाठी शिक्षकाने विद्यार्थ्यांना उद्युक्त केले.
- ५) शिक्षकाने फक्त होय/नाही प्रश्नांना प्रतिसाद देऊन अप्रस्तुत प्रश्नांना नकार दिला.
- ६) विद्यार्थ्यांनी आपल्या संज्ञा, शब्दयोजना स्पष्ट कराव्यात यासाठी शिक्षकाने प्रयत्न केले.
- ७) आवश्यक तेथे विद्यार्थ्यांना मापन, निरीक्षण, वाचन, प्रयोग करण्यासाठी प्रोत्साहन दिले.
- ८) शिक्षकाची शब्दयोजना शास्त्रीय विचारसरणीला योग्य होती.
- ९) आवश्यक तेथे प्रश्नांचे संकलन केले.
- १०) विद्यार्थ्यांच्या विचारांना योग्य दिशा देण्याचे काम केले.
- ११) विद्यार्थ्यांचे प्रश्न मूल्यमापन अथवा टीकाटिप्पणी न करता स्वीकारले.
- १२) पाठाचे शेवटी पाठात विचारल्या गेलेल्या एकूण प्रश्नांचे पृथकरण केले.

८.८ अग्रत संघटक प्रतिमान (Advanced Organizer Model) - डेव्हिड आसुबेल
अध्ययनकर्त्याला/विद्यार्थ्याला पूर्वी जे माहित आहे ते आणि त्याला यशस्वीरित्या पुढे
शिकायचे आहे ते शिकण्यापूर्वी त्याने जे जाणून घेणे गरजेचे आहे, ह्या दोहोंतील दरी पसर
काढणे, हे अग्रत संघटकाचे महत्त्वाचे कार्य आहे.



‘शिक्षकांना थोड्या अवधीत पुष्कळ ज्ञान किंवा माहिती अर्धपूर्ण पद्धतीने तसेच
परिणामकारकीत्या विद्यार्थ्यांना देता यावी’ हा डेव्हिड आसुबेलचा प्रमुख उद्देश आहे. या
उद्देशाने या प्रतिमानाची निर्मिती डेव्हिड आसुबेलने केलेली आहे.

आशयप्राप्ती हे शिक्षणाचे एक महत्त्वाचे उद्दिष्ट असेल तर हा आशय विद्यार्थ्यांपर्यंत
पोहोचविण्याचे कार्य शिक्षकाचे आहे. विद्यार्थ्यांची भूमिका ही आशयाचा स्वीकार करून
त्यावर प्रभुत्व मिळवणे अशी असते. अग्रत संघटक या प्रतिमानाचा वापर करून संकल्पना
किंवा नियम विद्यार्थ्यांना सरळसरळ सांगितला जातो.

अग्रत संघटक प्रतिमानाचा तात्त्विक आधार - १) माहिती देणे व ती शिकणे हे शिक्षकाचे
महत्त्वाचे उद्दिष्ट आहे. २) व्याख्यानासारख्या पद्धतीतून माहितीचे सादरीकरण करणे मुळीच
नाही, मात्र ते योग्य पद्धतीने केले पाहिजे. ३) व्याख्यानात विद्यार्थी निष्क्रिय श्रोते असतात असे
वाटते, परंतु ते क्रियाशीलरीत्या माहितीचे ग्रहण करू शकतात. ४) शोधन पद्धती, समस्या
निराकरण, कृती व अनुभवावर आधारित अध्ययन यातूनच क्रियाशील अध्ययन घडते असे
नाही. या सर्व गोष्टी यांत्रिकपणे विद्यार्थी करू शकतो. ५) त्या तुलनेत मानसिक आणि
बौद्धिकदृष्ट्या क्रियाशील राहून माहिती आत्मसात करणे हे अधिक चांगले. ६) हे करण्यासाठी
मूर्ताकडून अमूर्ताकडे न जाता अमूर्ताकडून मूर्ताकडे जाणे अधिक परिणामकारक ठरते.

अग्रत संघटकाचा अर्थ - १) अग्रत म्हणजे प्रथम / सुरुवातीस येणारा (नवीन आशय
शिकविण्यापूर्वी येतो तो) २) संघटक म्हणजे संघटन करणारा (नवीन / माहिती नसलेले ज्ञान
सुसंघटितपणे आपल्या स्मरणात संग्रहित करण्यास मदत करणारा). अग्रत संघटक या संकल्पनेची
आसुबेलने पुढीलप्रमाणे व्याख्या केली आहे-

‘प्रत्यक्ष अध्ययन कृतीपूर्वी सादर करण्यात आलेले प्रास्ताविक स्वरूपाचे साहित्य
म्हणजे अग्रत संघटक होय.’ अध्ययन कृतीपेक्षा अग्रत संघटक हा समावेशकता आणि अमूर्त
यांच्या संदर्भात अधिक उच्च पातळीवर असतो. तो नवीन अध्ययन आशयाची किंवा साहित्याची

पूर्वी शिकलेल्या आशयाशी सहसंबंध जोडण्यास, गुलामीकरण करण्यास किंवा पूर्वी शिकलेल्या अध्ययनसंदर्भात नव्या आशयाचे स्पष्टीकरण करण्यास मदत करतो.

अग्रत संघटक प्रतिमानाची उद्दिष्टे- १) आधारसामग्री प्राप्त करणे, नवी माहिती स्वीकारणे/ प्राप्त करणे २) माहिती संघटित, सुरचित करणे ३) समस्या जाणून घेऊन त्यांची उकल करणे ४) संकल्पना विकसित करणे ५) संकल्पनेचे संप्रेषण करण्यासाठी 'ज्ञानाची प्रतिरूपणे' निश्चित करणे

अग्रत संघटक प्रतिमानाच्या पायऱ्या - १) अग्रत संघटकाचे सादरीकरण २) अध्ययन साहित्याचे सादरीकरण ३) बोधात्मक संरचनेचे बळकटीकरण

पायरी १ - अग्रत संघटकाचे सादरीकरण - १) अध्ययन घ्येयाचे स्पष्टीकरण २) अग्रत संघटकांचे सादरीकरण ३) संबंधित पूर्वानुभवाची जाणिवेच्या पातळीवर प्रस्थापना - उदाहरणे व बहुविध संदर्भ

कृती १ - शिक्षक विद्यार्थ्यांना सर्वप्रथम अध्ययनाचा हेतू स्पष्ट करून सांगतात. उदा. आज आपण 'एकसामायिक समीकरणे' याविषयी माहिती मिळवणार आहोत.

कृती २ - शिक्षक अग्रत संघटकाचा तक्ता विद्यार्थ्यांसमोर सादर करतात.

आसुबेलने अग्रत संघटकाचे दोन प्रकार सांगितले आहेत, ते म्हणजे 'विवेचक' (Expository) अग्रत संघटक आणि 'तुलनात्मक' अग्रत संघटक. ब्रुस जॉयस व मार्शा विल यांनी विवेचक अग्रत संघटकामध्ये 'संबोध व्याख्यारूपी' अग्रत संघटक व 'सामान्यीकरण' अग्रत संघटक यांचा समावेश केला आहे, तर एगन आणि अन्य यांना तुलनात्मक अग्रत संघटकास दृष्टांतरूपी अग्रत संघटक असे म्हटले आहे. विवेचक अग्रत संघटकाचा उपयोग सर्वसाधारणतः अपरिचित आशय शिकविण्यासाठी करावा तर तुलनात्मक अग्रत संघटक हा अंशतः परिचित असलेला आशय शिकविण्यासाठी करावा असे आसुबेल म्हणतो.

संबोध व्याख्यारूपी अग्रत संघटक - 'संबोध व्याख्यारूपी' अग्रत संघटकामध्ये प्रमुख संकल्पना, उपसंकल्पना तसेच काही पारिभाषिक शब्द समाविष्ट असले पाहिजेत. उदा. दोन किंवा अधिक मूलद्रव्यांच्या वजनी प्रमाणात आणि रासायनिक संयोगाने बनलेला पदार्थ म्हणजे संयुग होय. या अग्रत संघटकामध्ये मूलद्रव्य ही प्रमुख संकल्पना, संयुग ही उपसंकल्पना तसेच वजन व रासायनिक संयोग या पारिभाषिक शब्दांचा समावेश झालेला आहे. दोन किंवा अधिक मूलद्रव्ये हा तांत्रिक शब्दही या संघटकात आढळून येतो.

शिक्षकाने विद्यार्थ्यांसमोर सादर केलेल्या व्याख्यारूपी अग्रत संघटकातील संबोध व्याख्येचे स्वरूप विद्यार्थ्यांना स्पष्ट व्हायला पाहिजे. त्यासाठी शिक्षकाने अग्रत संघटकाच्या वाचतात खालील बाबी तपासून पाहणे गरजेचे ठरते -

१) निवडलेला अग्रत संघटक हा विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञानाशी संबंधित आहे का? २) अग्रत

संघटकात समाविष्ट असलेल्या संकल्पना, व्याख्या, गुणवैशिष्ट्ये यांचे स्पष्टीकरण विविध उदाहरणांनी स्पष्ट केलेले आहे? ३) पारिभाषिक शब्द किंवा तांत्रिक शब्द विद्यार्थ्यांना स्पष्ट केलेले आहेत? ४) संकल्पनेची गुणवैशिष्ट्ये स्पष्ट केलेली आहेत?

सामान्यीकरणरूपी अग्रत संघटक - सामान्यीकरण अग्रत संघटकांमध्ये दोन किंवा अधिक संकल्पना समाविष्ट झालेल्या असतात. जेव्हा विद्यार्थ्यांना व्यापक माहिती देणे गरजेचे असते तेव्हा ती माहिती परिणामकारकेतेने द्यायची असते तेव्हा हा अग्रत संघटक वापरला जातो. दोन किंवा अधिक संकल्पनांतील परस्परसंबंध सामान्यीकरणातून दर्शविले जात असल्याने सामान्यीकरणात ज्या ज्या संकल्पना वा संबोध समाविष्ट आहेत ते ते विद्यार्थ्यांना सर्वप्रथम स्पष्ट करावे. यातील ज्या संकल्पना विद्यार्थ्यांना माहित असतात त्याची पूर्वज्ञानाशी सांगड घालणे सोपी जाते. उदा. 'जेव्हा जेव्हा घन कचऱ्याची योग्य प्रकारे विल्हेवाट लावली जात नाही तेव्हा सामाजिक आरोग्याचे प्रश्न निर्माण होतात व पर्यावरणविषयक समस्या वाढते यासाठी घन कचरा व्यवस्थापन करणे गरजेचे आहे.' हे एक सामान्यीकरण होय. याचा अग्रत संघटक म्हणून उपयोग करता येतो. यातील घन कचरा, सामाजिक आरोग्य, पर्यावरण, व्यवस्थापन इत्यादी संकल्पना विद्यार्थ्यांना प्रथम स्पष्ट कराव्या लागतील. यासाठी विद्यार्थ्यांना दैनंदिन जीवनातील उदाहरणे देणे फायद्याचे ठरते. अग्रत संघटक स्पष्ट झाला तरच विद्यार्थी स्वतःसमोर येणारे अध्ययन साहित्य संरचित करण्यासाठी त्याचा संदर्भचौकट म्हणून उपयोग करू शकतील. **कृती ३** - शिक्षक पूर्वज्ञान व नवीन ज्ञान परस्परांशी संबंधित आहेत याची विद्यार्थ्यांना जाणीव करून देतात. विद्यार्थ्यांना विविध उदाहरणे देतात, तसेच बहुविध संदर्भ देतात, गौण संकल्पनांना पारिभाषा पुनरावृत्त करतात.

पायरी २ - अध्ययन साहित्याचे सादरीकरण

१) अध्ययन साहित्याचा तार्किक क्रम ठळक करणे २) अवधान केंद्रित करणे ३) संघटक स्पष्ट करणे

कृती १ - अध्ययन साहित्याची तर्कशुद्ध मांडणी शिक्षक विद्यार्थ्यांना स्पष्ट करून सांगतात. तसेच जुन्या व नव्या ज्ञानाचा संबंध जोडतात. असा संबंध जोडणे हाच खरा अध्यापनामार्गीय उद्देश असतो.

कृती २ - विद्यार्थ्यांचे अध्ययन साहित्यावरील लक्ष विचलित होऊ नये, विद्यार्थ्यांचे अवधान कायम राहावे म्हणून प्रश्न विचारणे, दृक्-श्राव्य साहित्याचा वापर करणे इत्यादी कृती शिक्षक करतात.

कृती ३ - विद्यार्थ्यांसमोर सादर केलेला संघटक स्पष्ट करतात.

पायरी ३ - बोधात्मक संरचना मजबूत करणे

१) एकात्मिक जुळणी तत्वांचा अवलंब करणे २) कृतिशील स्वीकार अध्ययन वातावरण

प्रस्थापित करणे ३) विषय साहित्यासंदर्भात विद्यार्थ्यांना चिकित्सक अध्ययन उपागम स्वीकारण्यास उद्युक्त करणे ४) स्पर्धीकरण देणे व अधिक माहिती पुरविणे

कृती १ - अध्ययनसाहित्याशी संबंधित कल्पना आठवणे, अध्ययनसाहित्यातील प्रमुख वैशिष्ट्यांचा गोषवारा सांगणे, व्याख्येची पुनरावृत्ती करणे, जुन्या व नव्या ज्ञानातील फरक सांगणे, संघटकातील तत्त्व किंवा संकल्पनेचा उपयोग अध्ययनसाहित्य समजावून घेण्यास कसे उपयोगी ठरते याचे विद्यार्थ्यांना वर्णन करण्यास सांगणे इत्यादीसाठी शिक्षक कृती करतात.

कृती २ - विद्यार्थ्यांनी अध्ययनात सक्रिय सहभागी व्हावे म्हणून त्यांना नवीन ज्ञान जुन्या ज्ञानाशी कसे संबंधित आहे, त्यातील साम्याचे मुद्दे कोणते हे सांगायला स्वतःच्या शब्दात मांडण्यास शिक्षक सांगतात. विरोधी अनुभवाशी विद्यार्थी नव्या ज्ञानाचा संबंध जोडतो.

कृती ३ - शिक्षक विद्यार्थ्यांना अध्ययनसाहित्यातील गृहीतके किंवा त्यातून काढलेले निष्कर्ष तपासून पाहण्यास सांगतात.

कृती ४ - शिक्षक विद्यार्थ्यांना स्पर्धीकरण देतो व अधिक माहिती पुरवितो. संपूर्ण अध्ययन साहित्य शिकवून झाल्यानंतर जर विद्यार्थ्यांना काही गोष्टी समजल्या नसतील तर शिक्षक अधिक माहिती विद्यार्थ्यांना पुरवितो.

सामाजिक व्यवस्था - पहिल्या दोन पदबंधांवर शिक्षकाची भूमिका महत्त्वाची असते, कारण शिक्षक विद्यार्थ्यांच्या बौद्धिक संरचनेवर नियंत्रण ठेवत असतो आणि विद्यार्थी शिक्षकाने दिलेले ज्ञान ग्रहण करत असतात.

तिसऱ्या पदबंधामध्ये मात्र शिक्षक व विद्यार्थी समान पातळीवर येतात. विद्यार्थी प्रश्न/शंका विचारतात व शिक्षक शंकांचे स्पर्धीकरण करत असतात.

प्रतिक्रियेची तत्त्वे - शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांच्या शंकांचे निरसन करून नवीन ज्ञान आत्मसात करण्याला विद्यार्थ्यांला मदत करावी. तसेच विद्यार्थ्यांना नवीन व जुन्या ज्ञानातील साम्यभेद ओळखण्यास मदत करण्याची भूमिका शिक्षकाला करावी लागते. आपल्या मनात निर्माण झालेले प्रश्न शिक्षकास विचारून मनातील शंका दूर करण्यासाठी विद्यार्थ्यांनीही तत्पर राहणे आवश्यक असते.

पूरक व्यवस्था - अध्यापनाला पूरक ठरणारे दृक्श्राव्य साहित्य शिक्षकाने वापरावे. अध्ययन साहित्याची मांडणी तर्कशुद्ध असावी.

अग्रत संघटक प्रतिमानाचे फायदे - १) प्रश्न विचारून शंका दूर करण्यात व माहिती मिळविण्यात विद्यार्थ्यांना आनंद मिळतो. २) पद्धतशीर अभ्यासासाठी हे प्रतिमान उपयुक्त आहे. ३) विद्यार्थ्यांना अचूक विचार करण्याची सवय लागते. ४) संख्यात्मक संकल्पनांचे दृढीकरण होते.

नमुना पाठ -

पाठ्यांश - एकसामायिक समीकरणे

पदबंध १ - अध्यापन हेतू स्पष्ट करणे

शिक्षक - विद्यार्थी मित्रांनो, 'समीकरण' म्हणजे काय, हे तुम्हाला माहित आहे. त्याच प्रकरणातील वेगळ्या प्रकारची समीकरणे ज्याला 'एकसामायिक समीकरणे' म्हणतात, अशी समीकरणे आज आपण शिकणार आहोत. रेषीय समीकरणे, वर्गसमीकरणे यांच्यापेक्षा एकसामायिक समीकरणे कोणत्या बाबतीत भिन्न आहेत हे बघण्यासाठी आपण पुढील उदा. पाहू.

अग्रत संघटक सादर करणे (तुलनात्मक अग्रत संघटक)

समीकरणे		
रेषीय समीकरणे	वर्गसमीकरणे	एकसामायिक समीकरणे
उदा. $5[X-3]=7x$	उदा. $x^2-7x-12=0$	उदा. $7x-8y=2$ $8x+7y=3$
● चल एक	● चल एक	● चल दोन
● घातांक एक	● घातांक दोन	● घातांक एक
● उकल एक	● उकल दोन	● उकल दोन

संघटकाचे वाचन करून संघटक सादरीकरणामध्ये आवश्यक वैशिष्ट्यांची ओळख करून देणे

शिक्षक - समीकरणाचे तीन प्रकार आहेत. रेषीय समीकरणात चलाचा घातांक एकच असतो. चलही एकच असतो, म्हणून उकलही एकच येते. वर्गसमीकरणात चलाचा घातांक दोन असतो. चल जरी एकच असले तरी उकली दोन मिळतात. अशीच काही वैशिष्ट्ये एकसामायिक समीकरणाची असतात. ती कोणती ते आपण बघू.

पदबंध २ - अध्ययन साहित्य सादरीकरण - मांडणी

शिक्षक - समजा X आणि y या दोन संख्या अशा आहेत की, ज्यांची बेरीज 7 व वजाबाकी 5 येते तर त्या संख्या कोणत्या?

उदाहरणावरून $x+y=7$ आणि $x-y=5$ अशी दोन समीकरणे तयार होतात. प्रत्येक समीकरणाची उकल काढल्यास असंख्य उकली येतील, उदा. $x+y=7$ या समीकरणाची काही उकली $(5,2)$ $(3,4)$ $(2,5)$ $(6,1)$ $(0,7)$ इ. तर $x-y=5$ या समीकरणाच्याही $(7,2)$

(8, 3) (6, 1) (9, 4) अशा उकली येतील पण दोन्ही अटींची पूर्तता करणारी (6, 1) ही एकमेव उकल आहे. म्हणून $x = 6$ व $y = 1$ अशा दोन समीकरणांचे समाधान जेव्हा एकाच वेळी एकाच उकलीने होते, तेव्हा त्या समीकरणांना एकसामायिक समीकरणे म्हणतात.

विद्यार्थी मित्रांनो, एकसामायिक समीकरणे सोडवण्यासाठी दोन चलांऐवजी कोणत्याही एका चलाचा लोप करून एका चलातील समीकरण मिळवावे लागते. त्यासाठी निरसन करायच्या चलाच्या दोन्ही समीकरणांतील सहगुणक समान करून त्या दोन समीकरणांची बेरीज किंवा वजाबाकी करावी लागते. या पद्धतीला निरसन पद्धती म्हणतात.

आणखी काही एकसामायिक समीकरणे सोडवू.

$$1) x + y = 14, x - y = 2 \quad 2) m + n = 10, m - n = 4 \quad 3) p + q = 18, p - q = 4$$

पदबंध ३ - बोधात्मक संरचना दृढ करणे (सक्रिय अध्ययन व एकात्म जुळणी)

शिक्षक - समीकरणांची कोणती वैशिष्ट्ये एकसामायिक समीकरणांमध्ये दिसून येतात?

एकचल समीकरणांप्रमाणेच या समीकरणातही चलाचा घातांक एक आहे, तर वर्गसमीकरणात जशा चलाच्या दोन उकली येतात तशा येथेही दोन उकली येतात. फरक एवढाच की, प्रत्येक चलाची स्वतंत्र उकल असते. विद्यार्थी मित्रांनो, एकसामायिक समीकरणावरील आणखी उदाहरणे सोडवा व उकलींचा पडताळा घ्या. (चिकित्सक अभ्यास)

पाठनिरीक्षण व प्रत्याभरणासाठी मार्गदर्शक प्रश्नसूची

पाठनिरीक्षण	होय	नाही	अंश
<p>पायरी १ - अग्रत संघटकाचे सादरीकरण</p> <p>१) विद्यार्थ्यांच्या पूर्वानुभव व संबंधित ज्ञानाच्या जागृतीस चालना २) सादरीकरणाच्या हेतूची स्पष्टता ३) अग्रत संघटकाचे सादरीकरण ४) अग्रत संघटक म्हणून काम करणाऱ्या विधानातील संबोधाच्या आवश्यक वैशिष्ट्यांची स्पष्टता व निश्चिती ५) उदाहरणांचा अंतर्भाव ६) अग्रत संघटकाच्या विशिष्ट संज्ञा आणि परिभाषेची पुनरावृत्ती</p>			
<p>पायरी २ - अध्ययन साहित्य सादरीकरण - मांडणी</p> <p>१) अध्ययन साहित्याचे सादरीकरण २) अध्ययन साहित्याचे तार्किकदृष्ट्या विकसन ३) सादरीकरणातील सुसंगती ४) विषयविवेचनाच्या संघटनास पोषक स्पष्टीकरण ५) अवधान केंद्रीकरणासाठी चेतक बदल, प्रश्न, दृक् श्राव्य साधनांचा वापर</p>			
<p>पायरी ३ - बोधात्मक संघटनाला बळकटी</p> <p>१) एकात्मिक सांगड घालणाऱ्या तत्वांचा वापर २) क्रियाशील अध्ययनवर्धक प्रश्नांचा वापर ३) माहितीच्या अभ्यासासाठी चिकित्सक मार्गाचा अवलंब ४) चुकीच्या समजुती व मानसिक गोंधळाचे निरसन</p>			

८.९ प्रत्यक्ष अनुदेशन प्रतिमान(Direct Instruction Model) : प्रत्यक्ष अनुदेशन प्रतिमानाचा केंद्रबिंदू शैक्षणिक संपादन हा असतो. हे प्रतिमान वर्गाध्यापनावरील संशोधनावर आधारलेले आहे. शिक्षक वर्गात अध्यापन करीत असताना अनेक कृती करत असतात. या कृतींचे साधारणतः तीन गट पडतात, ते म्हणजे - १) विद्यार्थ्यांच्या अध्ययनाला प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्षरीत्या साहाय्यभूत ठरणाऱ्या कृती २) विद्यार्थ्यांच्या अध्ययनाला मारक ठरणाऱ्या कृती ३) विद्यार्थ्यांच्या अध्ययनाला पूरक किंवा मारक असा कोणताच परिणाम घडवून न आणणाऱ्या कृती.

वर्गाध्यापनावरील संशोधनामुळे या तीन प्रकारच्या अध्यापकांच्या कृतींविषयी अधिक स्पष्टता प्राप्त झाली व ज्या कृती विद्यार्थ्यांच्या अध्ययनाला साहाय्यभूत ठरतात त्या कृती अध्यापकाने वर्गात केल्यास अध्यापनाची परिणामकारकता वाढविण्यास मदत होईल या गृहंतकावर आधारित हे प्रतिमान तयार करण्यात आले.

प्रत्यक्ष अनुदेशन प्रतिमानाचा तात्त्विक आधार - प्राथमिक, माध्यमिक स्तरावरील अध्यापन तसेच वाचन आणि गणित अशा विषयानुसार अध्यापन संदर्भात अनेक दीर्घकालीन प्रकल्पांचा अभ्यास रोझेनशार्ईन आणि स्टिब्लेन्स यांनी केला. जी काही विशिष्ट शिक्षक कार्ये सातत्याने परिणामकारक ठरतात ती कार्ये त्यांनी पुढीलप्रमाणे सांगितली आहेत-

१) पूर्वीच्या कार्याचा आढावा व पूर्वज्ञानाची चाचणी. आवश्यकता असेल तर पुनर्अध्यापन करणे २) नवीन आशयाचे सादरीकरण करताना उद्दिष्ट किंवा ध्येयाचे स्पष्टीकरण विद्यार्थ्यांना देणे ३) छोट्या-छोट्या पायऱ्यांनी आशयाचे सादरीकरण करणे ४) कौशल्य किंवा प्रक्रियेचे आशय सादर करणे ५) अध्यापनात विविध उदाहरणांचा अंतर्भाव करणे ६) विद्यार्थ्यांना समजल्याची खात्री करून घेणे ७) आवश्यकता वाटल्यास पुन्हा शिकविणे ८) शिकविलेल्या भागाचा आढावा घेणे ९) मार्गदर्शित सराव करून घेणे १०) योग्य ठिकाणी चुकांची दुरुस्ती करणे ११) स्वतंत्र सरावाची संधी देणे

या सर्व कार्याचा विचार ब्रुस जॉयस व मार्शा विल यांनी आपल्या प्रत्यक्ष अनुदेशन प्रतिमानात केलेला आहे.

प्रत्यक्ष अनुदेशन प्रतिमानाची उद्दिष्टे - १) विद्यार्थ्यांना आशयावर/कौशल्यावर प्रभुत्व प्राप्त करण्यास मदत करणे २) आशय /कौशल्यावरील प्रभुत्व प्राप्तीसाठी विद्यार्थ्यांना प्रेरणा देणे ३) विद्यार्थ्यांमध्ये स्वयंगतीने अध्ययन करण्याची क्षमता विकसित करणे ४) विद्यार्थ्यांमध्ये स्व-आदराची भावना तसेच आत्मविश्वास जागृत करणे

प्रत्यक्ष अनुदेशन प्रतिमानाची मूलभूत तत्त्वे -

१) आकार देणे (Shaping) - विविध स्तरांतून सराव करण्याची संधी विद्यार्थ्यांना प्राप्त करून दिली जाते. यात पूर्णतः शिक्षक संरचित सराव, शिक्षक मार्गदर्शित सराव आणि स्वतंत्र सराव असे सरावाच्या तीन स्तरांतून विद्यार्थी आशयाचे अध्ययन करतो. जेव्हा शिक्षक विद्यार्थ्यांना

नवीन संकल्पना/कौशल्य शिकवतात, तेव्हा त्या संकल्पनेच्या/कौशल्य संपादनाच्या प्रत्येक टप्प्यावर विद्यार्थ्यांना मार्गदर्शन करतात. अध्ययनाच्या या प्रारंभिक टप्प्यात चुका होणार नाहीत याकडे कटाक्षाने लक्ष पुरविले जाते. संरचित सरावानंतर विद्यार्थी शिक्षकांच्या मार्गदर्शनात आशयाचा सराव करतो. विद्यार्थ्यांकडून चुका होत असल्यास प्रचलन देऊन विनचूक सराव घेतात. यानंतरच्या टप्प्यात विद्यार्थी स्वतंत्रपणे सराव करण्यासाठी तयार झालेला असतो. गृहकार्य हा स्वतंत्रपणे सरावाचाच एक भाग आहे.

२) सरावसत्र कालावधी - अल्प मुदतीचे, दर्जेदार व उच्चप्रेरणादायी सराव तासिका या संख्येने मर्यादित पण दीर्घकालीन असलेल्या सराव तासिकांपेक्षा अधिक अध्ययनक्षम ठरतात.

३) प्राथमिक टप्प्याची देखरेख - प्राथमिक टप्प्यातील चुकीच्या कार्यामुळे अध्ययनात अडथळे निर्माण होतात. यासाठी विद्यार्थ्यांना दुरुस्तीवजा प्रत्याभरणाची गरज असते. प्रत्याभरण तात्काळ दिल्याने अनुदेशन प्रक्रियेत विद्यार्थ्यांकडून होणाऱ्या चुकीच्या संकल्पना दुरुस्त होतात.

४) सराव तत्त्व - विद्यार्थ्यांनी सरावाच्या पुढील स्तरावर जाण्यापूर्वी आधीच्या स्तरावर केलेल्या सरावामुळे आशय अध्ययनात ८५ ते ९४ % अचूकता प्राप्त करणे होय. अचूकतेबरोबरच गतीकडे लक्ष दिल्याने विद्यार्थ्यांचे सुयश आणि चुकीच्या गोष्टींचा सराव नसणे याकडे विद्यार्थ्यांचे लक्ष राहते.

५) दोन सराव सत्रांतील योग्य व पोषक कालावधीचा विचार - नवीन ज्ञान विद्यार्थ्यांना दिल्यानंतर तात्काळ सरावसत्रांचे आयोजन केले पाहिजे.

प्रतिमानाचा पदबंध - १) अभ्यासक्रम चौकट स्पष्ट करणे २) सादरीकरण ३) संरचित सराव

४) मार्गदर्शित सराव ५) स्वतंत्रपणे सराव

पायरी १ - अभ्यासक्रम चौकट स्पष्ट करणे

या पायरीवर अध्यापकाला आधीच्या तासिकेला शिकविलेल्या आशयाचा संदर्भ लक्षात घेऊन नवीन आशयाबाबतची संदर्भचौकट विद्यार्थ्यांच्या मनामध्ये तयार करावी लागते. आशय अध्यापनाचा हेतू व कार्यपद्धतीची सुस्पष्ट कल्पना विद्यार्थ्यांना द्यावी लागते. विद्यार्थ्यांनी करावयाच्या कृतींची स्पष्ट कल्पना विद्यार्थ्यांना द्यावी. जुने ज्ञान विद्यार्थ्यांना स्पष्ट नसल्यास पुनर्अध्यापन करावे.

पायरी २ - सादरीकरण

शिक्षकाने आशयाचे लहान लहान भागांत विभाजन करून दिग्दर्शन करावे. दिग्दर्शन करताना अनेक उदाहरणांनी आशयाबाबतची दृढता वाढवावी. विद्यार्थ्यांना कठीण वाटणाऱ्या भागांचे पुनरुपस्थापन करावे. गुणवैशिष्ट्ये, व्याख्या स्पष्ट कराव्यात. आवश्यक तेथे आकलन सुलभतेसाठी दृक्-श्राव्य साधनांचा वापर करावा.

पायरी ३ - संरचित सराव

शिक्षकाने एखाद्या विद्यार्थ्याला समोर बोलावून संपूर्ण वर्गासमोर सरावाची कृती करायला सांगावी. ती करत असताना प्रत्येक बाब सर्वांना सुस्पष्ट झाल्याची छात्री करून घ्यावी.

पायरी ४ - मार्गदर्शित सराव

शिक्षकाने प्रत्येक विद्यार्थ्याला स्वतंत्रपणे सराव करायला संधी द्यावी. प्रत्येक कृती करायला लागणाऱ्या वेळेची नोंद करावी. विद्यार्थी चुकत असल्यास ताबडतोब प्रत्याभरण करावे.

पायरी ५ - स्वतंत्रपणे सराव

विद्यार्थ्यांना शिकविण्यात आलेला आशय दृढ होण्यासाठी, तात्काळ स्मृतीतून कायमस्वरूपी स्मृतीत संक्रमित व्हावा यासाठी त्यांना सरावाची पुरेशी संधी स्वतंत्रपणे देण्याची योजना शिक्षकाने करावी.

अध्यापक प्रतिक्रियेची तत्त्वे - प्रत्येक प्रतिमानात विद्यार्थ्यांकडून मिळणाऱ्या प्रतिसादावर शिक्षकाने कोणती प्रतिक्रिया द्यावी हे निश्चित असते. या प्रतिमानात विद्यार्थी जेव्हा सराव करतील तेव्हा त्यांच्यातील उणिवांची नोंद आणि त्यावर प्रत्याभरण, आवश्यकता असल्यास दिग्दर्शन हे शिक्षकाने करणे अपेक्षित आहे.

सामाजिक व्यवस्था - या प्रतिमानामध्ये असलेली अध्यापन प्रक्रिया ही शिक्षककेंद्रित आहे. प्रत्येक पायरीत साचेबंदपणा असून त्याच क्रमाने पुढे जाणे अपेक्षित असते. भावनिक तटस्थता हे या प्रतिमानाचे आणखी एक वैशिष्ट्य आहे. विद्यार्थ्यांना कोणत्याही प्रकारचे अतिरिक्त प्रोत्साहन, प्रेरणा यात अपेक्षित नाही.

आधाळण्याली - अध्यापनासाठीची आवश्यक साधनसामग्री, अध्यापकांकडे असलेले कौशल्य, वृत्ति इत्यादींचा समावेश यात होतो.

पाठनिरीक्षण व प्रत्याभरणासाठी मार्गदर्शक प्रश्नसूची

पाठनिरीक्षण	होय	नाही	अंशतः
पायरी १ - अध्यासक्रम चौकट स्पष्ट करणे.			
१) नवीन आशयासंदर्भात संदर्भचौकट निर्मिती			
२) पाठाचा हेतू, कार्यपद्धती आणि आशयाची सुस्पष्टता			
३) आशयाचे विहंगावलोकन			
४) विद्यार्थ्यांना करावयाच्या कृती व त्यांच्याकडून शिक्षकांच्या अपेक्षांची स्पष्टता			
५) नवीन आशयाचा पूर्वज्ञानाशी संबंध			
६) आवश्यक तेथे पुनर्अध्यापन			
७) निःसंदिग्ध हेतुस्पष्टता			

पाठनिरीक्षण	होय	नाही	अंशतः
<p>पायरी २ - सादरीकरण</p> <p>१) नवीन आशयातील पुरेसे दिग्दर्शन</p> <p>२) आशय सादरीकरणासाठी छोट्या-छोट्या पायऱ्यांच्या वापर</p> <p>३) आशय स्पष्टीकरणासाठी विविध उदाहरणे व कृतींचा वापर</p> <p>४) संबोधाच्या गुणवैशिष्ट्यांची स्पष्टता</p> <p>५) दृक्-श्राव्य साधनांचा वापर</p> <p>६) विद्यार्थ्यांच्या आकलनाचा पडताळा</p> <p>७) विद्यार्थ्यांना प्रत्याभरण/चुकांची दुरुस्ती</p> <p>८) सरावाची व प्रतिसादाची पुरेशी संधी</p> <p>९) मुख्य मुद्यांची पुनरावृत्ती</p>			
<p>पायरी ३ - संरचित सराव</p> <p>१) विद्यार्थ्यांना सरावाची संधी</p> <p>२) विद्यार्थ्यांना पुरेसे प्रभुत्व प्राप्त केल्याची खात्री</p>			
<p>पायरी ४ - मार्गदर्शित सराव</p> <p>१) विद्यार्थ्यांना स्वतंत्र सरावाची संधी</p> <p>२) विद्यार्थ्यांच्या चुकांचा शोध</p> <p>३) विद्यार्थ्यांना योग्य ठिकाणी प्रत्याभरण</p> <p>४) विद्यार्थ्यांच्या आकलनाची खात्री</p>			
<p>पायरी ५ - स्वतंत्रपणे सराव</p> <p>१) स्वतंत्रपणे सराव करण्यासंबंधीच्या सूचना</p> <p>२) स्वतंत्रपणे सरावासाठी दिलेला आशय अध्यापन आशयाशी संबंधित</p> <p>३) पूर्ण प्रभुत्व येण्यासाठीचा सराव</p> <p>४) स्वतंत्र सरावाच्या कार्यपद्धतीची योजना</p>			

८.१० स्मृती प्रतिमान (Memory Model) : ब्रुस जॉयस व मार्शा विल यांनी सांगितलेल्या ज्ञान-प्रक्रिया प्रतिमानांच्या कुलातील एक प्रतिमान म्हणजे स्मृती प्रतिमान होय. पारंपरिक पद्धतीच्या पाठांतर पद्धतीपेक्षा स्मरणाच्या विविध तंत्रांच्या आधारे विद्यार्थी जास्तीतजास्त गोष्टी लक्षात ठेवू शकतो यावर हे प्रतिमान आधारलेले आहे. काही तज्ज्ञांच्या मते जो आशय विद्यार्थ्यांना कठीण वाटतो असा आशय मनोरंजक पद्धतीने शिकवून अध्यापन परिणामकारक करण्यासाठी या प्रतिमानाचा उपयोग होतो.

स्मृती प्रतिमानाचा तात्त्विक आधार - स्मरण प्रक्रियेत अवधान, जाणीव, कल्पना, साहचर्य व सर्जनशीलता या प्रक्रियांचा समावेश होतो.

१) अवधान (Attention) - मानसिक स्तरावरील एकाग्र वृत्ती म्हणजे अवधान होय. विविध समस्या सोडविण्यासाठीचा अवधान हा एक महत्त्वाचा घटक आहे. अवधानाचे विभाजन जाले तर विद्यार्थ्यांच्या अध्ययनात अडथळे निर्माण होतात.

२) जाणीव (Consciousness / Awareness) - जाणीव ही अवधानाची मूल अवयवक साधणारी संकल्पना आहे. जाणिवेमध्ये अनुभव हा मौलिक गुणधर्म आढळून येतो. यात आशय व वस्तू यांचा संबंध असतो.

३) कल्पनाशक्ती (Imagination) - विचारप्रक्रियेचे प्रमुख अंग म्हणजे कल्पनाशक्ती होय. कल्पना या प्रतिमांवर आधारलेल्या असतात. कल्पनांच्या स्वरूपावरून त्याचे विविध प्रकार पडतात.

अ) अनुकरणात्मक कल्पनाशक्ती (Imitative) - पात्रांच्या अनुभवांची अनुभूती पूर्वानुभवानुसार व्याप्ती येतो.

ब) सृजनात्मक कल्पनाशक्ती (Creative) - नवनवीन कल्पना सुचणे- कादंबरीकार, चित्रकार, नाटककार, इंजिनियर इ.

४) कल्पनांचे साहचर्य (Association of Ideas) : पूर्वानुभवाच्या आधारावर प्रतिमांचा निर्मिती होते व प्रतिमांच्या आधारावर आपण कल्पना करीत असतो. अशा प्रकारे मानसिक प्रक्रियेचा क्रम असतो.

५) सर्जनशीलता (Creativity) : कोणत्याही व्यक्तीला पूर्णपणे अज्ञात असलेली व नवीन असलेली कल्पना/रचना उत्पादित करण्याची क्षमता म्हणजे सर्जनशीलता होय. (Creativity is the ability for divergent thinking - Terry Page & J. B. Thomas)

स्मरणाची तंत्रे - १) साहचर्यावर आधारित तंत्रे (Association based techniques)

१) चमत्कारिक/हास्यास्पद साहचर्य (Rediculous Association) २) दुवा प्रणाली (Link System) ४) दुवा शब्द प्रणाली (Link Word Method) ५) पर्यायी शब्द (Substitute Word) ६) महत्त्वाचे/कळीचे शब्द (Key Words)

स्मृती प्रतिमानाचा पदबंध - १) अवधान केंद्रीकरण २) अनुबंध विकसन ३) संवेदन प्रतिमांचे विस्तारीकरण ४) प्रत्यावहनात्मक सराव

पायरी ? - अवधान केंद्रीकरण-

या पायरीवर अध्यापकाने विद्यार्थ्यांचे लक्ष आशयाकडे केंद्रित करण्यासाठी प्रयत्न करावा. यासाठी विद्यार्थ्यांनी आशयातील लक्षात ठेवायच्या बाबींचा यादी, मुद्दे अधोरेखित करणे, उदाहरणे, कल्पना स्वतःच्या शब्दात मांडणे इत्यादी कृती कराव्यात.

पायरी २ - अनुबंध विकसन - या पायरीत शिक्षकाने आशयातील विद्यार्थ्यांना अध्ययन करावयाच्या बाबींचा शोध घेऊन त्यांचा संबंध जोडण्यासाठी व विकसित करण्यासाठी स्मृती तंत्राचा वापर करावा. यात आशय क्रमाने आला आहे याची खात्री शिक्षकाने करून घ्यावी.

पायरी ३ - संवेदन प्रतिमांचे विस्तारीकरण - साहचर्य कसे जोडावे याच्या निश्चितीकरणानंतर एकापेक्षा जास्त ज्ञानेंद्रियांच्या संवेदनांशी साहचर्य जोडण्याविषयी विद्यार्थ्यांना विचालून साहचर्य जोडावा. यासाठी विद्यार्थ्यांच्या कल्पनांचा वापर शिक्षकाने करावा. नाट्योत्करण पद्धतीचा वापर करूनही साहचर्य जोडता येते. अतिशयोक्ती, हास्यास्पद प्रसंग याचाही वापर साहचर्य जोडण्यासाठी शिक्षकाने करावा.

पायरी ४ - प्रत्यावहनात्मक सराव - विद्यार्थ्यांना जो आशय लक्षात ठेवावयाचा आहे तो आशय किती प्रमाणात लक्षात आहे त्याचा पडताळा शिक्षकाने या पायरीत घ्यावा. स्मरण तंत्राविषयी किती माहिती विद्यार्थ्यांना झाली याचाही पडताळा शिक्षकाने घ्यावा. विद्यार्थी स्वतः ही तंत्रे विकसित करू शकतात का, याची माहिती घ्यावी म्हणजे विद्यार्थी स्वयंअध्ययनासाठी तयार होतात.

स्मृती प्रतिमानाची सामाजिक प्रणाली - या प्रतिमानात विद्यार्थ्यांच्या कल्पनांना वाव द्यावयाचा असल्यामुळे शिक्षकाला विद्यार्थ्यांकडून बऱ्याच कृती करून घ्याव्या लागतात. त्यामुळे वर्गातील वातावरण हे लोकशाहीप्रधान असते.

प्रतिक्रियेची तत्त्वे - शिक्षक विद्यार्थ्यांना माहित नसलेल्या आशयासाठी माहित असलेल्या प्रतिमा/कल्पना करण्यासाठी प्रोत्साहन देतात. विद्यार्थ्यांना अतार्किक, भन्नाट, अतिशयोक्तीयुक्त अशा नवनवीन कल्पना व त्यानुसार कल्पनाचित्रे तयार करण्यास शिक्षक मदत करतात.

आधार प्रणाली - कल्पनांवर आधारित चित्रे, आशय मांडणीचे फलक, क्रमाने मांडलेल्या आशयातील बाबींचा तक्ता, साहचर्य वाढविण्यासाठीची चित्रे, फिल्मस, दृक्-श्राव्य साधने, नाटकातील संवाद, प्रवासवर्णने, विविध गोष्टी एकत्रित करून तयार केलेली गोष्ट इत्यादी बाबींचा आधार शिक्षकाला घ्यावा लागतो.

स्मृतीतंत्राचे फायदे - १) विद्यार्थी माहितीचा संग्रह करायला शिकतो व त्याच्या माहिती आठवण्याच्या क्षमतेत वाढ होते. २) विद्यार्थ्यांच्या कल्पनाशक्तीत वाढ होते. ३) अपरिचित माहितीवर प्रभुत्व मिळविण्यासाठीच्या बौद्धिक क्षमतेत वाढ होते. ४) अध्ययन आणि स्मरण ठेवण्याच्या पद्धती याबद्दलची प्रयोगशीलता व चिकित्सक गोष्टींची निर्मिती होते. ५) विद्यार्थ्यांच्या सर्जनशील विचारांना वाव मिळतो. ६) विद्यार्थ्यांचा स्वतःविषयीचा आदर, स्वावलंबन, विश्वासाहता वाढीस लागते. ७) विद्यार्थ्यांना स्वतःविषयीच्या आकलनास दिशा मिळते.

पाठविरीक्षण व प्रत्याभरणासाठी मार्गदर्शक सूची

मार्गदर्शक सूची	होय	नाही	अंशतः
<p>पायरी १ - अवधान केंद्रीकरण</p> <p>१) आशय हेतुनुसार सज्जता प्रवर्तन</p> <p>२) आशयातील महत्त्वाच्या बाबींमध्ये विद्यार्थ्यांचे लक्ष वेधणे</p> <p>३) आशयातील महत्त्वपूर्ण बाबींची यादी</p> <p>४) यादीतील महत्त्वाच्या बाबींची विद्यार्थ्यांच्या शब्दात मांडणी</p> <p>५) आशयातील महत्त्वपूर्ण बाबींतील साहचर्य संबंध स्थापण्यास विद्यार्थ्यांना प्रोत्साहन</p> <p>६) आवश्यक तेथे शिक्षकांचे स्पाहीकरण</p> <p>७) अध्यापन आशयाचे मूल्यमापन</p>			
<p>पायरी २ - अनुबंध विकास</p> <p>१) आशयानुरूप योग्य स्मरणतंत्रांचा वापर</p> <p>२) अध्ययन आशयाचे प्रतिमांशी साहचर्य</p> <p>३) विद्यार्थी गटानुसार योग्य स्मरणतंत्रांचा वापर</p> <p>४) आशयाच्या योग्य संपटनाचे सादरीकरण</p> <p>५) स्मरणतंत्राच्या संदर्भानुसार आशयाचा पुरेसा सराव</p>			!
<p>पायरी ३ - संवेदन प्रतिमांचे विस्तारीकरण</p> <p>१) चमत्कृतिजन्य अतिशयोक्ती/हास्यास्पद साहचर्य तंत्र/ नाट्यी-करणाचा वापर करून संवेदन प्रतिमांच्या विस्तारीकरणाला चालना</p> <p>२) साहचर्य समृद्धीसाठी विविध संवेदन साधनांचा वापर</p> <p>३) अनुबंध विकसनासाठी एकापेक्षा जास्त ज्ञानेत्रियांच्या उपयोगास चालना</p>			!
<p>पायरी ४ - प्रत्यावहनाचा सराव</p> <p>१) संपूर्ण अध्ययन आशयाचे प्रत्यावहन होत असल्याची खात्री</p> <p>२) नवीन आशयाच्या स्मरणतंत्राची विद्यार्थ्यांना जाणीव</p> <p>३) विविध स्मरणतंत्रांनुसार अनुसरलेल्या कार्यपद्धतीचा सराव</p> <p>४) शिक्षक व विद्यार्थी यांचे एक गट म्हणून कार्य</p> <p>५) अध्ययन आशय स्मरणात ठेवण्याच्या दृढ निश्चयासाठी प्रयत्नशीलता</p> <p>६) अध्ययन आशयाच्या स्मरणासाठी शिक्षकांचे मार्गदर्शन</p> <p>७) शिक्षक समालोचन</p>			

प्रकरण ९

सूक्ष्माध्यापन

(Micro Teaching)

९.१ कौशल्याची विविधता ९.२ सूक्ष्माध्यापन तंत्राचे स्वरूप ९.३ सूक्ष्माध्यापनाचा अर्थ व परिभाषा ९.४ सूक्ष्माध्यापनाची गृहीततत्त्वे ९.५ भारतीय परिस्थितीत सूक्ष्माध्यापन पाठाच्या आयोजनाची वैशिष्ट्ये ९.६ सूक्ष्माध्यापन तंत्राचे फायदे ९.७ सूक्ष्माध्यापन कौशल्ये

प्रस्तावना : शिक्षक प्रशिक्षणाची दोन प्रमुख अंगे आहेत. एक म्हणजे शिक्षकांसाठी आवश्यक अशा विषयांची तात्त्विक माहिती शिक्षकास देणे व दुसरे म्हणजे शिक्षकांमध्ये वर्गअध्यापनासाठी आवश्यक कौशल्यांचा विकास करणे. वर्गअध्यापनासाठी आवश्यक कौशल्यांचा विकास करण्यासाठी प्रशिक्षण काळात सराव पाठांची योजना केलेली असते. संपूर्ण पाठाचा विचार करून पर्यवेक्षक अत्यंत ढोबळ मानाने मूल्यमापन करून पाठातील त्रुटी दूर करण्यासाठी सूचना करतात, परंतु पर्यवेक्षकांनी सांगितलेल्या त्रुटी दूर करण्यासाठी सराव पाठात कोणतीही सोय नसते. सराव पाठात सुधारणा करायची म्हणजे काय करायचे? हे प्रशिक्षणार्थ्यांला कळत नाही. यातून मार्ग काढायचा म्हणजे 'अध्यापनातील विविध कौशल्यांचा अभ्यास व्हायला हवा' हा नवीन विचार शिक्षणक्षेत्रात आला. यातूनच १९६० नंतर अध्यापनातील कौशल्यांवर संशोधने व्हायला सुरुवात झाली. १९६१ मध्ये Teaching Aids या कार्यक्रमातून सूक्ष्माध्यापन तंत्राचा विकास झाला.

९.१ कौशल्यांची विविधता : अध्यापन कौशल्यांच्या विविध व्याख्या उपलब्ध आहेत. त्यापैकी काही व्याख्या याप्रमाणे -

१) 'विद्यार्थ्यांच्या अध्ययनास चालना देण्याच्या हेतूने केलेल्या परस्परसंबंधी कृतींचा संच म्हणजे अध्यापन कौशल्य होय.'
- ब्राऊन जी.ए.

२) 'प्रत्यक्ष किंवा अप्रत्यक्षपणे विद्यार्थ्यांच्या अध्ययनास चालना देण्यास उपयुक्त ठरणारा वर्तनांचा संच म्हणजे अध्यापन कौशल्य होय.'
- पासी. वी. के.

३) 'एक अध्यापन कार्य किंवा परस्पर निर्गडित अध्यापन कार्यगट साध्य करणारा व विद्यार्थ्यांबरोबरच्या आंतरक्रियात्मक परिस्थितीमध्ये अवबोधात्मक व बोधात्मक क्रियांचा परिपाक म्हणून अध्यापकाने प्रदर्शित केलेला शाब्दिक व अशाब्दिक कृतींचा संयुक्त संच म्हणजे अध्यापन कौशल्य होय.'
-सिंह एल. सी. व जोशी ए. एन.

४) 'अध्यापक वर्गात वापरू शकतील अशी विशिष्ट कार्यपद्धती तंत्र म्हणजे अध्यापनाची तांत्रिक कौशल्ये होत.'
- गेज एन.एल.

वरील व्याख्यांतून अध्यापन कौशल्यांच्या स्वरूपावर काही प्रमाणात प्रकाश पडतो

या व्याख्यानुसार, अध्यापन कौशल्ये हा वर्तनांचा संच असतो. शिक्षकांच्या वर्गातील वर्तनाच्या अभ्यासातून शिक्षक वर्गात वापरत असलेल्या विविध कृती आढळून आल्या. या कृतींचे वर्गीकरण केल्यावर कौशल्यांची विविधता लक्षात आली. सूक्ष्माध्यापनात ज्या कौशल्यांचा सखोल विचार व सराव केला जातो ती कौशल्ये खालीलप्रमाणे सांगता येतील -

१) प्रेरणात्मक कौशल्ये (Motivation Skills) -

अ) विद्यार्थ्यांच्या इष्ट प्रतिसादाचे प्रबलन (Reinforcement of pupil behaviour)

आ) विविध चेतकांचा वापर (Varying stimulus)

इ) प्रभावी प्रस्तावना (Set induction)

ई) विद्यार्थ्यांच्या सहभागास उत्तेजन (Encouraging pupil participation)

उ) विद्यार्थ्यांच्या भावना व सहभागाची दखल (Accepting feeling & contribution of pupil)

ऊ) प्रसन्नतेचे प्रकटन (Displaying warmth)

ए) विद्यार्थ्यांच्या गरजांची जाणीव व उपयोजन (Recognising & meeting pupil need)

२) विषयप्रतिपादन व आदानप्रदानाची कौशल्ये (Presentation & communication Skills) -

अ) स्पष्टीकरण (Explaining)

आ) नाट्यीकरण (Dramatizing)

इ) वाचन (Reading)

ई) दृक्-श्राव्य साहित्याचा वापर (Using audio-visual aids)

उ) प्रभावी शेवट (Effective closure)

ऊ) विद्यार्थ्यांच्या कल्पनांचे स्पष्टीकरण (Clarifying pupil ideas)

ए) सन्धतेचा उपयोग (Using silence)

ऐ) सहेतुक पुनरुक्तीचा वापर (Using planned repetition)

ओ) विद्यार्थ्यांतील आंतरक्रियेला उत्तेजन (Encouraging pupil-pupil interaction)

औ) उदाहरणांचा वापर (Using examples)

अं) शाब्दिक व अशाब्दिक सूचकांचा वापर (Verbal & non-verbal using)

अः) टप्प्याटप्प्याने प्रतिपादन (Pacing presentation)

क) विवेचन ठसल्याचा पडताळा (Ensuring completeness of communication)

ख) विद्यार्थ्यांच्या प्रत्याभरणाला उत्तेजन (Encouraging pupil feedback)

ग) कथाकथन (Story telling)

घ) व्याख्यान (Lecturing)

ड) विद्यार्थ्यांच्या तोंडी प्रतिसादाचा विकास (Developing pupils oral language)

३) प्रश्न विचारण्याची कौशल्ये (Questioning Skills) -

अ) प्रश्नांची योग्य रचना (Structuring questions)

आ) त्याच मुद्यावर प्रश्न विचारणे (Redirecting questions)

इ) समस्यात्मक प्रश्न विचारणे (Using problem questions)

ई) केंद्राभिमुख व केंद्रपराड्मुख प्रश्न विचारणे (Using convergent & divergent questions)

उ) विद्यार्थ्यांच्या प्रश्नांना उत्तेजन व प्रतिसाद देणे (Encouraging & responding pupils' questions)

४) व्यक्तिगत आणि गट अध्यापनासाठी लागणारी कौशल्ये (Skills of Individual & Group Instruction) -

अ) गटकार्याचे नियोजन, मार्गदर्शन व पर्यवेक्षण (Organizing, guiding & supervising group work)

आ) गटकार्याद्वारे व्यक्तिभेदांना अवसर (Providing for individual differences through group work)

इ) स्वयंअध्ययन विकास (Developing independent learning)

ई) विद्यार्थ्यांशी व्यक्तिगत व गटवार सल्लामसलत (Counselling individual pupil & groups)

उ) गटातील आंतरक्रियेस उत्तेजन (Encouraging group interaction)

५) विद्यार्थ्यांच्या विचारशक्तीचा विकास करणारी कौशल्ये (Developing Pupils' Thinking) -

अ) जिज्ञासेद्वारा अध्ययनास प्रोत्साहन (Fostering inquiry learning)

आ) शोधक वृत्तीस मार्गदर्शन (Guiding discovery)

इ) सर्जनशीलतेस उत्तेजन (Stimulating creativity)

६) मूल्यमापनात्मक कौशल्ये (Evaluation Skills) -

अ) प्रगती ओळखणे व पडताळणे (Recognising & assessing pupil progress)

आ) अडचणीचे निदान व उपाययोजना (Diagnosing difficulties & providing remedial measures)

इ) स्वयंमूल्यमापनास उत्तेजन (Encouraging self evaluation)

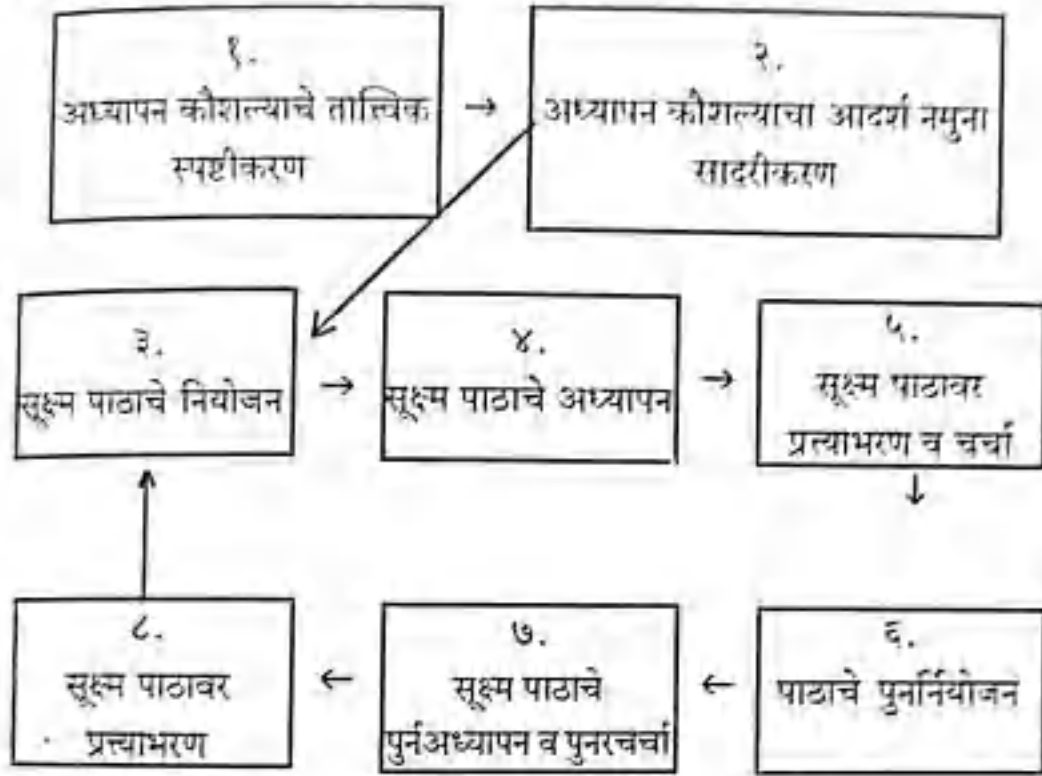
ई) मूल्यमापनविषयक चर्चेची हाताळणी (Handling evaluation discussing)

७) वर्गनियंत्रणाची कौशल्ये (Management & Discipling Skills) -

अ) अवधान/अवधानाची दखल (Recognising attending & non attending behaviour)

आ) प्रतिसादास प्रोत्साहन (Encouraging response)

१.२ सूक्ष्माध्यापन तंत्राचे स्वरूप : सूक्ष्माध्यापन म्हणजे एकेक अध्यापन कौशल्याचा क्रमाक्रमाने प्रभुत्व मिळण्यास उपयुक्त पद्धतारे तंत्र होय. अमेरिकेतील स्टॅनफोर्ड विद्यापीठात सूक्ष्माध्यापन तंत्राचा विकास १९६० ते ७० च्या दशकात डॉ. ड्युवार्ट व ऑल्टन आणि त्यांचे सहकारी यांनी केला. स्टॅनफोर्ड विद्यापीठातील सूक्ष्माध्यापन तंत्राचे स्वरूप आकृतीरूपाने खालीलप्रमाणे मांडता येते-



स्टॅनफोर्ड विद्यापीठातील प्रक्रियेत एकूण आठ पायऱ्या सांगितलेल्या होत्या. चौथ्या सातव्या पायरीमध्ये शाळेतील विद्यार्थी पाठासाठी आणले जात. व्हिडिओ टेपवर पाठांचे कॉर्डींग केले जात असे. पायरी क्रमांक ३ ते ८ पर्यंतच्या टप्प्याला सूक्ष्माध्यापनाचे एक चक्र मानले जात असे.

एकेक अध्यापन कौशल्यामध्ये सूक्ष्माध्यापनाद्वारे प्रशिक्षण देण्याची स्टॅनफोर्ड विद्यापीठात उदयास आलेली व विकसित झालेली ही संकल्पना प्रशिक्षणाच्या दृष्टीने प्रभावी राहिल असल्याचे दिसून आल्याने अमेरिकेतील इतर विद्यापीठांत व इतर देशांतही या तंत्राचा प्रयोग करण्यात येऊ लागला व प्रभावी प्रशिक्षणाचे तंत्र म्हणून सूक्ष्माध्यापनाचे तंत्र मान्यता मिळाले.

३ सूक्ष्माध्यापनाचा अर्थ व परिभाषा : वर्गातील सराव पाठ अध्यापनाची तासिका ही ५ ते ४० मिनिटांची असते. या अध्यापनात छात्राध्यापक विविध छोट्या-छोट्या कृती करतो. उदा. विद्यार्थ्यांना प्रश्न विचारणे, स्पष्टीकरण करणे, व्याख्यान देणे, लक्ष देण्यास सांगणे,

फलकलेखन करणे, आकृत्या काढणे, वस्तू दाखविणे, प्रयोग दाखविणे इत्यादी. संपूर्ण पाठाच्या दरम्यान या सर्व कृती एकात्रितपणे केल्या जातात. परंतु प्रथम या छोट्या-छोट्या कृतींचे स्वतंत्रपणे प्रभुत्व मिळवून नंतर त्यांचे संक्रमण सराव पाठ तासिकेच्या अध्यापनात झाल्यास सराव पाठाची परिणामकारकता वाढते, कारण प्रभुत्व संपादनामुळे विद्यार्थ्यांचा आत्मविश्वास वाढतो. प्रत्येक कृतीतील बारकावे लक्षात आल्यामुळे त्या कृती सफाईदारपणे केल्या जातात. अशाप्रकारे अध्यापनातील एखादी कृती वेगळी काढून व त्या कृतीतील बारकाव्यांचा अभ्यास करून प्रभुत्व मिळेपर्यंत स्वतंत्रपणे सराव करणे म्हणजे सूक्ष्माध्यापन होय. सूक्ष्माध्यापनाच्या परिभाषा अनेक शिक्षणतज्ज्ञांनी वेगवेगळ्या दिलेल्या आहेत. त्यापैकी काही याप्रमाणे -

१) 'विशिष्ट अध्यापनवर्तनावर लक्ष केंद्रित करून नियंत्रित परिस्थितीत सराव शक्य करणारी पद्धती म्हणजे सूक्ष्माध्यापन होय.' - प्रा. अॅलन व इव्ह

Micro Teaching is a system of controlled practice that makes it possible to concentrate on specific teaching behavior & to practice teaching under controlled condition.

२) 'सूक्ष्माध्यापन हा नवीन अध्यापन कौशल्ये आत्मसात करण्याचा व जुनी कौशल्ये सुधारण्याचा पवित्रा होय.' - मॅकनाईट

Micro Teaching is a scaled down encounter designed to develop new skills & refined old ones.

३) 'वेळ, वर्गाचा आकार, पाठाची लांबी व अध्यापनातील गुंतागुंत यांच्या संदर्भात छोट्या प्रमाणाचा अवलंब करणारा अध्यापन प्रसंग म्हणजे सूक्ष्माध्यापन होय.' - मॅक अॅलीज, अन्विन

Micro Teaching is a scaled down teaching encounter in terms of time, class size, lesson length & teaching complexity.

४) 'सूक्ष्माध्यापन म्हणजे छोट्या प्रमाणावरील अध्यापन होय. यामध्ये वर्ग, वेळ व काम यांच्या संदर्भात प्रमाण छोटे केलेले असते. तसेच ठरावीक अध्यापन कौशल्यावर लक्ष केंद्रित केलेले आढळते.' - टर्नी

Micro Teaching is teaching in miniature, where it is scaled down in terms of class size, time, task- the focus is on specific skills of teaching.

५) 'निःसंदिग्धपणे समजावून सांगणारे नियोजनबद्ध साखळीतील काळजीपूर्वक तयार केलेले ५ ते १० मिनिटांचे पाठ सराव विद्यार्थ्यांच्या लहान गटावर घेण्याची संधी देणारे व निरीक्षण आणि व्हिडिओ टेपवर केलेल्या रेकॉर्डिंगद्वारे सुधारणा करण्याची संधी देणारे अध्यापक शिक्षणातील तंत्र म्हणजे सूक्ष्माध्यापन होय.' - एम. वी. बूच

Micro Teaching is a teacher education technique which allows teachers to apply clearly defined teaching skills to carefully prepared lesson in planned

series of 5- 10 minutes encounters with a small group of real students, often with a opportunity to observe the results & video tape.

६) 'अल्पकाळाकरिता छोट्या संख्येने असलेल्या विद्यार्थ्यांवर एकच अध्यापनकौशल्य वापरून एकच संबोध शिकवण्याचे प्रशिक्षण तंत्र म्हणजे सूक्ष्माध्यापन होय.' - बी. के. पामी

७) 'एकच संबोध, पाच ते दहा विद्यार्थ्यांना, पाच ते दहा मिनिटांसाठी शिकवतांना एकाच विशिष्ट अध्यापन कौशल्याचा सराव करून वर्गाअध्यापनाची गुंतागुंत कमी करणारी प्रशिक्षण परिस्थिती म्हणजे सूक्ष्माध्यापन.' - एन. के. जंगिरा

चा सर्व व्याख्यांमध्ये 'सूक्ष्माध्यापन ही प्रशिक्षणासाठी निर्माण केलेली सूक्ष्म स्वरूपातील परिस्थिती आहे' यावर भर दिलेला आढळून येतो. ही नियंत्रित परिस्थिती एकच अध्यापन कौशल्य साध्य करण्यासाठी निर्माण केलेली असते व त्याच कौशल्यावर लक्ष केंद्रित करून प्रशिक्षणार्थी छात्राध्यापकांना प्रशिक्षण दिले जाते. थोडक्यात, क्लिष्ट अशा अध्यापनाच्या पृष्ठभूमीतून तयार झालेल्या अध्यापनकौशल्याचा स्वतंत्रपणे सराव करण्याचे प्रशिक्षण देऊन पुन्हा त्यांचे संयोजन करण्याच्या पद्धतीचा उपयोग सूक्ष्माध्यापनात केलेला असतो.

१.४ सूक्ष्माध्यापनाची गृहीततत्त्वे : १) अध्यापन हे एक संकीर्ण स्वरूपाचे कौशल्य आहे. कौशल्याचे विश्लेषण अनेक उपकौशल्यांमध्ये करता येते. २) सुकर व सुलभ वातावरणात एकेका अध्यापनकौशल्याचा सराव करून त्यावर प्रभुत्व मिळवता येते. ३) एखाद्या अध्यापन कौशल्यावर प्रभुत्व मिळवण्यासाठी प्रत्याभरण हे अत्यंत उपयुक्त ठरते. ४) एकेका अध्यापन कौशल्यावर प्रभुत्व मिळवून नंतर त्याचे एकात्मीकरण करता येते व त्याचा उपयोग दैनंदिन अध्यापनात करता येतो. ५) अध्यापनकौशल्याचे प्रशिक्षण घेऊन नंतर हे समग्र कौशल्य प्रत्यक्ष अध्यापनात संक्रमित करता येते.

१.५ भारतीय परिस्थितीत सूक्ष्माध्यापन पाठाच्या आयोजनाची वैशिष्ट्ये : अध्यापक महाविद्यालयात सूक्ष्माध्यापन तंत्राचा वापर करून कौशल्यांचा सराव प्रशिक्षणार्थ्यांना देण्यासाठी कोणकोणत्या बाबी आवश्यक आहेत याचा प्रथम विचार करावा लागतो.

तज्ज्ञ अध्यापक

कौशल्यांवर तात्त्विक माहिती व पाठाचे

आदर्शीकरण व चर्चा

परिस्थिती

• ५ ते १० प्रशिक्षणार्थी विद्यार्थ्यांचा गट

• कौशल्यांवर आधारित ५ ते ७

मिनिटांच्या सूक्ष्माध्यापनाच्या पाठाचे नियोजन

सूक्ष्माध्यापनासाठी आवश्यक बाबी

प्रत्याभरण

निरीक्षण तक्ते, व्हीडीओ

टेप, सीडी

१) कौशल्याचा तात्त्विक भाग व्याख्यान पद्धतीने, तर आदर्श पाठाचे सादरीकरण प्राध्यापकांचे/ तज्ज्ञ अध्यापकांचे स्वतः घेतलेल्या दिग्दर्शन पाठाद्वारे केले जाते. २) सूक्ष्माध्यापनासाठी सहाध्यायी गटाचा उपयोग केला जातो. ३) प्रत्याभरणासाठी निरीक्षण तक्त्यांचा वापर केला जातो व पर प्राध्यापक आणि सहाध्यायी निरीक्षकाकडून प्रत्याभरणाची योजना असते. ४) कमीतकमी सुविधांच्या साहाय्याने सूक्ष्माध्यापन कार्यक्रमाची कार्यवाही केली जाते.

९.६ सूक्ष्माध्यापन तंत्राचे फायदे : १) सूक्ष्माध्यापनामुळे अभिरूपता या कल्पनेचा शिक्षक प्रशिक्षणात प्रथमच उपयोग करण्यात आला. २) पायरी पायरीने प्रशिक्षण देण्याचा अवलंब प्रशिक्षणात होऊ लागल्यामुळे प्रशिक्षणार्थ्यांच्या मनावरचे दडपण कमी होऊन त्यांचा आत्मविश्वास वाढतो. ३) एकावेळी एकाच कौशल्यावर लक्ष केंद्रित करावे लागत असल्यामुळे (कौशल्यकेंद्रित) त्या कौशल्यावर प्रशिक्षणार्थी लवकर प्रभुत्व मिळवतो. ४) दृश्य व निरीक्षणसम अध्यापन वर्तनाचे निरीक्षण होत असल्यामुळे कौशल्य पाठाच्या अध्यापनातील त्रुटी लवकर समजतात व ताबडतोब प्रत्याभरणाची सोय असल्यामुळे त्या दुरुस्तही केल्या जातात. ५) कौशल्यावर प्रभुत्व मिळवण्यासाठी सूक्ष्माध्यापन चक्र पूर्ण करावे लागते, त्यामुळे कौशल्यातील बारकावे लक्षात येतात. तसेच अध्यापन हे एक कौशल्य आहे याची जाणीव प्रशिक्षणाध्यायी होते. ६) प्रत्येक कौशल्याचे निरीक्षण प्रशिक्षणार्थी विद्यार्थ्यांला करावे लागत असल्यामुळे आदर्शाकरणाकडे तो वळतो. निरीक्षणाद्वारे स्वतःमधील त्रुटी दुरुस्त करण्याचा, स्वतःची प्रगती व विकास करण्याचा प्रयत्न करतो. ७) अध्यापनाच्या पद्धती ज्या मूलभूत कौशल्यांचा आधारलेल्या आहेत त्या कौशल्यांची निर्मिती प्रशिक्षणाध्यायीमध्ये करता येते.

९.७ सूक्ष्माध्यापनाची कौशल्ये : सूक्ष्माध्यापनाची विविध कौशल्ये आहेत. त्यापैकी काही कौशल्यांची माहिती या प्रकरणात देत आहे.

अ) प्रस्तावना कौशल्य (Introduction Skill) -

प्रास्ताविक - वर्गाध्यापनामध्ये प्रत्यक्ष विषयांश अध्यापनाच्या पूर्वी विषयांसंबंधी विद्यार्थ्यांची मनोभूमिका तयार करणे अत्यंत आवश्यक असते. त्यासाठी शिक्षकाला विषयप्रतिपादनाच्या आधी प्रस्तावना करावी लागते. ज्या प्रकारचा पाठ असेल त्या प्रकारची वातावरणनिर्मिती अध्ययन-अध्यापनास पोषक ठरते. उदाहरणार्थ, ज्ञानात्मक पाठात ज्ञानयुक्त, कृती पाठास कृतीला चालना देणारी, आस्वादात्मक पाठात आस्वादासाठी वातावरणनिर्मिती करावी लागते.

शिक्षणशास्त्राच्या दृष्टीने या कौशल्याला अत्यंत महत्त्वाचे स्थान आहे. कोणतेही नवीन ज्ञान, नवीन कृती, नवीन संबोध अवगत करायचा असेल तर नव्या अनुभवांना पूर्वानुभवांशी जोडले गेले पाहिजे. ही सांधेजोड बेमालूमपणे व्हायची असेल तर पूर्वानुभव जागृत करणे लागतात. पूर्वानुभव जागृत करणारी व विद्यार्थ्यांना नवीन ज्ञानाकडे घेऊन जाण्यासाठी रूच साधणारी कृती म्हणजे प्रस्तावना कौशल्य होय.

'पाठाचा उद्देश व विद्यार्थ्यांचे विविध अनुभव यांची सांगड घालण्याच्या हेतूने शिक्षकाने केलेली कर्तव्यील कृती आणि विधाने म्हणजे प्रस्तावना होय.' - कुमार जे. एम.

Set Induction refers to those action & statements by the teacher that are designed to related the experiences of the students to the objective of the lesson.

परिणामकारक प्रस्तावनेचे निकष - १) पाठ्यवस्तूचा अभ्यास करण्यासाठी प्रेरणादायी असावी. २) लक्षवेधक असावी. ३) जिज्ञासा वाढवणारी असावी. ४) विद्यार्थ्यांचे पूर्वज्ञान पुंरा प्रमाणात जागृत करणारी असावी. ५) पाठाची सुरुवात व विषयप्रतिपादन यामध्ये दुवा साधणारी असावी.

प्रस्तावनेची आवश्यकता - विद्यार्थ्यांचे अध्ययन होण्यासाठी विद्यार्थ्यांची शारीरिक, मानसिक व बौद्धिक तयारी होणे आवश्यक असते. शारीरिक तयारीसाठी विद्यार्थ्यांची बेंचक व्यवस्था करणे व विद्यार्थ्यांना अध्ययनामध्ये येणारे अडथळे दूर करणे, मानसिक तयारीसाठी विद्यार्थ्यांचे अवधान खेचून घेणे व प्रेरणा देणे तसेच बौद्धिक तयारीसाठी आवश्यक त्या पूर्वज्ञानाचा चाचणी घेणे व आढावा घेणे या चावी शिक्षकांनी कराव्यात असे यात अपेक्षित आहे.

प्रस्तावना या कौशल्याची अपेक्षित उपकौशल्ये/कृती/पायऱ्या- डॉ. अॅलन यांच्या मते, प्रस्तावना ही एकलक्ष्य स्वरूपाची असल्यामुळे त्यातील घटका-घटकांमध्ये संबंध असल्याचे आढळून येते. प्रस्तावनेतील उपघटक/उपकौशल्ये खालीलप्रमाणे आहेत-

१) अवधान केंद्रीकरण २) पूर्वज्ञानाची उजळणी व प्रावीण्याची जाणीव ३) कुतूहल निर्मितो ४) हेतूकथन व उपविषयांश लेखन ५) सौम्य चिंता प्रवर्तन ६) संदर्भचौकटीचा निर्मितो

१) अवधान केंद्रीकरण - शिक्षक जेव्हा वर्गात प्रवेश करतात तेव्हा विद्यार्थी आपसात बोलत असतात, काही विद्यार्थी राहिलेले होमवर्क पूर्ण करण्यात गुंतलेले असतात, आधीची तासिका नुकतीच संपलेली असेल तर आधीच्या तासिकेतील शिकवलेला भाग त्यांच्या स्मृतिकक्षेत सांगत असतो व त्याविषयी काही विद्यार्थी चर्चा करताना दिसतात. काही विद्यार्थी बाहेर खूब असतात, काही वर्गाबाहेर जाण्याच्या तयारीत असतात, तर काही दंगामस्ती करत असतात. अशा वातावरणातून विद्यार्थ्यांना आपल्या विषयाकडे वळविण्याचे सर्वात महत्त्वाचे कार्य पाठाच्या सुरुवातीला करावे लागते. विद्यार्थ्यांना शारीरिक, मानसिक, बौद्धिक दृष्टिकोनातून आपल्या विषयांशाचे अध्ययन करण्यासाठी तयार करावे लागते. यासाठी शिक्षकाने खालील गोष्टी करणे आवश्यक आहे -

- १) संपूर्ण वर्गभर नजर फिरवून वर्गाचे/विद्यार्थ्यांचे अतिशय गंभीरतेने निरीक्षण करणे.
- २) विद्यार्थ्यांची बेंचकव्यवस्था पाठाला अनुरूप करून घेणे

२) पूर्वज्ञानाची उजळणी व प्रावीण्याची जाणीव - पूर्वज्ञान म्हणजे जो घटक पाठ्यामध्ये निश्चित केला त्या घटकाशी संबंधित प्रत्यक्षात मिळवलेले ज्ञान होय. हे ज्ञान औपचारिक किंवा अनौपचारिक माध्यमातून मिळवलेले असू शकते. या ज्ञानासंबंधी प्रश्न विचारून, कृतीस विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञानाची उजळणी करून घेता येते. त्यांनी दिलेल्या उदाहरणां योग्य प्रेरणा देऊन त्यांच्या प्रावीण्याची जाणीवही त्यांना करून द्यावी लागते. अशाप्रकारे अध्ययन-अध्यापनासाठी घेतलेल्या घटकासंबंधीचे योग्य पूर्वज्ञान त्यांच्याकडे आहे याची जाणीव विद्यार्थ्यांना करून देऊन त्यांची बौद्धिक तयारी करवून घेणे हा दामागचा हेतू असतो.

३) कुतूहल निर्मिती - रिचर्ड सचमन् यांच्या म्हणण्यानुसार, 'Every child is curious by nature' या प्रवृत्तीचा उपयोग मुलांच्या अध्ययनासाठी करून घेता येतो. मॅगडूगल या मानसशास्त्रज्ञाच्या मते, कुतूहल प्रवृत्ती प्रत्येक प्राणिमात्रात असते व ती लहान मुलांमध्ये अधिक प्रमाणात असते. कुतूहल निर्माण झाले की, पुढची माहिती घेण्यासाठी विद्यार्थी कार्यप्रवृत्त होतात. कुतूहल निर्मितीसाठी काही विचारप्रवर्तक प्रश्न विद्यार्थ्यांना विचारता येतात किंवा शैक्षणिक साधनांचा वापर करूनही त्यांच्या मनात कुतूहलनिर्मिती करता येते. हे प्रश्न तसेच शैक्षणिक साधने अध्यापनासाठी घेण्यात आलेल्या घटकांसंबंधी असावे लागतात. उदा. इ. ५वी च्या विद्यार्थ्यांना 'वनस्पतीचे विविध भाग' या विषयांसाठी 'मूळ व मुळाचे प्रकार' या उपविषयांसाठी याप्रमाणे कुतूहलनिर्मिती करता येईल. कांदा व बटाटा दोन्ही जमिनीत लागतात. जमिनीत असणारा वनस्पतीचा भाग म्हणजे वनस्पतीचे मूळ होय. मग बटाटा व कांदा हे दोन्ही मूळ आहेत का?

४) हेतूकथन व उपविषयांश लेखन - पूर्वानुभवांची नवीन ज्ञानाशी सांगड घातल्यानंतर या पाठात काय शिकणार आहोत व का शिकणार आहोत याची स्पष्ट कल्पना विद्यार्थ्यांना द्यावी लागते. यालाच हेतूकथन असे म्हणतात. हेतूकथन हे स्पष्ट व एकाच विधानाचे असावे. उदाहरणार्थ, 'आज आपण वनस्पतीचे मूळ व मुळाचे प्रकार शिकणार आहोत' याप्रमाणे हेतूकथन करता येते. हेतूकथनानंतर लगेच उपविषयांचे लेखन फलकावर केल्यास पाठ्यास सतत विद्यार्थ्यांच्या लक्षात राहतो.

५) सौम्य चिंता प्रवर्तन - अध्ययनाला प्रवृत्त करण्यासाठी विद्यार्थ्यांना प्रेरणा द्यावी लागते. विद्यार्थ्यांना मानसिकदृष्ट्या सतत कृतीशील ठेवण्यासाठी सौम्य स्वरूपाची चिंता निर्माण करावी लागते. हा पाठ्यांश परीक्षेच्या दृष्टीने अत्यंत महत्त्वाचा आहे, पुढील इयत्तांमध्येही याचा अधिक अभ्यास करायचा आहे, तेव्हा हा भाग समजला तरच पुढील भाग तुम्हाला लवकर समजेल अशाप्रकारे सौम्य चिंता निर्माण करता येते. त्यामुळे जिज्ञासा निर्माण होऊन अध्ययनाला प्रेरणा मिळते व विद्यार्थ्यांचे अवधान अध्यापनाकडे आकर्षित केले जाते.

६) संदर्भचौकटीची निर्मिती - विद्यार्थ्यांना अध्ययनप्रवृत्त करण्यासाठी संदर्भचौकटीची निर्मिती करावी लागते. ज्याप्रमाणे मराठी या विषयामध्ये मूकवाचन का करावे यासाठी हेतूप्रश्नांच्या

आपारे संदर्भचौकट निर्माण केली जाते, त्याचप्रमाणे इतर विषयांसाठीसुद्धा का शिकायचं? यासाठी संदर्भचौकट निर्माण करता येते. उदाहरणार्थ, मुळांच्या विविध प्रकारांचे तुम्हाला संग्रहण करावयाचे आहे तेव्हा चांगल्या प्रकारे मुळे हा भाग समजून घ्या असे सांगून विद्यार्थ्यांमध्ये संदर्भचौकट निर्माण करता येते.

प्रस्तावना या कौशल्याची त्याज्य उपकौशल्ये/कृती -

१) विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञानासंबंधी चुकीचा अंदाज - बऱ्याच वेळेला विद्यार्थ्यांचे पूर्वज्ञान काय, याविषयीचा अंदाज चुकतो. त्यामुळे विचारलेल्या प्रश्नांची विद्यार्थ्यांकडून उत्तरे येत नाहीत. येथे प्रशिक्षणाथ्यांनी पाठ्यांशाचा विचार करून त्यासंबंधी विद्यार्थ्यांनी कशाकशाचा अभ्यास केलेला असावा, याबाबतीत अचूकपणे निर्णय घेणे आवश्यक ठरते. विद्यार्थ्यांच्या वातावरणाचाही पूर्वज्ञानासंबंधी अंदाज बांधताना विचार केला जावा. प्रतिसाद येत नसल्यास प्रश्न बदलून/कृतीतून/साधनांचा आधार घेऊन/काही प्रमाणात आठवण करून देऊन/उपप्रश्न विचारून विद्यार्थ्यांचा प्रतिसाद घेण्याचा प्रयत्न करावा.

२) अयोग्य साधनांचा वापर - अनावश्यक चित्रांचा वापर करणे, अयोग्य वस्तू दाखविणे याला अयोग्य साधनांचा वापर म्हणता येईल. उदा. 'आई' ही कविता शिकवताना 'गाय वासरू' चे चित्र दाखविणे/बाईचे चित्र दाखविणे. प्रस्तावनेतील साधने ही पूर्वज्ञानाशी संबंधित प्रश्न विचारण्यासाठी तसेच विद्यार्थ्यांना पूर्वज्ञानाशी संबंधित मुद्याचे स्पष्टीकरण विचारण्यासाठी वापरावी लागतात. त्यामुळे मुद्यांचे पुरेसे विवेचन करणारी साधने असावी लागतात.

३) विद्यार्थ्यांच्या अनपेक्षित प्रतिसादातून गोंधळ सदृश स्थिती - प्रस्तावनेतील प्रश्न हे पूर्वज्ञानाशी संबंधित असल्यामुळे बऱ्याचदा प्रशिक्षणाथ्यांना अपेक्षित नसलेली उत्तरे/प्रतिसाद विद्यार्थ्यांकडून मिळतो. कधीकधी चुकीच्या स्पष्टीकरणामुळे/उदाहरणामुळे विद्यार्थ्यांकडून अनपेक्षित प्रतिसाद येतो. त्यामुळे प्रशिक्षणार्थी गोंधळात पडतो व पुढे काय करावे हे न सुचल्यामुळे वर्गात गोंधळ निर्माण होतो. उदा. प्रशिक्षणाथ्यांला उत्सर्जनाचा नियम वर्गात शिकवायचा होता त्यावेळी प्रशिक्षणाथ्यांनी वर्गात सांगितले की, पाण्याने काठोकाठ भरलेल्या भांड्यात दगड टाकला असता दगड पाण्यात बुडाल्यावर पाणी उत्सर्जित झाले. नंतर लोखंडाचा तुकडा टाकला तेव्हा तोही पाण्यात बुडाला व पाणी उत्सर्जित झाले. त्यानंतर लाकडाचा ठोकळा टाकला तो पाण्यात बुडाला व पाणी उत्सर्जित झाले. या तीनही उदाहरणांवरून तुम्ही कोणता निष्कर्ष काढाल? तेव्हा एका विद्यार्थ्यांनी उत्तर दिले की, लाकडाचा ठोकळा पाण्यात बुडत नाही त्यामुळे पाणी उत्सर्जित होणार नाही. या उत्तरामुळे प्रशिक्षणार्थी गोंधळात पडला, कारण त्याला 'वस्तू पाण्यात बुडाल्यानंतर आपल्या वजनाइतके पाणी उत्सर्जित करते' हे उत्तर अपेक्षित होते. परंतु विद्यार्थ्यांनी दिलेले उत्तरही योग्य होते. त्यामुळे प्रशिक्षणार्थी गोंधळला. अपेक्षित उत्तर घेण्यासाठी असफल प्रयत्न करू लागला व वर्गात गोंधळ निर्माण झाला.

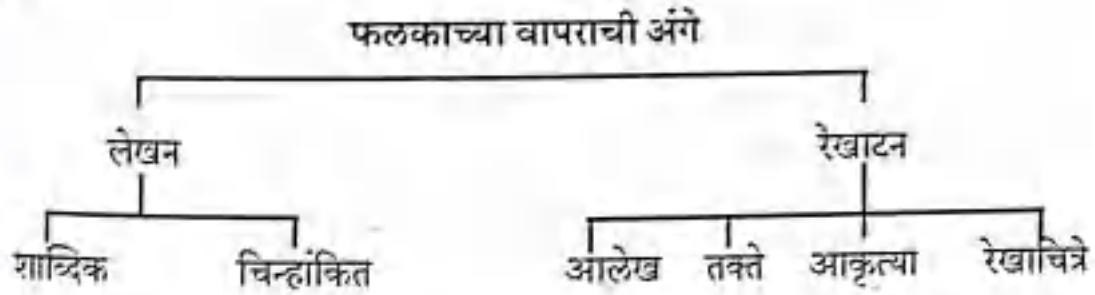
ब) फलकलेखन कौशल्य (Blackbord Writing Skill) -

प्रास्ताविक - वर्गाध्यापनात ज्याप्रमाणे विद्यार्थी व शिक्षक हे चटक आवश्यक आहेत, त्याचप्रमाणे विद्यार्थ्यांची बैठक व्यवस्था, अध्यापनास उपयुक्त साधने व भौतिक सुविधांचाही समावेश होतो. अध्यापनाच्या परिणामकारकतेसाठी विविध प्रक्षेपित व अप्रक्षेपित दृक्-श्राव्य साधनांचा शिक्षकाला अध्यापनात वापर करावा लागतो. त्यापैकी फलक या अप्रक्षेपित दृक्साधनाला प्रथम स्थान आहे हे मान्य करावे लागेल, कारण अध्यापकाच्या अध्यापनाचे प्रतिबिंब फलकावर बघायला मिळते. याच अर्थाने फलकाला शिक्षकांच्या अध्यापनाची दिशा दाखविणारी खरीखुरी प्रतिमा म्हटले जाते.

फलकाची वर्गाध्यापनातील भूमिका -

१) दूर या मानसशास्त्रज्ञानाच्या मते, कोणताही संबोध शिकताना त्या विषयाची माहिती वातावरणातून तीन प्रकारे मिळते. (१)चिन्हरूप (२) चित्ररूप (३)कृतीरूप. विद्यार्थी या तिन्ही माध्यमांतून मिळणाऱ्या माहितीवर प्रक्रिया करून संबोध साध्य करतात. भिन्न माध्यमांतून मिळणाऱ्या माहितीचा उपयोग करून घेण्यात व्यक्तिभिन्नता आढळून येते. शिवाय त्यावर समाजाच्या परंपरेचा, संस्कृतीचा प्रभाव जाणवतो. म्हणून फलक हे 'चिन्हरूप व चित्ररूप' माहिती देणारे एक प्रभावी साधन आहे.

२) फलकाच्या वर्गाध्यापनातील भूमिकेमध्ये प्रामुख्याने दोन वाजू आहेत. (१)लेखन व (२) रेखाटन. याला फलकाच्या वापराची अंगे म्हणतात. खालील रेखाकृतीद्वारे हे अधिक स्पष्ट होईल.



फलकलेखनाच्या नियोजनाची तत्त्वे -

- १) काय लिहावयाचे आहे?
- २) कसे लिहावयाचे आहे?
- ३) केव्हा लिहावयाचे आहे?

या तीन प्रश्नांच्या आधारावर फलकलेखनाची मार्गदर्शक तत्त्वे ठरवता येतात.

१) काय लिहावयाचे आहे?

लेखनकृती

नवीन शब्द, तांत्रिक शब्द, शब्दसूची, बोधवाक्य, प्रमुख मुद्दे, उपमुद्दे, व्याख्या, नियम, विद्यार्थ्यांसाठी समस्या, पाठ्यांशाचा सारांश इ.

रेखाटनकृती

भौमितीक आकृत्या, चित्ररेखाटन, प्रायोगिक आकृत्या, तक्ते, नकाशे, आलेख, गणितातील चिन्हे, व्यंगचित्रे, विविध साधनांच्या आकृत्या इ.

फलकावर काय लिहावयाचे आहे, हे ठरवताना विषयाचे स्वरूप, घटक, उपघटक, तसेच विद्यार्थ्यांचा स्तर या सर्व बाबी लक्षात घ्याव्यात. दिलेल्या वेळेत पूर्ण होणारे तसेच आशयाचे सहजासहजी स्पष्टीकरण करणारे फलकलेखन असावे.

२) कसे लिहावयाचे आहे?

फलकाचे योग्य नियोजन

फलकलेखनातील कोणत्या बाबी विद्यार्थ्यांनी वहीत उतरवून घ्यावयाच्या आहेत व कोणत्या बाबी फक्त स्पष्टीकरणासाठी फलकावर लिहावयाच्या आहेत याची दखल घेऊन फलकाचे योग्य नियोजन करावे.

फलकलेखनाचा विस्तार

फलकलेखन हे अतिशय ब्रोटक तसेच फार विस्तृतही असू नये. विद्यार्थ्यांचा स्तर लक्षात घेऊन त्यांना स्वयंअध्ययनास उपयुक्त ठरेल इतपत ते असावे.

पद्धतशीर व सुवाच्य

फलकलेखन

चांगले हस्ताक्षर

येण्यासाठी हात व फलक यांत 40° चा कोन करून लिहावे. खांदा, मनगट व हाताची बोटे यांत सुसूत्रता आणावी.

फलकाची परिणामकारकता स्वयंमूल्यांकनातून वाढवता येते. यासाठी अधूनमधून स्वतःच फलकाचे अवलोकन करावे. ते सहजगत्या कधी करावे हेही ठरवावे. शेवटी तुटी दूर करून केलेले फलकलेखन विद्यार्थ्यांनी वहीत उतरवून घेतल्याची खात्री करून घ्यावी.

३) केष्या लिहाययाचे आह्ने?

प्रस्तावनेपूर्वीचे फलकलेखन

- १) इयता-
- २) दिनांक-
- ३) विषय-
- ४) घटक-
- यांच्या नोंदी कराव्यात.

प्रस्तावनेनंतरचे फलकलेखन

- १) हेतुकथनानंतर उपघटकाची नोंद करावी.
- २) विषयप्रतिपादनच्या टप्प्यावर प्रमुख मुद्द्यांपैकी कोणते मुद्दे स्पष्टीकरणाच्या आधी व कोणते नंतर लिहावेत याचा विचार करावा.
- ३) विषय प्रतिपादनात अनेक कृती शिक्षकाला कराव्या लागतात. कृतीच्या आधीचे फलकलेखन, कृती सुरु असतानाचे फलकलेखन व कृतीनंतरचे फलकलेखन याची निश्चिती करण्यात यावी. उदा. प्रायोगिक पद्धतीने पाठ घ्यावयाचा असेल तर प्रयोग सुरु करण्यापूर्वी काय लिहावे, प्रयोग सुरु असताना कोणत्या नोंदी फलकावर कराव्यात व प्रयोगाअंती काय लिहावे? या सर्व बाबींची निश्चिती आधीच करावी.

पाठ्यांशाची गरज, पाठाच्या पायऱ्या, आशयाचे स्वरूप, कृतीची गरज व परिणामकारकता लक्षात घेऊन कोणत्या वेळेला फलकलेखन करावे हे ठरविता आले पाहिजे.

फलकलेखन या कौशल्यातील उपकौशल्ये -

१) सुवाच्यता - जे लेखन सहजपणे वाचता येते त्यास सुवाच्य लेखन म्हणता येते. यामध्ये लेखनासंबंधीच्या पुढील बाबींचा अंतर्भाव होतो.

१) अक्षरस्पष्टता २) दोन अक्षरांमधील योग्य अंतर ३) दोन शब्दांमधील योग्य अंतर

४) अक्षरांचे योग्य वळण ५) अक्षरांचा योग्य आकार

२) फलकलेखनातील व्यवस्थितपणा - यामध्ये पुढील बाबींचा समावेश करता येतो.

१) सरळ ओळीत लेखन २) दोन ओळींमधील योग्य अंतर ३) व्याकरणदृष्ट्या निर्दोष लेखन

४) लेखनाचे योग्य नियोजन

३) फलकलेखनातील नेमकेपणा - नेमकेपणा हा फलकलेखनाचा पैलू आहे. यात पुढील बाबी अंतर्भूत असतात -

१) मुद्द्यांची योग्य गुंफण

२) लेखनातील आटोपशीरपणा - नवीन मुद्द्यांच्या नोंदी, उपमुद्द्यांच्या नोंदी

३) अवधानकलत्र्यांचा वापर - आकृत्यांचा योग्य उपयोग, कोष्टक/तक्ते यांचा योग्य उपयोग, मुख्य शब्दांना अधोरेखित करणे, फलकलेखनात भौमितिक साधनांचा वापर करणे

४) फलकलेखन विद्यार्थ्यांनी वहीत उतरवून घेतल्याची खात्री - यासाठी निदेशांनुसार पुढील कृती कराव्यात.

- १) वहीत लिहून घेण्यासाठी विद्यार्थ्यांना सूचना देणे
- २) वहीत लिहिण्यासाठी पुरेसा अवधी देणे
- ३) विद्यार्थी वहीत लिहीत असतांना पर्यवेक्षण करणे

फलकाच्या वापरातील त्याज्य घटक -

- १) फलकाच्या नियोजनबद्ध वापराचा अभाव
- २) लिहिण्याचा अयोग्य वेग
- ३) अक्षर, आकृत्या, तक्ते यांचे अयोग्य लेखन/रिखाटन
- ४) खडूचा कर्करस आवाज
- ५) फलकलेखनाच्या वेळी उभे राहण्याची पद्धत
- ६) फलकाच्या उपयोगातील नुटी व दोष

फलकलेखनातील त्याज्य घटक -

- १) अक्षरातील अयोग्य अंतर
- २) शब्दातील अयोग्य अंतर
- ३) लेखनातील तिरपेपणा
- ४) लेखनातील अशुद्धता
- ५) लेखनातील असमांतरता

क) प्रश्न कौशल्य (Questioning Skill) - वर्गात अध्यापन करतांना शिक्षकाला प्रश्नांचा विविध प्रकारे उपयोग होतो. अचूक, अर्धपूर्ण व अपेक्षित प्रतिसाद देणारे प्रश्न विचारणे हे एक महत्त्वाचे तंत्र आहे. या तंत्रामुळे शिक्षकाला विद्यार्थ्यांमध्ये अपेक्षित विषयात जागृती निर्माण करता येते. प्रश्नांमुळे अध्यापन हे द्विगामी होते.

प्रश्नांचे उपयोग - शिक्षकाला प्रश्नांचा उपयोग खालील प्रकारे होतो -

- १) विद्यार्थ्यांचे अवधान टिकवून ठेवणे २) विद्यार्थ्यांच्या विचाराला चालना देणे ३) विद्यार्थ्यांच्या विचारशक्तीचा विकास करणे ४) सांपादित ज्ञानाची नवीन ज्ञानाशी सांगड घालणे ५) विद्यार्थ्यांचे प्रश्न केलेल्या ज्ञानाचा पडताळा घेणे ६) विद्यार्थ्यांनी आत्मसात केलेले ज्ञान तपासणे ७) पाठातील विविध मुद्द्यांवर विद्यार्थ्यांची चर्चा घडवून आणणे ८) अवधान नसलेल्या विद्यार्थ्यांचे पाठाकडे लक्ष वेधून घेणे ९) विद्यार्थ्यांना पाठातील विविध समस्या सोडविण्यास प्रवृत्त करणे. १०) विद्यार्थ्यांच्या वर्तनावर अप्रत्यक्ष नियंत्रण ठेवणे

प्रश्न कौशल्यातील घटक - प्रश्न कौशल्यामध्ये साधारणपणे तीन घटक येतात - १) प्रश्नांचे स्तर निश्चित करून त्याचे प्रमाण ठरविणे २) प्रश्न तयार करणे ३) प्रश्न वर्गात सादर करणे

१) प्रश्नांचे स्तर व त्यांचे प्रमाण - प्रश्न पाठ्यांमध्ये प्रश्नांचे दोन स्तर मानले जातात.

अ) निम्नस्तरीय प्रश्न - जे प्रश्न केवळ ओळखणे व आठवणे वा मानसिक क्रियांशी संबंधित असतात त्यांना निम्नस्तरीय प्रश्न म्हणतात. उदा. भारताची राजधानी कोणती? या प्रश्नासाठी विद्यार्थ्याला 'दिल्ली' हे उत्तर आठवावे लागते किंवा चित्रात कोणती वेवभूषा दाखवलेली आहे? यासाठी चित्राचे निरीक्षण करून त्याला वेवभूषा ओळखून सांगायची लागेल. अशाप्रकारे निम्नस्तरीय प्रश्नांमध्ये विद्यार्थ्यांनी पूर्वज्ञानाशी संबंधित माहिती जशीच्यातशी आठवून किंवा ओळखून सांगतो. त्याला प्रश्नांसंबंधी कोणताही विचार करावा लागत नाही अशा प्रश्नांना निम्नस्तरीय प्रश्न म्हटले जाते.

आ) उच्चस्तरीय प्रश्न - जे प्रश्न आकलन, विश्लेषण, संश्लेषण वा क्रियांवर आधारित असतात त्यांना उच्चस्तरीय प्रश्न म्हणतात. उदा. जागतिक तापमानवाढीचे पर्यावरणावर कोणते परिणाम होतात? ते दूर करण्यासाठी तुम्ही काय प्रयत्न करावे? या प्रश्नांच्या उत्तरासाठी विद्यार्थ्यांला समस्येचे विश्लेषण करावे लागते, घटनेसंबंधी भाकीत करावे लागते, दुसऱ्याच्या मताचे समर्थन करावे लागते, व्यक्तिगत अभिप्राय द्यावा लागतो. अशा प्रश्नांना उच्चस्तरीय प्रश्न म्हणतात. या प्रश्नांमुळे विद्यार्थ्यांला विचारप्रवृत्त करता येते आणि या विचारांतून नवीन ज्ञानाची निर्मिती होते. पाठ्यांमध्ये साधारणतः ६०% प्रश्न उच्चस्तरीय व ४०% प्रश्न निम्नस्तरीय असावेत अशी अपेक्षा असते.

२) प्रश्न तयार करणे - प्रश्न तयार करताना शिक्षकाला प्रश्नांची रचना निर्दोष व्हवी म्हणून खालील गोष्टी लक्षात घ्याव्या लागतात -

प्रश्न पाठ्यवस्तूस पोषक असावेत - जो पाठ्यांशी आपण शिकवणार आहोत त्यावर आधारित व त्याच्या अनुषंगाने प्रश्न असावा. केवळ 'प्रश्नांसाठी प्रश्न' विचारले तर अध्यापनाच्या दृष्टीने ते उपयुक्त ठरत नाहीत. त्यामुळे विषयांतर होऊन पाठाची गती कमी होते. आशय, विद्यार्थ्यांचा



स्तर, बौद्धिक पातळी, अध्यापनाची साधने यांविषयी विचार करून प्रश्न तयार करावे लागतात.

प्रश्न व्याकरणदृष्ट्या निर्दोष असावेत - प्रश्नांची रचना करताना काळ, लिंग, वचन यांचा योग्य वापर असावा.

प्रश्न निःसंदिग्ध व सोप्या भाषेत असावेत - प्रश्नातील शब्द विद्यार्थ्यांच्या आकलनक्षेत्रातील असावेत. द्विअर्थी शब्दांचा वापर प्रश्नात करू नये. संदिग्ध प्रश्न असू नयेत. उदा. आपल्या शेजारी कोणता देश आहे? या प्रश्नामुळे विद्यार्थ्यांच्या मनात गोंधळ निर्माण होतो, कारण कोणत्याही दिशेचा उल्लेख या प्रश्नात शिक्षकाने केलेला नाही. त्यामुळे कोणत्या देशाचे नाव सांगायचे हा प्रश्न विद्यार्थ्यांना पडतो व शिक्षकाला अपेक्षित उत्तर विद्यार्थ्यांकडून मिळत नाही. असे होऊ नये म्हणून तयार केलेला प्रश्न शिक्षकाने सर्वप्रथम स्वतःलाच विचारून पाहावा व प्रश्नातोल संदिग्धता टाळावी.

प्रश्नाची रचना मोजक्या शब्दांत असावी - प्रश्न पाल्हाळीक असू नये. उदा. आपल्या शाळेत २६ जानेवारी व १५ ऑगस्ट या दोन राष्ट्रीय सणांच्या दिवशी फडकविण्यात येत असलेल्या राष्ट्रीय ध्वजात किती रंग असतात? या प्रश्नाऐवजी 'आपल्या राष्ट्रीय ध्वजात किती रंग आहेत?' असा प्रश्न विचारणे योग्य ठरेल.

३) प्रश्न वर्गात सादर करणे - प्रश्न तयार केल्यानंतर प्रश्न वर्गात सादर करताना शिक्षकाला खूप दक्षता घ्यावी लागते. प्रश्न सादरीकरणाचे साधारणपणे खालील घटक सांगता येतात - प्रश्न योग्य गतीने विचारणे - प्रश्न विचारताना उच्चारांची योग्य गती असणे आवश्यक असते. प्रश्न अत्यंत सावकाश विचारल्यास प्रश्नाचा प्रभाव विद्यार्थ्यांवर पडत नाही किंवा अतिशय यद्दने विचारल्यास तो विद्यार्थ्यांना समजत नाही, त्यामुळे विद्यार्थ्यांना उत्तरे माहीत असूनही विद्यार्थी प्रश्नांची उत्तरे देण्यास असमर्थ ठरतो.

योग्य आवाजात व अस्खलितपणे प्रश्न विचारणे - वर्गाचा आकार व वर्गातील विद्यार्थ्यांची संख्या लक्षात घेऊन शिक्षकाने प्रश्न विचारताना आपला आवाज लहान किंवा मोठा ठेवावा. प्रश्नाचे उत्तर देण्यासाठी वर्गातील सर्व विद्यार्थ्यांना समान संधी देणे - प्रश्न वर्गातील सर्व विद्यार्थ्यांना उद्देशून विचारावा. विद्यार्थ्यांना विचार करून उत्तरे देण्यासाठी प्रवृत्त करावे.

प्रश्न विचारल्यानंतर प्रश्नाचे उत्तर देण्यासाठी विद्यार्थ्यांना विचार करण्यास पुरेसा अवधी देणे - प्रश्न विचारल्यानंतर लगेच उत्तर येईल अशी अपेक्षा शिक्षकाने करू नये. बोरिंग, कॅरीन व सॅंड यांच्या संशोधन निष्कर्षानुसार प्रश्न विचारल्यानंतर पाच सेकंदांचा अवधी विद्यार्थ्यांना दिल्यास प्रतिसाद चांगला मिळतो व त्यामुळे उच्च वैचारिक पातळीवर आंतरक्रिया घडून विद्यार्थ्यांही विविध प्रश्न विचारतात.

प्रश्न कौशल्य निरीक्षण नोंद तक्रार -

ड) चेतक विविधता कौशल्य (Stimulus Variation Skill) -

'अध्ययन अध्यापनाच्या प्रक्रियेत विद्यार्थ्यांचे अध्यापन येथून येणाऱ्या व टिकवून ठेवणाऱ्या शिक्षक कृतींचा संच म्हणजे चेतक बदल कौशल्य होय'. - एन. के. जंगीस

अध्ययन ही क्रिया विद्यार्थ्यांच्या अध्यापन गेंद्रीकरणावर अवलंबून असल्यामुळे शिक्षकांनी आपल्या अध्यापनात विद्यार्थ्यांचे अध्यापन टिकवून ठेवण्यासाठी विविध यत्नपूर्व्यांचा वापर करणे आवश्यक आहे. अन्यथा अध्यापन हे नीरस होते व विद्यार्थी संताडतात. विद्यार्थ्यांचे अध्यापनाकडे लक्ष लागत नाही व अर्थपूर्ण अध्ययन घडून येत नाही. म्हणून शिक्षकाने आपल्या अध्यापनात जाणीवपूर्वक बदल करावेत यासाठी चेतक बदल कौशल्य शिक्षकाला आत्मसात करावे लागते.

चेतक बदल कौशल्याचे हेतू - १) विद्यार्थ्यांचा अध्ययन-अध्यापन प्रक्रियेतील सहभाग वाढविणे २) विद्यार्थ्यांच्या व्यक्तिभेदाचा विचार करून योग्य व पोषक अशा विविध दृक्-श्राव्य साधनांचा अध्यापनात वापर करणे ३) अध्ययन अनुभवातील जिवंतपणा व वास्तवता वाढविणे ४) विद्यार्थ्यांना येणारा मानसिक थकवा व कंटाळा घालविणे

चेतक बदल कौशल्यातील अपेक्षित घटक-

१) शिक्षकांची हालचाल-

अ) अपेक्षित हालचाली - शिक्षक अध्यापनात ज्या कृती करतो त्या करण्यासाठी त्याला एका ठिकाणावरून दुसऱ्या जागी जावे लागते. उदा. स्पष्टीकरणासाठी शिक्षक टेबलाजवळ उभा असतो, तर फलकावरील लेखनासाठी त्याला फलकाजवळ जावे लागते. साहित्याचा वापर करत असताना विद्यार्थ्यांना साहित्य दिसेल अशा ठिकाणी उभे राहावे लागते. साहित्य दाखविल्यानंतर/ साहित्यावरून स्पष्टीकरण करण्यासाठी मुद्दे फलकावर लिहिणे, प्रश्न विचारणे, उत्तरे स्वीकारणे, वर्गात फिरून विद्यार्थ्यांचे निरीक्षण करणे

आ) त्याज्य हालचाली - काही वेळा शिक्षक लकव किंवा सवयीमुळे हालचाली करतो. या हालचाली अर्थहीन असतात. या हालचालीमुळे विद्यार्थ्यांचे अध्यापन विचलित होते व त्याचे अध्ययन होत नाही. उदा. वर्गात सतत फेऱ्या मारणे, टेबलावर हात ठेवून वाकून उभे राहणे, खडूसी खेळणे इत्यादी. म्हणून अशा हालचाली शिक्षकाने टाळाव्यात. चेतक बदल कौशल्य आत्मसात करत असताना शिक्षकाने पोषक हालचालींचा स्वीकार करावा व त्याज्य हालचालींचा त्याग करावा.

२) शिक्षकांचे हावभाव-

अ) अपेक्षित हावभाव - हावभावामुळे शिक्षकाला आपले म्हणणे अधिक प्रभावीपणे मांडता येते. शब्दांनी व्यक्त न करता येणारा अध्यापन आशय हावभावाद्वारे प्रभावीपणे विद्यार्थ्यांसमोर मांडता येतो. अध्यापन करत असताना शिक्षकाला भावना स्पष्ट करण्यासाठी, वस्तू निर्देशनासाठी,

लहान मोठेपणा दाखविण्यासाठी चेहऱ्यावरील भाव बदलावे लागतात. यालाच हावभाव असे म्हणतात. हावभाव हे सहजपणे, अर्थपूर्ण व हेतुपुरस्सर निर्माण होणारे असावेत.

आ) त्याज्य हावभाव - काही हावभाव शिक्षकाला असलेल्या सवयीमुळे केले जातात. उदा. खांदे उडविणे, उगीचच डोळे विस्फारणे, केसांवरून हात फिरवणे, प्रश्न विचारताना भुवया उंचावणे इत्यादी. हावभाव अवधान केंद्रीकरणात उपयोगी न ठरता शिक्षकाच्या चेष्टेचा विषय ठरतात.

३) बोलण्याच्या पद्धतीत बदल- काही शिक्षक अध्यापन करत असताना एका सुरात किंवा लयीत बोलत असतात. बोलण्यात कोणताही बदल नसल्यामुळे असे अध्यापन विद्यार्थ्यांना कंटाळवाणे होते. यासाठी शिक्षकाने आवाजात आवश्यक तेथे चढ-उतार, योग्य शब्द किंवा वाक्यांवर हेतुपुरस्सर जोर देणे, काही शब्द सावकाश बोलणे, मध्येच सावधपणे स्तब्ध राहणे इत्यादी प्रकारांनी बोलण्याच्या पद्धतीत बदल करावा.

काही शिक्षक आवाजात बदल करताना कृत्रिमपणा आणतात, तर काही शिक्षकांचे स्वभावतःच झोलणे लयबद्ध असते. अशा बोलण्यामुळे आवाजात नाटकीपणा येतो. त्यामुळे विद्यार्थ्यांचे अवधानकेंद्रीकरण होत नाही, तर अवधान विचलित होण्यास असे अध्यापन कारणीभूत ठरते. त्यामुळे शिक्षकाने आवाजावर प्रभुत्व मिळवून योग्य बदल केला पाहिजे.

४) संवेदन लक्षातील बदल - ज्ञान संपादन करण्यासाठी पंचज्ञानेंद्रियांचा वापर केला जातो. ज्ञानेंद्रियांना संवेदना होतात व ज्ञान प्राप्त होते. विविध प्रकारच्या चेतकांचा वापर करून विद्यार्थ्यांना वेगवेगळ्या ज्ञानेंद्रियांचा वापर करायला लावणे म्हणजे संवेदन लक्षातील बदल होय. उदा. जेव्हा शिक्षक बोलत असतात, तेव्हा विद्यार्थी कानांद्वारे ऐकत असतो. म्हणजेच संवेदना या श्राव्य असतात. जेव्हा शिक्षक चित्रे, नकाशा, तबते, प्रतिकृती इत्यादी दाखवीत असतो, तेव्हा विद्यार्थी डोळ्यांनी पाहात असतो, कारण या दृक्-प्रतिमा असतात. विद्यार्थ्यांचा विविध ज्ञानेंद्रियांचा आलटून पालटून उपयोग करणे व भिन्न चेतकाकडे लक्ष वळविणे यातून विद्यार्थ्यांचा थकवा किंवा कंटाळा घालविता येतो. यासाठी काही वेळा कथन झाल्यानंतर प्रश्न विचारणे, मध्येमध्ये फलक लेखन करणे, शैक्षणिक साहित्य वापरणे यातून विद्यार्थ्यांचे लक्ष केवळ ऐकण्याऐवजी उत्तर देण्याकडे, फलक लेखन पाहण्याकडे वळविता येते. वस्तू हाताळायला देऊन श्रवणातून स्पर्श, गंध इत्यादीकडे लक्ष वळवून संवेदन लक्षात बदल करता येतो. संवेदन लक्षात बदल करताना काही सूचकांचा वापर शिक्षकाला जाणीवपूर्वक करावा लागतो. उदा. फलक वा शैक्षणिक साहित्यातील विशिष्ट बाबींकडे लक्ष केंद्रित करण्यासाठी निर्देशकाचा वापर करणे किंवा कथनाच्या वेळी इकडे लक्ष द्या, याचे बारकाईने निरीक्षण करा यासारख्या सूचना देऊन विद्यार्थ्यांचे अवधान योग्य त्या चेतकाकडे वळवून संवेदन लक्षात बदल घडवून आणावा लागतो.

इ) स्पष्टीकरण कौशल्य (Explanation Skill) -

प्रास्ताविक - पाठ्यांशातील एखादा मुद्दा, संबोध, संकल्पना, तत्त्व, नियम इत्यादी स्पष्ट करण्यासाठी शिक्षकाला विविध उदाहरणे व दाखल्यांचा वापर करावा लागतो. स्पष्टीकरण कर योग्य प्रभावी आणि अचूक असेल तर पाठ्यांशाचे आकलन होण्यास मदत होते. साधारणपणे माध्यमिक शाळेतील शिक्षकांना ६०% ते ७०% तर उच्च माध्यमिक शिक्षकांना ९०% ते १००%वेळ स्पष्टीकरणासाठी वापरावा लागतो. म्हणजेच स्पष्टीकरण कौशल्य हे इतर सर्व कौशल्यांत महत्त्वाचे आहे. बाकीची कौशल्ये ही स्पष्टीकरण कौशल्याला पूरक कौशल्ये असतात. स्पष्टीकरण कौशल्याची व्याख्या खालीलप्रमाणे :

- १) 'संबोध, क्रिया, सामान्यीकरण, यांचे विद्यार्थ्यांना आकलन होण्याच्या दृष्टीने परस्परसंगी निगडित विधानांचा केलेला वापर म्हणजे स्पष्टीकरण होय.' - जंगिरा व सिंग
- २) 'संबोध, तत्त्व यांचे आकलन किंवा त्यांच्या आकलनातील त्रुटी भरून काढण्यासाठी केलेले शिक्षक कृती म्हणजे स्पष्टीकरण होय.' - शिक्षणशास्त्र संस्था, पुणे

वरील व्याख्यांवरून असे म्हणता येईल की, 'एखादी प्रक्रिया, सिद्धांत, बोधकल्पना, घटना, वस्तुस्थिती, विधान, संकल्पना, तत्त्व, परिणाम किंवा निष्कर्ष या संबंधीचे दुसऱ्यात आकलन होण्याच्या दृष्टीने किंवा चालना देण्यासाठी कराव्या लागणाऱ्या मौखिक कौशल्यात स्पष्टीकरण कौशल्य असे म्हणतात.'

चांगल्या स्पष्टीकरणाचे निकष- १) स्पष्टीकरणात सुबोधता व सुस्पष्टता असावयात पाहिजे. २) स्पष्टीकरणात ओघवतेपणा असावा. यासाठी शिक्षकांनी भाषेवर प्रभुत्व मिळवावे. त्यामुळे कुठेही न अडखळता स्पष्टीकरणाचा ओघ टिकून राहतो. ३) स्पष्टीकरणात सातत्य असावे. विशिष्ट क्रमाने स्पष्टीकरण असावे. एका मुद्द्यातून दुसरा मुद्दा सहजपणे बाहेर पडावा. योग्य क्रमाने स्पष्टीकरण केल्यास मुद्यांची एक साखळी तयार होते व स्पष्टीकरणातील सातत्य टिकून राहते. ४) स्पष्टीकरणात सुबोधता येण्यासाठी योग्य शब्दांचा योग्य ठिकाणी वापर करावा. ५) स्पष्टीकरण मुद्देसूद असावे. पाल्हाळीक असू नये. ६) स्पष्टीकरण प्रभावी व मनोरंजक असावे त्यामुळे विद्यार्थ्यांचे अवधान टिकून राहते. ७) स्पष्टीकरण हे पाठ्यांशाला अनुरूप असावे. ८) पाठ्यांशातील सर्व मुद्यांचा स्पष्टीकरणात समावेश असावा. ९) स्पष्टीकरणातील उदाहरणे विद्यार्थ्यांच्या वयोगटाला अनुसरून असावी. १०) मुद्दा पटवून देण्यासाठी पुराव्यांच्या आधारे मांडणी असावी. ११) ज्ञानाचे दृढीकरण करण्यासाठी वाक्यांची, मुद्यांची योजनाबद्ध पद्धतीने पुनरावृत्ती करावी. १२) स्पष्टीकरणात प्रभावी भाषेबरोबर दृक्-श्राव्य साधनांचा वापर केल्यास विद्यार्थ्यांना मुद्दा किंवा संबोध समजण्यास मदत होते.

स्पष्टीकरण कौशल्यातील अपेक्षित घटक -

१) प्रारंभिक विधान - पाठ्यांशातील कोणता आशय स्पष्ट केला जाणार आहे हे सांगणारे विधान म्हणजे प्रारंभिक विधान होय. प्रारंभिक विधानामुळे खालील हेतू साध्य होतात- १) विद्यार्थ्यांना काय स्पष्ट केले जाणार आहे याची कल्पना येते. २) विद्यार्थ्यांना अध्ययन-अध्यापन प्रक्रियेसाठी मानसिक दृष्ट्या तयार करता येते.

२) स्पष्टीकरण दुवे - एकसंध ज्ञान हे कायमस्वरूपी लक्षात राहते. स्पष्टीकरणात एकसंधपणा देण्यासाठी विधाने ज्या उभयान्वयी अव्ययांनी किंवा शब्दांनी जोडली जातात ती उभयान्वयी अव्यय किंवा शब्द म्हणजे स्पष्टीकरण दुवे होय. यामध्ये ज्याप्रमाणे-त्याप्रमाणे, जसे-तसे, आणि, पण, परंतु, किंवा, व, जेव्हा-तेव्हा, परिणामतः, अन्यथा, अनुक्रमे, मात्र, जोपर्यंत-तोपर्यंत, अर्थात इत्यादी शब्दांचा समावेश करता येतो. स्पष्टीकरणात अर्थपूर्ण स्पष्टीकरण दुवे वापरले जावेत. निरर्थक स्पष्टीकरण दुव्यांचा उपयोग होत नाही. जास्तीतजास्त स्पष्टीकरण दुवे वापरल्यामुळे खालील हेतू साध्य होतात-

१) स्पष्टीकरणातील तार्किक संबंध परिणामकारकरीत्या स्पष्ट करता येतो. २) विचारांमध्ये मल्लता येते. ३) एखाद्या संकल्पनेचा उर्वरित भागांशी संबंध जोडता येतो.

३) तांत्रिक शब्दांच्या व्याख्या - स्पष्टीकरणाचे विद्यार्थ्यांना आकलन होण्यासाठी स्पष्टीकरणात वेगळे अपरिचित शब्द विद्यार्थ्यांना समजून सांगावे लागतात. यासाठी अशा शब्दांच्या व्याख्या विद्यार्थ्यांना द्याव्या लागतात. त्या दिल्या गेल्या नाहीत, तर विद्यार्थ्यांना त्या शब्दांशी निगडित अन्य माहिती स्पष्ट होणार नाही, त्यामुळे स्पष्टीकरणाचे आकलन विद्यार्थ्यांना होणार नाही. यामध्ये प्रामुख्याने- १) स्पष्टीकरणात वापरण्यात येणाऱ्या अपरिचित शब्दांसाठी पर्यायी परिचित शब्द सांगणे २) शब्दांचा अर्थ स्पष्ट करणे ३) विविध उदाहरणे देऊन शब्द स्पष्ट करणे ४) आकृती किंवा शैक्षणिक साधनांच्या साहाय्याने स्पष्टीकरण देणे या बाबी शिक्षकांना कराव्या लागतात.

४) आवश्यक वैशिष्ट्यांचा समावेश - कोणत्याही स्पष्टीकरणामध्ये संज्ञा, संकल्पना, सामान्यीकरण यांच्या संचाचा समावेश असतो. या संचाचे विद्यार्थ्यांनी चांगल्या प्रकारे अध्ययन करण्यासाठी या संचातील आवश्यक घटकांची वैशिष्ट्ये विद्यार्थ्यांपर्यंत पोहोचल्याशिवाय त्यांचे अध्ययन पूर्ण होणार नाही, म्हणून शिक्षकांनी जो पाठ्यांश स्पष्टीकरणासाठी घेतलेला आहे त्या पाठ्यांशातील आवश्यक वैशिष्ट्ये कोणती याचा प्रथम शोध घेतला पाहिजे.

५) नियोजित पुनरावृत्ती - स्पष्टीकरण करताना स्पष्ट केलेल्या भागाचे विद्यार्थ्यांच्या मनात दृढीकरण होणे आवश्यक असते. दृढीकरण करण्यासाठी आवश्यक मुद्दे, व्याख्या, नियम, सूत्रे यांचे नियोजन स्पष्टीकरणात असावे लागते.

स्पष्टीकरण कौशल्यातील त्याज्य घटक -

१) ओघवतेपणाचा अभाव - बोलताना अडखळणे, शब्द न आठवणे, मध्येच थांबणे, चुकीचे वाक्य बोलणे, तेच तेच वाक्य पुन्हापुन्हा उच्चारणे, विधान अर्धवट सोडून दुसरे वाक्य बोलणे म्हणजे स्पष्टीकरणातील ओघवतेपणाचा अभाव होय. याची कारणे याप्रमाणे सांगता येतील - आत्मविश्वास नसणे, विषयाची तयारी नसणे, शब्दसंग्रह पुरेसा नसणे, नियोजन नसणे, भाषेवर प्रभुत्व नसणे, निष्काळजीपणा, मनावरील दडपण इत्यादी.

२) निःसंदिग्धतेचा अभाव - संकल्पनेचा नेमका अर्थ स्पष्ट न करणारे शब्द वाक्यात वापरल्यास ती संकल्पना स्पष्ट होत नाही व विद्यार्थ्यांच्या मनात गोंधळ निर्माण होतो.

३) अयोग्य व अनुचित शब्दांचा वापर - स्पष्टीकरण करताना शिक्षकांनी योग्य शब्दांचा वापर करावा. बऱ्याचदा स्पष्टीकरणातील उच्चारणामध्ये किंवा योग्य शब्द माहीत नसल्यामुळे शिक्षकांकडून अयोग्य शब्दांचा वापर केला जातो. तेच शब्द पुढे त्यांचे विद्यार्थीसुद्धा वापरत असताना आढळतात. त्यामुळे स्पष्टीकरणात अयोग्य व अनुचित शब्दांचा वापर शिक्षकांनी टाळावा.

४) सुसंगतीचा अभाव - स्पष्टीकरण करताना मांडलेल्या मुद्यांमध्ये नेहमीच सुसंगती असली पाहिजे. सुसंगती ही प्रामुख्याने मुद्यांच्या क्रमाशी निगडित असते. स्पष्टीकरणात एका मुद्द्यातून दुसरा मुद्दा सहजपणे व नैसर्गिकरीत्या पुढे आला पाहिजे. यामुळे मुद्यांचा प्रवाह अखंडित राहतो.

प्रकरण १० कृती संशोधन (Action Research)

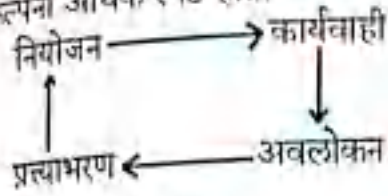
१०.१ कृती संशोधन-व्याख्या १०.२ कृती संशोधनाची आवश्यकता १०.३ कृती संशोधनाची वैशिष्ट्ये १०.४ कृती संशोधनाची व्याप्ती १०.५ कृती संशोधनाची विविध क्षेत्रे १०.६ कृती संशोधन आराखडा १०.७ समस्येचे आराखडा नियोजन १०.८ अध्यापकाची कृती संशोधनातील भूमिका

प्रस्तावना - शिक्षणाचा अंतर्भाव हा सामाजिकशास्त्रात होत असल्यामुळे त्यात लहान लहान समस्या सतत निर्माण होत असतात. यावर उपाय करणे गरजेचे आहे. ही उपाययोजना कृती संशोधनाने सहज शक्य होते, म्हणून कृती संशोधन हा एक उपयोजित संशोधनाचा प्रकार मानण्यात येतो. शिक्षणक्षेत्रात कृती संशोधनाला अत्यंत महत्त्वाचे स्थान प्राप्त झाले आहे, कारण शिक्षकांना अध्यापन करीत असताना अनेक व्यावसायिक समस्या निर्माण होतात. उदा. विद्यार्थ्यांची सततची अनुपस्थिती, अभ्यासपूरक कार्यक्रमातील विद्यार्थ्यांच्या सहभागान्विषयीची अनास्था, अभ्यासात रुची न घेणे इत्यादी. यासाठी शिक्षकास वैज्ञानिक पद्धतीने संशोधनात्मक निष्कर्ष काढण्यासाठी समस्येचा अभ्यास करावा लागतो व त्यावर उपाययोजना करावी लागते. अध्यापकाने स्वतःच्या समस्या सोडविण्यासाठी याप्रकारे प्रयत्न करणे म्हणजे कृती संशोधन होय.

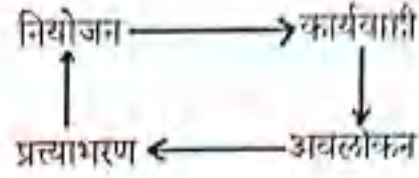
१०.१ कृती संशोधन-व्याख्या : जॉन ड्यूरूच्या विचारधारेनुसार, 'शैक्षणिक समस्यांचा अभ्यास करण्यासाठी शास्त्रीय शैक्षणिक पद्धत कुचकामी ठरत असल्याने ती टाकाऊ असते. अशा शैक्षणिक समस्यांवर विचार करण्यासाठी आणि त्याच्या निराकरणासाठी संशोधक, अध्यापक आणि शिक्षणाशी निगडित असलेल्या व्यक्ती यांनी एकत्र येऊन मनन व चिंतन करणे गरजेचे असते.' जॉन ड्यूरूने आपल्या विचारात कृती संशोधन या शब्दाचा प्रयोग जरी केला नसला तरी कृती संशोधनाची पाळेमुळे जॉन ड्यूरूच्या या विचारात आहेत हे स्पष्ट होते. यामुळेच जॉन ड्यूरूलाला कृती संशोधनाचा जनक असे संबोधण्यात येते. जॉन ड्यूरूच्या या विचाराच्या कल्पनेशी त्यांच्या लोकशाहीच्या जीवनमूल्यांची तात्त्विक बैठक तयार झाली आहे.

अमेरिकेतील कर्ट लेविन (१९४४) यांनी सर्वप्रथम कृती संशोधन या संज्ञेचा वापर केला. कर्ट लेविन हा समाज मानसशास्त्रज्ञ होता. लोकांचे परस्परांशी असलेले संबंध व त्यांच्या सामाजिक समस्या यावर त्याने आपल्या अभ्यासाचे लक्ष केंद्रित केले होते. प्रजातांत्रिक पद्धतीने सदस्यांच्या संशोधनातील सहभागास महत्त्व देऊन कृती संशोधनाविषयीचे आपले विचार त्याने

मॉडल. त्यांच्या विचारानुसार, 'कृती संशोधन म्हणजे विशिष्ट टप्प्यांची आवर्त मांडणी (Spiral steps) होय. 'प्रत्येक आवर्तनात (Cycle) नियोजन (Planning), कार्यवाही (Acting) अवलोकन (Observation) आणि प्रत्याभरण किंवा चिंतन-मनन (Feed-back or Reflection) अशा प्रकारचे चार टप्पे असतात. पुढील आकृतीवरून कृती संशोधनाच्या चक्रीय आवर्त मांडणीची कल्पना अधिक स्पष्ट होते.



आवर्तन १



आवर्तन २

आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे एक आवर्तन पूर्ण होण्यास चारही टप्प्यांतून संशोधकाला जावे लागते. पहिल्याच आवर्तनात समस्येचे निराकरण झाल्यास दुसऱ्या आवर्तनाची गरज पडत नाही, मात्र पहिले आवर्तन पूर्ण झाल्यानंतरही समस्येचे निराकरण होत नसेल तर दुसऱ्या आवर्तनाची सुरुवात करावी लागते. असे करत असताना दुसऱ्या आवर्तनातील कार्यवाही पहिल्या आवर्तनातील कार्यवाहीपेक्षा वेगळी असली पाहिजे. अशाप्रकारे शिक्षकांसमोर एखादी समस्या आल्यास त्या समस्येचे पूर्णपणे निराकरण करण्यासाठी शिक्षकाला चारही टप्प्यांचा वारंवार वापर करावा लागतो.

कोलंबिया विद्यापीठातील अध्यापक महाविद्यालयाचे अधिष्ठाता डॉ. स्टीफन कॉरे (१९५३) यांनी शैक्षणिक संशोधनाच्या बाबतीत कृती संशोधनास अधिक चालना देऊन त्याचा विकास केला व कृती संशोधनाला शिक्षणक्षेत्रात महत्त्वाचे स्थान मिळवून दिले. त्यांनी कृती संशोधनाची व्याख्या पुढीलप्रमाणे केली - 'आपले निर्णय व उपक्रम यांच्या संदर्भात मार्गदर्शन मिळावे, त्यात सुधारणा व्हाव्यात आणि त्याचे यथार्थपणे मूल्यमापन व्हावे याकरिता व्यावसायिकांनी आपल्या समस्यांचा शास्त्रीय पद्धतीने स्वतः अभ्यास करण्याचा प्रयत्न करणे म्हणजे कृती संशोधन होय.'

'कृती संशोधन हा उपयोजित अथवा निर्णयाभिमुख संशोधनाचा एक प्रकार असला तरी व्यावसायिकांप्रमाणे संशोधक ही एकच व्यक्ती असून ती स्वतःच आपला निर्णय घेते व त्यावर कायम राहते.'

- लेहमन आणि मेहरन्स (१९७१)

'वास्तविक जगात घडत असलेल्या घटनाक्रमात काहीसा हस्तक्षेप करून त्यांच्या परिणामांचे सूक्ष्म परिक्षण करणे म्हणजे कृती संशोधन होय.'

- हॉल्से (१९७२)

नॉर्थ वेल्स विद्यापीठात स्टीफन केमिस व विल्फ कार (१९८६) यांनी शैक्षणिक कृती संशोधन या संज्ञेस पुढे आणण्यासाठी महत्त्वाची कामगिरी बजावली. त्यांनी कृती

संशोधनाच्या तीन पायऱ्या सुचविल्या. त्या म्हणजे आवर्तन एक, आवर्तन दोन व गरजेनुसार आवर्तन तीन तसेच त्यांची कृती संशोधनाची व्याख्या याप्रमाणे 'कृती संशोधन ही आत्मचित्तन प्रधान शोध पद्धती असून हे कार्य विशिष्ट सामाजिक परिस्थितीत कार्य करणाऱ्या व्यक्तींनी स्वतःच्या कार्यात त्यांच्या स्वरूप व परिस्थितीविषयक ज्ञानात सुधारणा करण्याच्या दृष्टीने हाती घेतलेले असते.

१०.२ कृती संशोधनाची आवश्यकता : आपल्या व्यवसायात सुधारणा करण्याच्या हेतूने त्यातील समस्या व त्या अनुषंगाने निर्माण होणारे प्रश्न यांचा शास्त्रोक्त पद्धतीने अभ्यास करण्याची प्रक्रिया म्हणजे कृती संशोधन होय. यावरून कृती संशोधनाची आवश्यकता खालीलप्रमाणे सांगता येते.

१) कृती संशोधनामुळे शिक्षणक्षेत्राशी कृती संशोधकाच्या बांधीलकीची जाणीव जागृती करता येते. २) कृती संशोधनामुळे मनुष्यबळ विकासाची प्रक्रिया राष्ट्रविकासासाठी अधिक मजबूत करता येते. ३) कृती संशोधनामुळे शिक्षकांमध्ये स्वतःच्या समस्या स्वतः सोडविण्यासाठीचा आत्मविश्वास वाढीस लागण्यास मदत होते. ४) कृती संशोधनाद्वारे शिक्षकाला संशोधन करण्याचे प्रशिक्षण प्राप्त होते. ५) कृती संशोधनाच्या वापरामुळे दर्जेदार अध्ययनासाठी वातावरण निर्मित करता येते. ६) कृती संशोधनामुळे शिक्षकांच्या दैनंदिन समस्या सोडविण्याचे मार्ग सापडतात. ७) कृती संशोधनाने विद्यार्थीकेंद्रित अनेक परिणामकारक अध्यापन पद्धती विकसित करता येतात. ८) कृती संशोधनाचा वापर केल्यामुळे शिक्षणाची अद्ययावतता, पद्धतीची व्यवहार्यता आणि उपयुक्तता वाढविण्यास व कायम करण्यास मदत मिळते. ९) शालेय कार्यपद्धतीत योग्य सुधारणा करण्यासाठी कृती संशोधनाचा वापर होतो. १०) कृती संशोधनाने उपलब्ध वेळ, पैसा, शक्ती व सामग्री यांचा वेळोवेळी वापर करण्याचे कौशल्य प्राप्त होण्यास मदत मिळते. ११) कृती संशोधनाने विद्यार्थ्यांच्या विविध गरजा पूर्ण करण्यासाठी योग्य मार्ग उपलब्ध होतात.

'अध्यापकाने आपले संशोधन दैनंदिन केले पाहिजे. जर त्यांनी कृती संशोधन हाती घेतले नसेल तर ते त्यांनी हाती घ्यावे. त्यामुळे त्यांचे जीवनमान सोपे होऊ शकेल.' अशा शब्दात बोकेल यांनी कृती संशोधनाची गरज व्यक्त केली आहे.

१०.३ कृती संशोधनाची वैशिष्ट्ये : कृती संशोधन हा उपयोजित संशोधनाचा एक प्रकार मानला जातो. शिक्षणक्षेत्रात काम करणारी व्यक्ती आपल्या दैनंदिन समस्या हाताळण्यासाठी कृती संशोधनाचा वापर करतात. प्रत्येक वेळी अध्यापकाला मूलभूत संशोधन करण्याची गरज नसते. वर्गअध्यापनाशी संबंधित लहान-लहान समस्या सोडविण्यासाठी मात्र अध्यापकाला कृती संशोधनाची कास धरावी लागते. यासाठी कृती संशोधनाची वैशिष्ट्ये त्याला समजून घ्यावी लागतात.

कृती
संशोधनाची
वैशिष्ट्ये

- मर्यादित उद्दिष्टे
- तात्कालिक समस्या
- लवचीक व परिवर्तनशील स्वरूप
- मर्यादित समस्या
- समस्येवर उपाय शोधणे
- लहान अभ्यासगट
- निष्कर्षाचे सामान्यीकरण नसणे
- सहकारी तत्वांवर अंमलबजावणी

१) मर्यादित उद्दिष्टे - कृती संशोधन हे लहान प्रमाणात करण्यात येते. त्यामुळे कृती संशोधनाची उद्दिष्टे मर्यादित स्वरूपाची असतात. शिक्षणप्रणालीत येणाऱ्या अडचणींचे निराकरण करणे हाच कृती संशोधनाचा मूळ उद्देश असतो.

२) तात्कालिक समस्या - शैक्षणिक क्षेत्रात परिस्थितीजन्य तात्कालिक स्वरूपाची समस्या उद्भवते. त्यासाठी कधी पाठ्यक्रमात तर कधी अभ्यासक्रमात बदल करावा लागतो. अध्ययन परिणामकारकतेसाठी अध्यापन परिणामकारक होणे आवश्यक असते. यासाठी कृती संशोधन हाती घ्यावे लागते, त्यामुळे परिणामकारक अध्यापनासाठी उपाय मिळू शकतात. उदा. वर्गातील विद्यार्थीसंख्या वाढल्याने बैठक व्यवस्था करणे, प्रयोगशाळेतील व्यवस्था कशी करता येईल? अशा तात्कालिक समस्यांवरही तात्पुरत्या स्वरूपाच्या उपाययोजनेसाठी कृती संशोधनाची आवश्यकता असते.

३) लवचीक व परिवर्तनशील स्वरूप - कृती संशोधनाचे स्वरूप अतिशय लवचीक व परिवर्तनशील असते. वेळप्रसंगी समस्येसंबंधी अधिक माहिती मिळवणे किंवा मर्यादा कमी करणे या प्रकारच्या संशोधनात चालते. उदा. सहशालेय उपक्रमांचा शालेय शिस्तीवर होणारा परिणाम पाहण्यासाठी सर्वच सहशालेय उपक्रमांचा अंतर्भाव संशोधनात करावा किंवा काही विशिष्ट उपक्रमांचाच समावेश करून शिस्तीवर होणारा परिणाम अभ्यासावा याचा निर्णय कृती संशोधकाला घेता येतो. तसेच कधी कधी संख्याशास्त्राचा तंतोतंत वापर न करताही निष्कर्ष काढता येतात.

४) मर्यादित समस्या - कृती संशोधनाचा विषय हा शिक्षक अथवा शैक्षणिक क्षेत्रात काम करणाऱ्या व्यक्तीच्या प्रत्यक्ष कार्याशी निगडित असतो, त्यामुळे कृती संशोधनाची विशिष्ट समस्या ही त्याच्या वर्गापुरती व शाळेपुरती मर्यादित असते, ती सार्वत्रिक नसते. अशीच समस्या दुसऱ्या शाळेतही असेल असे गृहीत धरता येत नाही. म्हणजेच समस्येचे संक्रमण होईल असे म्हणता येत नाही. उदा. गणित मंडळाला विद्यार्थी प्रतिसाद देत नाहीत ही समस्या एखाद्याच

शाळेतील असू शकते.

५) समस्येवर उपाय शोधणे - अध्यापकीय व्यवसायात अध्यापकाला विद्यार्थ्यांशी संबंधीत अनेक समस्यांना तोंड द्यावे लागते. अशा समस्येवर उपाय शोधणे गरजेचे असते. उदा. विद्यार्थ्यांच्या उत्तीर्णतेचे प्रमाण वाढविणे, वर्गातील उपस्थिती वाढविणे, विद्यार्थ्यांना अध्ययनात प्रवृत्त करणे, विद्यार्थ्यांची सहशालेय कार्यक्रमातील सहभागाविषयीची उदासीनता कमी करणे अशा अनेक समस्यांवर ताबडतोब उपाययोजना शोधून विद्यार्थ्यांवर लगेच उपचार केल्यास शाळेची गुणवत्ता वाढविणे शक्य होते.

६) लहान अभ्यास गट - कृती संशोधन करताना ज्याचा विचार करावयाचा आहे तो अभ्यासात लहान असला पाहिजे.

७) निष्कर्षाचे सामान्यीकरण नसणे - कृती संशोधन हे स्थानिक, वैयक्तिक अथवा तात्कालिक कारणांसाठी केले जाते. हे कृती संशोधनाचे वैशिष्ट्य लक्षात घेता या संशोधनातून काढलेल्या निष्कर्षाचे सामान्यीकरण करणे अयोग्य ठरते.

८) सहकारी तत्त्वावर अंमलबजावणी : कृती संशोधनारी ज्या व्यक्ती संबंधित आहेत, त्या सर्व व्यक्तींना कृती संशोधनातील प्रक्रियेत समाविष्ट करून घेतले जाते. कारण ते स्थानिक संस्कृतीशी बांधीलकी ठेवणारे असतात. अशा प्रकारे सहकारी तत्त्वांवर कृती संशोधनाचे अंमलबजावणी करण्यात येते.

वरील सर्व वैशिष्ट्ये लक्षात घेता शैक्षणिक क्षेत्रासाठी कृती संशोधनाचा कर्त/संशोधक हा शिक्षक व मुख्याध्यापक असतो असे म्हणता येईल.

१०.४ कृती संशोधनाची व्याप्ती : कृती संशोधनाची वैशिष्ट्ये लक्षात घेतली तर त्याच्या व्याप्तीची सहज कल्पना येते. शैक्षणिक क्षेत्रातील कृती संशोधन हे शिक्षकाच्या दैनंदिन अध्यापनातील संबंधित कार्यात येणाऱ्या समस्यांच्या निराकरणामुळे मर्यादित असते. मूलभूत संशोधनाइतका सखोल व दूरगामी विचार कृती संशोधनात अपेक्षित नसतो.

१०.५ कृती संशोधनाची विविध क्षेत्रे : आज शिक्षणाचा प्रसार व प्रचार झपाट्याने होत आहे. शिक्षण घेणारे विद्यार्थी, शिक्षक व शाळांची संख्याही सातत्याने वाढत आहे. शाळेचे अभ्यासक्रमात विविध नवनवीन विषयांची भर पडत आहे. या विस्ताराबरोबरच अनेक समस्याही शिक्षणक्षेत्रात निर्माण झाल्या आहेत. वेगवेगळ्या सामाजिक परिस्थितीत काम करणाऱ्या शाळा, बदलते अभ्यासक्रम, विषयांची पाठ्यपुस्तके, विद्यार्थी मूल्यमापनाचे निकष, विविध परीक्षा यांच्या वाढत्या महत्त्वाबरोबरच अनेक समस्याही उद्भवत आहेत. शिक्षकाने आपली नेमकी समस्या ओळखून त्यावर कृती संशोधन केले पाहिजे. शिक्षणक्षेत्रातील समस्यांची विविध क्षेत्रे खालील आकृतीवरून स्पष्ट होतात.

कृती
संशोधनाची
क्षेत्रे

- शैक्षणिक मूल्यमापन
- शालेय प्रशिक्षण
- आंतरक्रिया
- प्राकृतिक परिस्थिती
- सहशालेय उपक्रम
- अध्यापन
- अभ्यासक्रम
- पाठ्यपुस्तके
- अध्ययन

१०.६ कृती संशोधनाचा आराखडा : १) स्थूल समस्या २) निश्चित समस्या व समस्येचे शीर्षक ३) संभाव्य कारणे ४) कृती संशोधनाची उद्दिष्टे ५) कृती संशोधनाची गृहीतके ६) कृती संशोधन कार्याचा/ संबंधित साहित्याचा आढावा ७) नियोजित कृती संशोधनाची स्वरूपे व महत्त्व ८) मर्यादा व व्याप्ती ९) कृती संशोधनासाठी सामग्री संकलनाची साधने १०) सन्दा विस्लेषण ११) संशोधन कार्याचे वेळापत्रक १२) संशोधन खर्चाचे अंदाजपत्रक

१०.७ समस्येचे आराखडा नियोजन : शाळेतील एका समस्येची निवड करून त्याच्या निवारणासाठी कृती संशोधन आराखड्याचे नियोजन याप्रमाणे करता येईल-

- १) स्थूल समस्या- अभ्यासपूरक कार्यक्रम -विद्यार्थी सहभाग घेत नाहीत.
- २) निश्चित समस्या व समस्येचे शीर्षक - इयत्ता नववीतील विद्यार्थी वक्तृत्व स्पर्धेत भाग न घेण्याचे कारणे शोधणे व त्यावर उपाययोजना करणे
- ३) संभाव्य कारणे - १) वक्तृत्व स्पर्धेत भाग घेण्यासाठी विद्यार्थ्यांना शिक्षकांचे प्रोत्साहन मिळत नाही. २) विद्यार्थ्यांची भाषा अशुद्ध आहे. ३) विद्यार्थी भाषण करायला घाबरेतो. ४) विद्यार्थ्यांचा शब्दसंग्रह कमी आहे. ५) विद्यार्थ्यांचे प्रगटवाचन घेतले जात नाही. ६) वक्तृत्व स्पर्धेसाठी विद्यार्थ्यांची तयारी करून घेतली जात नाही.
- ४) कृती संशोधनाची उद्दिष्टे - १) मागील तीन वर्षांतील शाळेत आयोजित झालेल्या अभ्यासपूरक कार्यक्रमातील आयोजनासंदर्भातील उणिवांचा शोध घेणे २) उणिवांवर उपाययोजना करणे ३) उणिवा दूर करून अभ्यासपूरक कार्यक्रमातील विद्यार्थ्यांच्या उपस्थितीचा आढावा घेणे
- ५) गृहीतकृत्ये - १) पालकांना भेटून विद्यार्थ्यांचा वक्तृत्व स्पर्धेतील सहभाग वाढविण्यास मदत करणे. २) विद्यार्थ्यांना प्रत्येक आठवड्यात भाषण करण्याची संधी उपलब्ध करून दिल्यास

त्यांच्या मनातील भीती कमी करता येते. ३) शिक्षकांनी स्वतः भाषण करून दाखवून त्यांच्याकडून अनुकरण केल्यास विद्यार्थी स्वयंस्फूर्ताने भाग घेण्यास तयार होईल. ४) योजनेत शब्द शुद्ध स्वरूपात काढण्यासाठी विद्यार्थ्यांना सतत मार्गदर्शन केल्यास त्यांना शुद्ध योजनेत सचय लागेल.

६) पूर्वीच्या संबंधित साहित्याचा आढावा - १) मागील तीन वर्षांतील सहशालेय उपक्रमांचा आयोजनाबाबत घेण्यात आलेल्या सभांचे अहवाल २) मागील तीन वर्षांतील यकृतत्व एवढे आयोजनांचा आढावा

७) नियोजित कृती संशोधनाची गरज व महत्त्व - विद्यार्थ्यांच्या व्यक्तिमत्त्व विकासासाठी शालेय अभ्यासक्रमात सहशालेय उपक्रमांचा अंतर्भाव करण्यात आलेला आहे. अशा उपक्रमांचा शैक्षणिक उद्दिष्टे साध्य होण्यास मदत मिळते. विद्यार्थ्यांची अध्ययनक्षमता विकसित होते. त्या स्वयंअध्ययनाची सचय लागते. परंतु शालेत अशा उपक्रमांकडे शिक्षक दुर्लक्ष करतात, त्या सहशालेय उपक्रमातील आयोजनात अनेक त्रुटी आढळतात. विद्यार्थी या कार्यक्रमात सहभाग घेण्यास उदासीन दिसून येतो, स्वयंस्फूर्ताने भाग घेत नाही, त्यामुळे तो या उपक्रमातील सहभागाने वंचित राहतो. विद्यार्थ्यांची भाषिक क्षमता विकसित करण्यासाठी भाषा विषयातील या उपक्रमात विद्यार्थ्यांचा सहभाग वाढविण्याच्या दृष्टीने या कृती संशोधनाचे महत्त्व आहे. या कृती संशोधनात नियोजित उपक्रम फलदायी होण्यास मदत होईल. त्यामुळे शालेय वातावरण समृद्ध होऊन शालेय शैक्षणिक दर्जा उंचावण्यास मदत होईल.

८) मर्यादा व व्याप्ती - प्रस्तुत कृती संशोधन हे नवव्या वर्गातील विद्यार्थ्यांसाठी मर्यादित राहिल. त्यात इतर शाळांचा तसेच याच शाळेतील बाकीच्या वर्गातील इतर विद्यार्थ्यांचा समावेश होणार नाही.

९) कृती संशोधनासाठी सामग्री संकलनाची साधने - माहिती गोळा करण्यासाठी प्रश्नावली या साधनाचा वापर करण्यात येईल.

१०) सामग्री विश्लेषण - विद्यार्थ्यांनी भरून दिलेल्या प्रश्नावलीच्या आधारे विद्यार्थ्यांचे प्रतिसादाचे वर्गीकरण करून त्याची टक्केवारी काढली जाईल व त्यावरून अर्थनिर्वचन करून निष्कर्ष काढण्यात येतील.

११) संशोधन कार्याचे वेळापत्रक - वेळेचे नियोजन ही संशोधन कार्याची अत्यंत महत्त्वाची बाब असल्यामुळे कोणत्या वेळी कोणता संशोधन टप्पा संशोधक गाठणार आहे याचे वेळापत्रक आराखड्यात द्यावे लागते. वेळापत्रकानुसार काम करण्याचे नैतिक बंधनही त्यामुळे संशोधकांवर येते. प्रस्तुत कृती संशोधनात कृती संशोधनाचे वेळापत्रक खालीलप्रमाणे आहे -

अ.क्र	संशोधन टप्पा	पूर्ण करण्याची तारीख
१)	मानवी गट निवड	१५ जुलै
२)	सामग्री संकलन साधनाची निवड	१५ ऑगस्ट
३)	सामग्री संकलन व विश्लेषण	१५ नोव्हेंबर

४)	अहवाल निर्मिती व सादरीकरण	३१ मे

१२) संशोधन खर्चाचे अंदाजपत्रक - संशोधकाला संशोधनावरील खर्चाचा अंदाज येण्यासाठी किंवा संस्थेद्वारे आर्थिक साहाय्य मिळत असल्यास अंदाजे खर्च संस्थेद्वारे प्राप्त करून देण्यासाठी अंदाजपत्रक तयार करून आराखड्यात द्यावे लागते. प्रस्तुत कृती संशोधनासाठी खर्चाचे अंदाजपत्रक खालीलप्रमाणे देता येईल.

अ.क्र	खर्च विषयाचा तपशील	अंदाजे खर्च रू.
१)	प्रश्नावली तयार करणे व छपाई	५०/-
२)	आराखडा व अहवाल टंकलेखन व बांधणी	१०००/-

१०.८ अध्यापकाची कृती संशोधनातील भूमिका : अध्यापकाने शाळेतील दैनंदिन अध्यापनात सातत्याने कृती संशोधन करणे गरजेचे आहे. याची कारणे पुढीलप्रमाणे देता येतील -

१) दैनंदिन अध्यापनाचा दर्जा उंचावणे २) अध्यापक, मुख्याध्यपक व विद्यार्थी यांच्या दैनिक कार्याचे मूल्यमापन करणे ३) शिक्षणक्षेत्रातील कार्य करणाऱ्यांचे सहकार्य वाढविणे ४) शिक्षणक्षेत्रातील नवोपक्रमाची परिणामकारकता जाणून घेणे ५) विद्यार्थ्यांच्या सर्वांगीण विकासासाठी परिणामकारक मार्ग शोधून काढणे व त्याचा उपयोग करणे ६) परिवर्तनाची गज पूर्ण करणे ७) नवीन विचारांची कास धरणे

प्रकरण ११

शैक्षणिक व्यवस्थापन (Educational Management)

- ११.१ प्रशासन व व्यवस्थापन - एक नवीन दृष्टिकोन ११.२ व्यवस्थापनाचा अर्थ व परिभाषा
११.३ व्यवस्थापनाच्या अवस्था ११.४ निरनिराळ्या शिक्षणतंत्रज्ञानां केल्याच्या व्यवस्थापनाच्या
व्याख्या ११.५ व्यवस्थापनाचे आवश्यक घटक ११.६ शिक्षणातील व्यवस्थापन-निर्णय क्षेत्रे
११.७ शिक्षणातील व्यवस्थापनाचे महत्त्व व गरज ११.८ शिक्षणातील व्यवस्थापनाचे क्षेत्रे
११.९ शैक्षणिक व्यवस्थापनाला प्रभावित करणारी विविध तत्त्वे

प्रस्तावना : शिक्षणक्षेत्रात 'व्यवस्थापन' ही संकल्पना व्यवसाय-उद्योग क्षेत्रातून आली. व्यवस्थापन ही संकल्पना फार व्यापक स्वरूपाची आहे. याची व्याप्ती विश्वाच्या स्वरूपात अवलंबून असते. व्यवस्थापनामध्ये प्रशासन व संघटन यांचा अंतर्भाव होतो. साधारणतः व्यवस्थापनाचे दोन मुख्य भाग पडतात -

- १) प्रशासकीय व्यवस्थापन (Administrative Management),
- २) कार्यकारी व्यवस्थापन (Operative Management)

११.१ प्रशासन आणि व्यवस्थापन - एक नवीन दृष्टिकोन : व्यवस्थापनशास्त्राचा अर्थाने सुरु करण्यापूर्वी प्रशासन व व्यवस्थापन यातील नेमका फरक समजून घेणे महत्त्वाचे ठरते. बऱ्याच वेळेला या दोन्ही संज्ञा एकाच अर्थाने वापरलेल्या दिसतात. प्रशासन या शब्दाचा वापर शासन यंत्रणेतून सुरु झाला. प्रशासन ही मुख्यतः सरकारची जबाबदारी आणि कर्तव्य उत्तरे, त्यामुळे शासकीय यंत्रणा चालविणाऱ्या प्रमुख अधिकाऱ्यांना प्रशासक म्हणून संबोधले जाते. व्यवस्थापन ही संज्ञा सर्वप्रथम औद्योगिक संस्थांमध्ये वापरण्यात आली. या संस्थांचे तंत्र आणि उद्दिष्टे शासकीय संस्थांपासून मूलतः भिन्न असल्यामुळे ती साध्य करण्यासाठी प्रशासनापेक्षा वेगळ्या कार्यपद्धतीची आवश्यकता स्पष्ट झाली. यातूनच व्यवस्थापन या नवीन ज्ञानशाखेचा उगम झाला.

प्रशासनाचा तात्त्विक आधार राज्यशास्त्रात सापडतो. शासनकर्ते आणि ज्यांचा शासन केले जाते यांच्या परस्परसंबंधाविषयी काही संकेत आहेत. सत्ता, अधिकार, नियंत्रण इत्यादी संकल्पना यातूनच निर्माण झाल्या आहेत. याउलट, व्यवस्थापनाचा तात्त्विक आधार मानसशास्त्र, समाजशास्त्र आणि संघटनात्मक वर्तन या ज्ञानशाखांतून सापडलेल्या नवीन संकल्पनेत आहे.

११.२ व्यवस्थापनाचा अर्थ व परिभाषा : एखादे कार्य प्रभावीपणे घडवून आणण्यासाठी आवश्यक असलेली विविध कार्ये ज्या यंत्रणेकरवी केली जातात, त्या यंत्रणेला 'व्यवस्थापन'

असे म्हणतात. व्यवस्थापनाची एक साधी परंतु व्यापक व्याख्या याप्रमाणे करता येईल -
'संघटनेची किंवा संस्थेची उद्दिष्टे साध्य करण्याच्या हेतूने आणि संस्थेतील साधनांचा कुशल
आणि परिणामकारक उपयोग करण्याच्या दृष्टिने आखलेल्या विविध उपक्रमांचा संच म्हणजे
व्यवस्थापन होय'.

Management is a set of activity directed towards efficient and effective
utilisation of organisational resources in order to achieve organizational goals.

या व्याख्येत व्यवस्थापनाची व्याप्ती समाविष्ट आहे. ही व्याप्ती समजून घेण्यासाठी या
व्याख्येत समाविष्ट काही महत्त्वाच्या शब्दांची व्याप्ती खालीलप्रमाणे समजून घ्यावी लागेल-

१) उद्दिष्टे - काय करायचे व कशासाठी करायचे याचे उत्तर उद्दिष्टात असते. कार्य करण्यासाठी
कोणती साधने आवश्यक ठरतात हेही उद्दिष्टातच सामावलेले असते, त्यामुळे उद्दिष्टे ही संस्थेला
अर्थ प्राप्त करून देतात व संस्थेला दिशा देण्याचे कामही संस्थेची उद्दिष्टेच करीत असतात.

२) साधने - उद्दिष्टांच्या पूर्तीसाठी आवश्यक असलेली कामे करण्यासाठी संस्थांना अनेक
प्रकारच्या साधनांची गरज पडते. यामध्ये भौतिक, आर्थिक, मानवी या पारंपरिक साधनांचा
समावेश होतोच, परंतु त्याचबरोबर तंत्रज्ञान, वेळ आणि माहिती या आधुनिक साधनांचासुद्धा
यात समावेश होतो. व्यवस्थापन हे केवळ साधनांचेच असते. संस्थेची उद्दिष्टे सुरुवातीलाच
खरविली जातात, कारण उद्दिष्टांच्या अनुषंगाने कार्याची निश्चिती होते व उपक्रम आखले
जातात. उद्दिष्टांचे व्यवस्थापन होत नाही तसेच परिणाम व फलिते ही केलेल्या कामाची फलश्रुती
असते जे कार्यपूर्णंतर निदर्शनास येतात. थोडक्यात, उद्दिष्टांच्या साध्यपूर्तीसाठी साधनांचे
व्यवस्थापन करावे लागते.

३) कुशल आणि परिणामकारक - साधनांच्या व्यवस्थापनाच्या संदर्भात दोन संकल्पना
महत्त्वाच्या ठरतात. व्यवस्थापनेच्या वरील व्याख्येतील 'कुशल व परिणामकारक' हे दोन शब्द
या संकल्पना स्पष्ट करतात. 'कार्यकुशल' याचा अर्थ साधनांचा कमीतकमी वापर करणारा
म्हणजेच गैरवापर न करणारा, वाया न घालवणारा असा आहे. Efficiency हा शब्द
अर्थशास्त्रातून आलेला असल्यामुळे त्याचा संबंध काटकसरीशी आहे. 'परिणामकारक' हा
शब्द साधनांच्या वापरातून झालेल्या निष्पन्नाचा निर्देशक आहे. व्यवस्थापनात या दोन्ही गोष्टी
अत्यंत महत्त्वाच्या ठरतात.

४) उपक्रम - उपक्रम या संज्ञेत, करावयाच्या अनेक कृतींचा समावेश होतो. यावरून ही एक
सर्वसमावेशक अशी संज्ञा ठरते. काळानुसार व गरजेनुसार या कृती बदलत असतात, त्यामुळे
व्यवस्थापनाची व्याख्या काही निवडक व ठरावीक कार्याच्या आधारावर करणे योग्य ठरत
नाही.

११.३ व्यवस्थापनाच्या अवस्था : व्यवस्थापनाच्या व्यापक व्याख्येवरून, व्यवस्थापनाच्या तीन अवस्था सांगता येतात - १) वैचारिक/तात्त्विक अवस्था २) संघटनात्मक अवस्था ३) कार्यात्मक अवस्था.

यावरून असे म्हणता येते की, मानवीय घटक व भौतिक साधने यांची योग्य सांगड घालणे, मानवीय घटकांना संघटित करणे, त्यांना कार्यान्वित करणे, उचित परिस्थितीत व उचित व्यवस्थेत सक्रिय करणे इत्यादी बाबींचा व्यवस्थापनात अंतर्भाव होतो.

११.४ निरनिराळ्या शिक्षणतज्ज्ञांनी केलेल्या व्यवस्थापनाच्या व्याख्या : निरनिराळ्या शिक्षणतज्ज्ञांनी केलेल्या व्यवस्थापनाच्या व्याख्यांचा आढावा खालीलप्रमाणे घेता येईल -

१) 'संघटित प्रयत्नांच्या मुळाशी असलेली एकात्म व चलित स्वरूपाची मूलभूत रचना म्हणजे व्यवस्थापन होय.'
- मॅकफार्लेड डाल्टन

Management is the fundamental integrating and operating mechanism underlying organized efforts.

२) 'पूर्वनियोजित उद्दिष्टांच्या साध्यतेसाठी निर्णय घेण्याची व मानवी कृतींवर नियंत्रण ठेवण्याची प्रक्रिया म्हणजे व्यवस्थापन होय.'
- स्टॅन्ली व्हान्स

Management is simply the process of decision making and control over the action of human beings for express purpose of attending predetermined goal.

३) 'कामगार व मालक दोघांची अधिकाधिक सुखसमृद्धता वाढावी आणि जनतेला सर्व तेवढी चांगली सेवा मिळावी यासाठी कर्मातकनी प्रयत्नात अधिकाधिक फलिते साध्य करणाऱ्या कला म्हणजे व्यवस्थापन होय.'
- जॉन नी

Management may be defined as the art of securing maximum results with a minimum of efforts so as to secure maximum prosperity and happiness for both employer and employee and give public the best possible service.

४) 'व्यवस्थापन हे एक बहुउद्देशीय साधन असून त्या अन्वये एखादा व्यवसाय, व्यवस्थापक, कामगार आणि काम यांचे व्यवस्थापन केले जाते.'
- पॉटर ड्रूक

Management is a multi-purpose organ that manage a business and manages managers, workers and work.

५) 'व्यवस्थापन म्हणजे व्यक्तींचा (मानवी साधन संपत्ती) विकास होय. व्यवस्थापन म्हणजे व्यक्तीसंदर्भातील प्रशासन होय.'
- लॉरेन्स ए. ऑपली

Management is the development of people. Management is personnel administration.

६) 'एखादे काम करवून घेण्याशी व्यवस्थापनाचा संबंध असतो. एखाद्या व्यवसायाचे नियोजन व त्यात चालणाऱ्या कृतींना मार्गदर्शन या भोवती ते केंद्रीभूत झालेले असते.'
- ग्रेंव

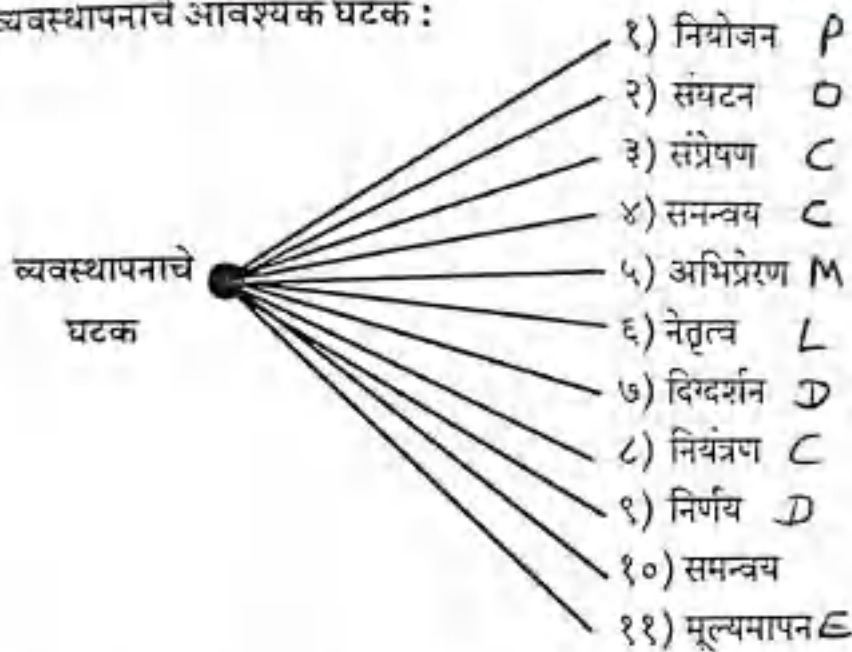
Management is concerned with seeing that the job gets done. It's tasks are centered on planning and guiding the operations that are going on in the enterprise.

७) 'एखाद्या संघटनेतील तंत्रज्ञानीय व मानवी वातावरणाची निर्मिती व नियंत्रण म्हणजे व्यवस्थापन होय. त्यात ज्या उद्दिष्टांसाठी व्यवसाय स्थापन केलेला असेल ती उद्दिष्टे साध्य करण्यासाठी वैयक्तिक व सामूहिक कौशल्ये व क्षमता यांच्या विकासास पूर्ण वाव असतो. व्यक्ती, गट, संघटन व वातावरण यांच्यातील संबंधाचा व्यवस्थापनात समावेश होतो.'

- प्रा. ए. दासगुप्ता

वरील सर्व व्याख्यांचे पृथक्करण केल्यास असे आढळून येते की, व्यवस्थापनाची कोणतीही एक व्याख्या सर्वकष नाही. व्यवस्थापनातील वेगवेगळ्या घटकांचा वेगवेगळ्या व्याख्यांत काही ना काही प्रमाणात समावेश झालेला दिसून येतो. $P_1 D_2 C_3 ML$

११.५ व्यवस्थापनाचे आवश्यक घटक :



१) नियोजन - नियोजन म्हणजे एखादे कार्य करण्याच्या आधी त्या कार्यासाठी भविष्यकाळात करावयाच्या कामासंबंधी विविध घटक लक्षात घेऊन अगोदरच तयार केलेला आराखडा होय. कोणतेही कार्य यशस्वी होण्यासाठी नियोजन हा त्याचा पाया असतो. एखाद्या कार्याची उद्दिष्टे, ध्येय-धारणे, कार्यपद्धती व कार्याची रूपरेषा ते कार्य करण्याच्या अगोदरच निश्चित करण्याच्या क्रियेला 'नियोजन' असे म्हणतात. नियोजनात कार्यासंबंधीच्या संभाव्य अडचणींचासुद्धा विचार होणे आवश्यक असते. नियोजनाची आवश्यकता खालील बाबींवरून लक्षात येते.

अ) नियोजनामुळे ठरविलेल्या कार्याची पूर्तता करता येते. आ) नियोजनामुळे अनिश्चितता टाळता येते. इ) नियोजनामुळे श्रम व वेळेची बचत होते. ई) नियोजनामुळे कार्यात शिस्तबद्धता व क्रमबद्धता येते, त्यामुळे कार्यात संतुलन राखता येते. उ) नियोजनामुळे कर्मचाऱ्यांच्या

जबाबदाऱ्या निश्चित करता येतात. अशा प्रकारे नियोजन हा व्यवस्थापनाचा एक आवश्‍यक घटक ठरतो.

२) संघटन - 'सर्वमान्य उद्देशाच्या प्राप्तीसाठी, ज्यातील व्यक्तींच्या कृतीमध्ये जाणीवपूर्वक समन्वय निर्माण केला जातो, असा व्यक्तिसमूह म्हणजे संघटन होय.'

- मेसकॉन, अलवर्ट व खेडोरी

An organization is a group of people whose activities are consciously coordinated towards a common objective. - Mescon, Albert & Khedori

संघटन म्हणजे कार्यपूर्तीसाठी काम करणाऱ्या व्यक्तींचा समुदाय होय. संघटनेमध्ये योग्य व्यक्तींची योग्य जागेवर निवड करणे, कामाचे वाटप करणे व जबाबदारी सोपविणे या विभागीकरण तत्वाचा अवलंब करावा लागतो; म्हणजेच पूर्वनियोजित योजनेनुसार सर्व कार्य चडवून आणण्यासाठी निर्माण केलेली कार्यक्षम यंत्रणा म्हणजे संघटन होय. संघटन हे उपक्रमाचे उद्दिष्ट पूर्ण करण्याचे एक साधन आहे. यासाठी कुशल संघटकाची गरज असते. संघटकाचे व्यक्तिच्या पात्रतेनुरूप कामाचे वाटप केल्यास तिला कामाचा आनंद मिळतो व संघटना सुदृढ बनते.

३) संप्रेषण - संप्रेषण म्हणजे संदेशाची देवाणघेवाण होय. संदेश देणारी व्यक्ती (संप्रेषक) विविध माध्यमांद्वारे संदेश पोहोचवीत असते. संप्रेषकाद्वारे वापरले जाणारे माध्यम जेवढे प्रभावी असते तितक्या परिणामकारकतेने संदेश अपेक्षित व्यक्तीपर्यंत पोहोचतो. संप्रेषणामुळे कर्मचारी वर्गाला व्यवस्थापकाच्या अपेक्षांची जाणीव होते, म्हणून संप्रेषण चांगल्या प्रकारे होणे हे चांगल्या व्यवस्थापनाचे लक्षण होय.

४) समन्वय -

१) 'उद्दिष्टे साध्य करण्यासाठी सामूहिक प्रयत्नांमध्ये एकता निर्माण करणे म्हणजे समन्वय होय.' - सेले

२) 'उपक्रमाचे कार्य सुरळीतपणे चालावे आणि ईप्सित यश प्राप्त करावे याकरिता उपक्रमांच्या सर्व क्रियांमध्ये संगती प्रस्थापित करण्याची क्रिया म्हणजे समन्वय होय.' - फेयॉल

दोन्ही व्याख्यांवरून समन्वयाचा हेतू 'समान उद्दिष्टे साध्य करण्यासाठी समूह प्रयत्नांमध्ये एकता निर्माण करणे' हा असतो. व्यवस्थापकाला व्यवस्थापनातील सर्व विभागात सुसूत्रता ठेवावी लागते. पर्यायाने सर्व विभागांतील व्यक्तींशी समन्वय साधावा लागतो. समन्वयाची परिणामकारकता कार्याचा हेतू, सुलभ व प्रभावी नियोजन, संदेशवहनाची कार्यक्षम व्यवस्था, संवभावना आणि व्यवस्थापकाची चौफेर दृष्टी यावर अवलंबून असते.

५) अभिप्रेरण/कार्यप्रेरण -

१) 'विशिष्ट उद्दिष्टांपर्यंत पोहोचण्यासाठी व्यक्तीला ज्या आंतरिक अवस्थेमुळे प्रेरित केले जाते, दिशा मिळते किंवा तिच्या वर्तनाला वळण दिले जाते तिला अभिप्रेरण/कार्यप्रेरण असे म्हणतात.'

- यन्नेहसन् य स्येन्न

An inner state that energizes, activates or moves and that directs or channels behaviour towards goals.

- Berelson and Steiner

२) 'संघटनेची व तेथील कर्मचारी वर्गाची उद्दिष्टे एकाच वेळी साध्य होतील अशा गतीने दोघांचे हितसंबंध एकत्रित करण्याचे व वर्तनाला वळण देण्याचे कौशल्य म्हणजे अभिप्रेरण होय.'

- फ्लिनयो

Motivation refers to the drive and efforts to satisfy a want or goal.

Motivation implies drive towards an outcome.

व्यवस्थापक हा संस्थेत काम करणाऱ्या व्यक्तींवर निरनिराळी कामे सोपवीत असतो. व्यक्ती ती कामे आदेश म्हणून पार पाडतात. त्यांच्या कार्यावर त्यांची बुद्धि, विचार, भावना, वृत्ती, वातावरण, शारीरिक व मानसिक क्षमता तसेच भौतिक परिस्थिती यांचा प्रतिकूल वा अनुकूल परिणाम होत असतो. व्यक्तीने आपल्यावर सोपविलेले काम आवडीने पार पाडण्यासाठी कर्मचाऱ्यांना प्रोत्साहन देणे फार गरजेचे असते. कर्मचाऱ्यांच्या शारीरिक व मानसिक क्षमतांचा योग्य उपयोग करून घेण्याकरिता त्यांना प्रेरणा द्यावी लागते. कामाचा मोवदला वेळेवर देणे, त्यांनी केलेल्या योग्य कामाचे कौतुक करणे, त्यांच्यातील गुणांचे कौतुक करणे, त्यांना सेवा शक्यते देणे, माणुसकीची वागणूक देणे, कामासंबंधीचे प्रशिक्षण देणे अशा प्रकारे कर्मचाऱ्यांना प्रेरणा देऊन व्यवस्थापकाला संस्थेची उद्दिष्टे साध्य करता येतात.

६) नेतृत्व - 'गटाची उद्दिष्टे प्राप्त करण्यासाठी सदस्यांनी स्वेच्छेने प्रयत्न करावे यासाठी त्यांना प्रभावित करण्याची कला किंवा प्रक्रिया म्हणजे नेतृत्व होय.'

- कुंटझ व ओडोनल

Leadership is generally defined as influence, the art or process of influencing people so that they will strive willingly towards the achievement of group goals.

लिंकर्टने नेतृत्वशैलीचे चार प्रकारांत वर्गीकरण केले आहे.

- अ) जुलमी अधिकारशाही नेतृत्व - यामध्ये नेता आपल्या सहकाऱ्यांवर अत्यंत कडक नियंत्रण व नियंत्रण लादतो. त्याच्या निर्णयात व वर्तनात मानवतावादी दृष्टिकोनाचा अभाव असतो.
- ब) हुकूम हुकुमशाही नेतृत्व - सकृत्दर्शनी नेत्याचे विचार व वर्तन इतरांना समजावून घेणारे असते परंतु निर्णय घेताना केवळ हुकूमशाहीचा अंतर्भाव असतो.
- क) सत्ताभिमुख नेतृत्व - सहकाऱ्यांवर काही प्रमाणात विश्वास ठेवला जातो, काही बाबतांत दृष्टी संप्रेषणाला वाव दिला जातो आणि काही निर्णयांच्या बाबतीत इतरांच्या मताला स्थान दिले जाते.

ड) समूहाच्या सहभागातून नेतृत्व - लिंकटच्या मते, सहभागी नेतृत्व ही सर्वात यशस्वी अशी नेतृत्वशैली होय. यामध्ये वरिष्ठ व कनिष्ठ यंत्रणा दख्खान परस्पर विश्वास व श्रद्धा असते; मित्रत्वाचे संबंध असतात. निर्णय घेण्याच्या प्रक्रियेत पूर्णतः विकेंद्रीकरण केलेले आढळू येते.

मॅक्रोगरने व्यवस्थापकीय नेतृत्व शैलीचे दोन प्रकारांत वर्गीकरण केले आहे.

अ) हुकूमशाही नेतृत्व - हाताखालचे लोक आळशी, कामचुकर, बेजबाबदार, कर्मगार राव न घेणारे, स्वतःहोऊन काम न करणारे, सुरक्षिततेची, घमक्यांची व नियंत्रणाची गरज असणारे असतात अशी नेत्यांची दृढ धारणा झालेली असते.

ब) लोकशाही नेतृत्व - काम करणे ही एक नैसर्गिक घटना आहे. अनुकूल परिस्थिती निर्माण केल्यास लोक समर्थपणे जबाबदारी स्वीकारतात. एवढेच नव्हे, तर संधी मिळण्याची वाट पाहतात, तसेच संस्थेची उद्दिष्टप्राप्ती हेच आपले ध्येय समजतात, त्यामुळे स्वनियंत्रण व स्वसंचालनाला महत्त्व देतात. कर्मचाऱ्यांच्या सृजनशील समस्या निराकरणाला वाव देण्याच्या हेतूने नेता आपले स्वतःचे निर्णय त्यांच्यावर लादत नाही.

ब्लेक व मोटो यांनी परिणामकारक नेतृत्वाची संकल्पना 'व्यवस्थापकीय चौकट' या नावाने मांडली आहे. यात त्यांनी नेतृत्वशैलीचे पाच प्रकारांत वर्गीकरण केले आहे. कर्मचारी हित व कार्यनिष्पत्ती या संदर्भातील नेतृत्वशैलीचे हे प्रकार खालीलप्रमाणे सांगता येतील -

१) कर्मचाऱ्यांबद्दल आस्था व कार्यनिष्पत्ती दोन्हींना कमी महत्त्व - आजारी संस्था

(Sick Institution)

२) कर्मचाऱ्यांना अतिशय स्नेहपूर्ण व आपुलकीची वागणूक परंतु कार्यनिष्पत्तीला गौण स्थान - सामाजिक मंडळ (Country Club)

३) अपेक्षित नियोजित हित साध्य करणे हेच प्रमुख उद्दिष्ट. कर्मचारीहित दुय्यम महत्त्वाचे - कर्तव्यदक्ष (Task Oriented)

४) कर्मचारीहित व कार्यनिष्पत्ती दोन्हींना सारखेच व सर्वसाधारण महत्त्व - नेतृत्वाचा मध्यम मार्ग (Middle of the Road)

५) कर्मचारीहित व कार्यनिष्पत्ती दोन्हींना प्रमुख स्थान, दोन्हींचे प्रमाण अधिकतम - आदर्श नेतृत्व (Ideal Leadership)

शाश्वत व्यवस्थापनामध्ये मुख्याध्यापक हा सर्व कर्मचाऱ्यांचे नेतृत्व करित असतो. एक नेता म्हणून मुख्याध्यापकाच्या अंगी कुशाग्र बुद्धिमत्ता, त्वरित निर्णय घेण्याची क्षमता, विचारामध्ये व वागणुकीमध्ये समतोलपणा, कल्पकता, दूरदृष्टी व प्रसंगी कडकपणा इत्यादी गुण आवश्यक असतात. हे गुण असतील तरच मुख्याध्यापकाचे नेतृत्व एक खंबीर नेतृत्व म्हणून समोर येऊ शकेल. नुसता अधिकाराचा वापर करून व शाळेतील कर्मचाऱ्यांना शिक्षेची भीती

दाखवून नेतृत्व करणे उचित होणार नाही, जी उद्दिष्टे उभयलेली आहेत, ती साध्य करण्याच्या दृष्टीने, सुधारणा घडवून आणण्याच्या दृष्टीने मुख्याध्यापकांना नेतृत्व करणे फार आवश्यक असते. कर्मचाऱ्यांना आपले काम आत्मविश्वासाने व उत्साहाने पार पाडण्यासाठी प्रोत्साहन देणे, कामाचे काटेकोरपणे मूल्यमापन करणे, त्यांना योग्य सल्ला देणे, प्रसंगी कर्मचाऱ्यांचे मत, सूचना, शिफारसी स्वीकारणे तसेच संघर्ष निर्माण झाल्यास ती मिटवणे म्हणजे मुख्याध्यापकांचे जे नेतृत्व होय.

१) दिग्दर्शन - संस्थेची उद्दिष्टे साध्य करण्यासाठी संस्थेतील कार्य सुरळीत पद्धतीने चालायचे म्हणून कर्मचाऱ्यांना दिशा दाखवून देणे म्हणजे 'दिग्दर्शन' होय. कुशल दिग्दर्शनासाठी आपल्या सहकाऱ्यांसोबत चर्चा करणे, त्यांनी केलेल्या कामाचा आढावा घेणे, विषयक सूचनांचा पूर्वाविचार करणे, कामाचे मूल्यमापन करणे इत्यादी बाबी व्यवस्थापकांना विचारात घ्याव्या लागतात.

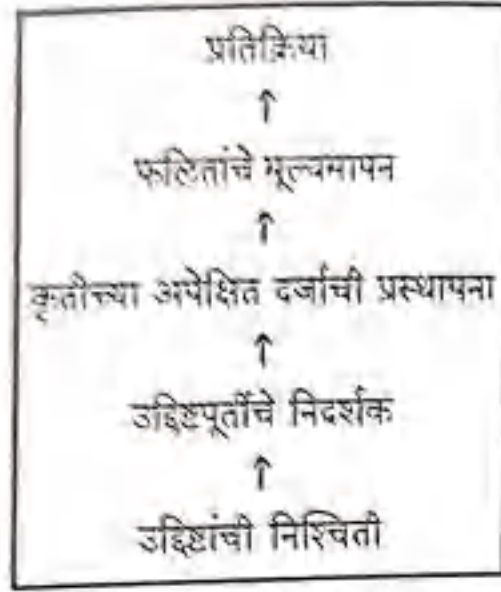
८) नियंत्रण - प्रस्थापित प्रमाणानुसार आणि नियोजित उद्दिष्टानुसार कार्य होते किंवा नाही हे पडताळून पाहण्याच्या क्रियेला 'नियंत्रण' असे म्हणतात. नियंत्रण हे व्यवस्थापनातील महत्त्वाचे कार्य होय.

हेन्री फेयॉलच्या मते, स्वीकृत सूचनांनुसार आणि तत्त्वानुसार कार्य होते किंवा नाही हे पडताळण्याचा समावेश नियंत्रणात होतो. त्याच्या मते, कार्यातील चुका व त्रुटी दृष्टान्त व्हाव्यात व त्यांची पुनरावृत्ती होऊ नये यासाठी अशा चुका व त्रुटी रोधणे हा नियंत्रणाचा प्रमुख हेतू होय. हे नैदानिक कार्य त्या व्यवसायात अंतर्भूत असलेल्या व्यक्ती, वस्तू, घटना यांच्या संदर्भात केले जाते.

थिओ हेमनने नियंत्रण प्रक्रियेला 'ज्ञानाची प्रक्रिया' म्हटले आहे. योजनेनुसार सर्व कार्ये होत आहेत का? संस्थेची उद्दिष्टे व लक्ष्य साध्य होण्याच्या दृष्टीने प्रगती होते आहे का? योजना व प्रगती यात समन्वय नसेल तर ती प्रस्थापित करण्यासाठी काय करावे हे रोधणे व त्यानुसार कार्यवाही करणे हे नियंत्रण प्रक्रियेत अपेक्षित आहे.

विल्यम न्युमनच्या मते, सर्व समान व संघटनांमध्ये नियंत्रण ही सहजप्रक्रिया असून ती व्यासक व घनात्मक स्वरूपाची आहे. नियंत्रण हे व्यवस्थापकीय कौशल्य होय. संस्थेची निर्गडित भोलाचा परिणामकारक उपयोग व त्यांची प्राप्ती आणि संस्थेच्या उद्दिष्टांची प्राप्ती साध्य करण्यास नियंत्रणाची मदत होते. नियंत्रण प्रक्रिया ही अनेक टप्प्यांमधून साकार होत असते. या प्रक्रियेचे साधारणतः दोन भिन्न प्रकार आढळतात.

अ) प्रस्थापणात्मक (Cybernetic) नियंत्रण प्रक्रिया - कार्यांचा मानक किंवा दर्जा आधीच ठरणे, कर्मिकांचे विश्वसनीयतेच्या मापन करणे, मानक व कर्मिक यांची तुलना करणे, तुलनेचे निकाल लक्षात घेऊन कार्यासंबंधीची पुढील कृती करणे या पायऱ्यांचा यात समावेश होतो. या प्रकारातील नियंत्रण प्रक्रियेचे अधिक विवरण याप्रमाणे दर्शविता येते -



१) उद्दिष्टांची निश्चिती - व्यक्ती व संस्था दोन्हीच्या संदर्भात मापनीय उद्दिष्टे ठरविणे. या बाबींची पूर्तता नियोजनाद्वारे साधता येते. या दृष्टीने उद्दिष्टाभिमुख व्यवस्थापन ही संकल्पना नियोजन व नियंत्रण यातील महत्त्वाचा दुवा ठरते. उद्दिष्टांची मापनीयता जितकी अधिक तितके नियंत्रण सुलभ होते.

२) उद्दिष्टपूर्तीचे निदर्शक - उद्दिष्टांची पूर्तता झाली आहे किंवा नाही हे पाहण्यासाठी काही निदर्शक, विश्वस्तनीय व वक्तशीर दर्शक ठरवावे लागतात.

३) कृतीच्या अपेक्षित दर्जाची प्रस्थापना - प्रत्येक उद्दिष्ट किमान किती प्रमाणात साध्य झाले पाहिजे हे संख्यात्मक रूपात व्यक्त करणे आवश्यक असते. हा दर्जा किंवा प्रमाण निश्चित करताना पूर्वभवाचा आधार घेऊन त्याचे भविष्य काळातील प्रक्षेपण मांडणे श्रेयस्कर ठरते.

४) फलितांचे मूल्यमापन - फलित किंवा निष्पत्तीचे मूल्यमापन हे कृतीच्या पूर्वनिर्धारित दर्जाच्या संदर्भात करावे लागते. अंतिम निष्पत्ती प्राप्त झाल्यानंतर त्यांच्या बाबतीत कोणती कृती करावयाची हा निर्णय घेण्याआधी, कोणत्या निष्पत्ती फार महत्त्वाच्या आहेत, कोणत्या निष्पत्तीचे निरीक्षण करणे व त्यावर देखरेख करणे आवश्यक आहे, अपेक्षित फलितापेक्षा प्राप्त फलित फारसे कमी दर्जाचे नसेल तर त्याकडे दुर्लक्ष करायचे का इत्यादी बाबींचा विचार केला जातो.

५) प्रतिक्रिया - चांगल्या व समाधानकारक कृतींचे प्रबलन होईल या दृष्टीने अनुकूल प्रतिक्रिया दर्शविली जाते, असमाधानकारक व अनपेक्षित कृती सुधारण्यासाठी समर्पक योजना सुचविल्या जातात.

आ) प्रत्याभरणविरहित (Non Cybernetic) नियंत्रण प्रक्रिया : प्रत्याभरणात्मक (Cybernetic) नियंत्रण प्रक्रियेचे निकष या प्रकारच्या नियंत्रण प्रक्रियेला लागू पडत नाहीत.

पुष्कळवेळा नियंत्रण प्रक्रिया ही काही प्रमाणात प्रत्याभरणात्मक व काही प्रमाणात प्रत्याभरण विरहित नियंत्रण प्रक्रिया असलेली आढळून येते.

१) निर्णय : व्यवस्थापनाच्या प्रत्येक पैलूच्या केंद्रस्थानी 'निर्णय घेणे' हे काम असल्याचे आढळून येते. काही व्यवस्थापनतज्ज्ञ व्यवस्थापन व निर्णय घेणे यात द्वैत मानत नाही.

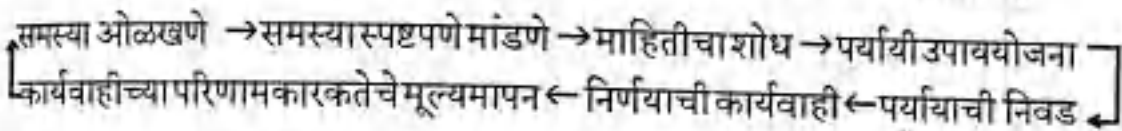
'दोन किंवा अधिक पर्यायामधून निवडलेला एक पर्याय म्हणजे निर्णय होय, तर निर्णयाप्रत पोहोचण्यासाठी घडून आलेली विचारप्रक्रिया व विचारविनियम म्हणजे निर्णय घेणे होय.'

- विल्यम ग्लुअे

A decision is a choice between two or more alternatives. Decision making is a process of thought and deliberation that leads to a decision.

- William Glueck

निर्णय घेणे ही एक निवड प्रक्रिया होय. विशिष्ट पर्यायाची निवड केल्याने सर्व आनुषंगिक जबाबदाऱ्याही आपोआप स्वीकाराव्या लागतात. तसेच त्यामुळे होणारे फायदे व तोटेही सोसण्याची तयारी ठेवावी लागते. निर्णय प्रक्रिया खालीलप्रमाणे दर्शविता येते-



अ) समस्या ओळखणे - निर्णयप्रक्रियेतील ही महत्त्वाची व पहिली पायरी होय. वेस्टर्ड बर्नार्डच्या मते, 'समस्या योग्य रीतीने ओळखणे म्हणजे निर्णयप्रक्रियेची अर्धा लढाई जिंकणे होय.' पाँडर्सच्या मते, 'समस्या शोधणे म्हणजे उद्दिष्टांपासून किती प्रमाणात विचलन झाले आहे व त्याची कारणे काय आहेत याचा शोध घेणे होय.' भूतकालीन घटना, प्रसंग नियोजनाचा आराखडा आणि त्रयस्थानी केलेली टीका हे समस्याशोधनाचे प्रमुख स्रोत आहेत.

ब) समस्या स्पष्टपणे मांडणे - समस्या ओळखणे जितके महत्त्वाचे, तितकेच त्या समस्येच्या संभाव्य कारणांच्या रूपात ती समस्या शब्दांकित करणे हेदेखील महत्त्वाचे ठरते. दोन प्रकारे समस्येचे शब्दांकन करता येते. एक म्हणजे प्रस्तुत समस्या दूर न केल्यास काय काय घडू शकते व दुसरा प्रकार म्हणजे समस्येचे उपसमस्यांमध्ये विभाजन करणे.

क) माहितीचा शोध- समस्या स्पष्टपणे मांडल्यानंतर तिची कारणे शोधण्यासाठी जास्तीत जास्त माहिती मिळवण्याचा प्रयत्न केला जातो. ही संबंधित माहिती बहुतांश प्रमाणात भाषिक स्वरूपाची असते आणि ती सर्व समस्यांशी संबंधित असलेल्या व्यक्तींकडून मिळवलेली असते. तसेच समस्या पुनरावर्ती स्वरूपाची आणि परिचित आहे की नव्यानेच उद्भवलेली आहे याचाही शोध घेण्याचा प्रयत्न केला जातो. समस्येची कारणे निश्चित झाल्यानंतर त्याबाबत संपूर्ण माहिती, आकडेवारी गोळा केली जाते. ही संकलित माहिती वापरता यावी या दृष्टीने माहितीचे विविध प्रकारे विश्लेषण केले जाते.

ड) पर्यायी उपाययोजना - समस्येच्या कारणांबाबत प्राप्त माहितीचे विश्लेषण झाल्यावर ती समस्या सोडविण्याच्या विविध मार्गांचा अवलंब करवा लागतो. समस्या सोडविण्याच्या पर्यायांचा विचार केवळ अंतःप्रेरणेच्या जोरावर करू नये असे जॉन पीटर्स व त्याच्या साहाय्यकांनी नमूद केले आहे.

इ) पर्यायाची निवड - सर्वोत्कृष्ट पर्यायांची निवड कोणत्या घटकांच्या आधारे करावी हे ठरविताना अडचण निर्माण होऊ नये यासाठी पीटर डूकरने काही घटक सुचविले आहेत. ते म्हणजे धोका, गुंतवणूक, कालावधी आणि रचना हे होत. त्याच्या मते, या घटकांच्या संदर्भात उपलब्ध पर्यायांचे मूल्यमापन करावे व सुयोग्य पर्यायाची निवड करावी.

फ) निर्णयाची कार्यवाही - निवडलेला पर्याय अमलात आणण्यासाठी आवश्यक त्या सोयीसुविधा उपलब्ध करून देणे हे संस्थाप्रमुखाचे कर्तव्य होय; तसेच त्या पर्यायाच्या अंमलबजावणीमुळे कोणते फायदे व तोटे होतात याबद्दल प्रत्याभरण मिळवण्याची यंत्रणाही कार्यान्वित करावी लागते. अडचणींचा व तोट्यांचा विचार करून त्या निर्णयात जरूर ते फेरफारही करावे लागतात.

ह) कार्यवाहीच्या परिणामकारकतेचे मूल्यमापन - पर्याय निश्चित करून घेतलेल्या निर्णयांच्या आधारे प्रत्यक्ष कार्यवाही करावी लागते. कार्यवाहीनंतर निर्णयाच्या परिणामकारकतेचे मूल्यमापन केल्यावर निर्णयप्रक्रिया पूर्ण होते. निर्णयप्रक्रियेचे दोन प्रकार आहेत -

● मूलभूत निर्णय - निर्णयाचे परिणाम दूरगामी स्वरूपाचे असतात. व्यवस्थापनाच्या वरच्या पातळीवरून अशा प्रकारचे निर्णय घेतले जातात.

● नैमित्तिक किंवा कार्यात्मक निर्णय - दैनंदिन कामकाज सुरळीत चालावे म्हणून व्यवस्थापकाला कार्याच्या ठिकाणी काही निर्णय घ्यावे लागतात, त्यांना नैमित्तिक किंवा कार्यात्मक निर्णय असे म्हणतात. शालेय व्यवस्थापनात मुख्याध्यापकाला असे निर्णय घ्यावे लागतात. निर्णयाचा दर्जा उच्च ठेवण्यासाठी 'समूह निर्णय' या तंत्राचा वापर केला जातो.

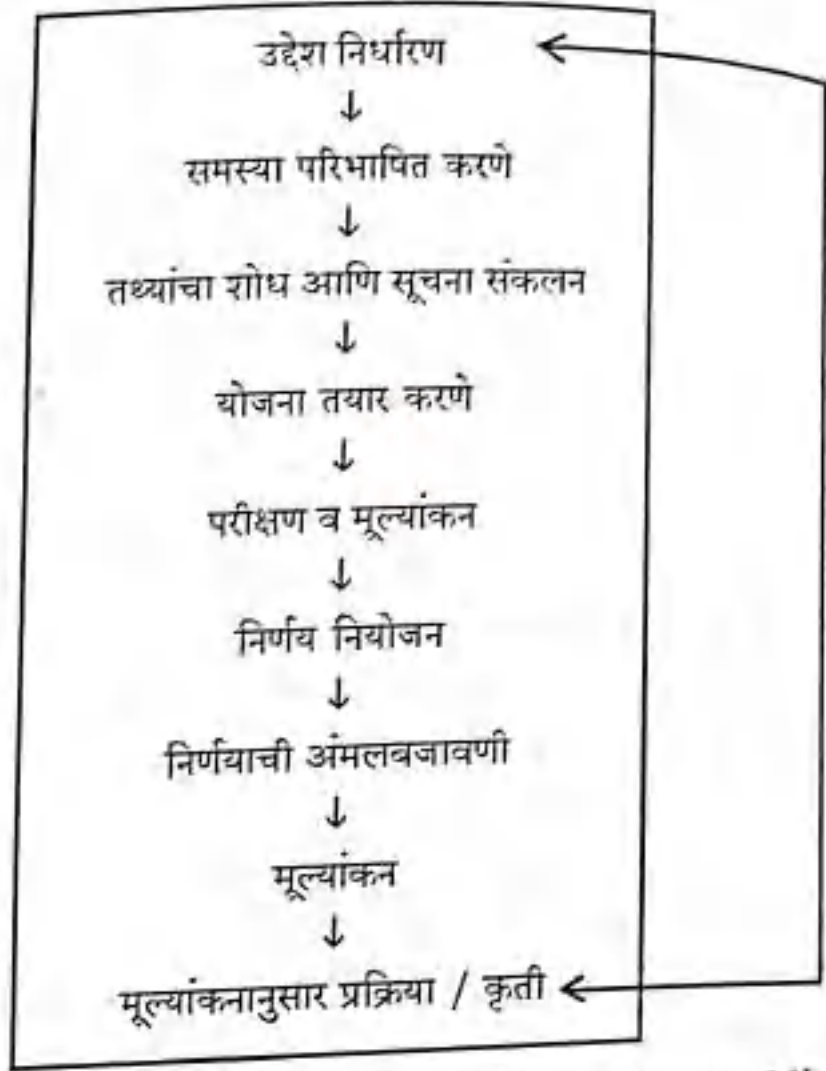
१०) समन्वय/सुसूत्रता - उद्दिष्टे साध्य करण्यासाठी समूह प्रयत्नांमध्ये एकता निर्माण करणे हा समन्वयाचा प्रमुख हेतू असतो. याचा संबंध शैक्षणिक प्रशासनाशी येतो. शैक्षणिक प्रशासनात कामांची विभागणी चार स्तरांवर केली जाते.

पहिला स्तर शासन	दुसरा स्तर	तिसरा स्तर	चौथा स्तर
अभ्यासक्रम आखणे	व्यवस्थापन समिती	प्रत्यक्ष कार्यवाही	विद्यार्थी, पालक,
उद्देश निश्चित करणे		करणान्या व्यक्ती :	शिक्षक, संस्थेतील
पाठ्यपुस्तके तयार करणे		मुख्याध्यापक,	इतर कर्मचारी वर्ग
शिक्षणविषयक कायदे करणे		प्राचार्य, पर्यवेक्षक	

चांगल्या रीतीने समन्वय साधण्यासाठी शैक्षणिक प्रक्रियेत सर्वांना सामावून घेणे, प्रत्येकास स्वतःची भूमिका माहिती असणे, सर्वांमध्ये सहकार्याची भावना असणे या गोष्टी आवश्यक ठरतात. समन्वयाची परिणामकारकता कार्याचा हेतू, सहज-सोपी नियोजन पद्धती, संदेशावहनाची कार्यक्षम व्यवस्था, संघभावना व व्यवस्थापकाची चौफेर दृष्टि यावर अवलंबून असते. समन्वय हा कोणत्याही कार्याचा आत्मा असतो व कार्याचे यश हे यावरच अवलंबून असते.

११) मूल्यमापन - संस्थेने निश्चित केलेली उद्दिष्टे साध्य झाली अथवा नाही, किती प्रमाणात साध्य झालीत याचा आढावा घेण्यासाठी संपूर्ण प्रक्रिया राबवीत असताना आलेल्या समस्यांची नोंद घेणे, कर्मचारी वर्गाने केलेल्या कामाचा आढावा घेणे, त्यांना योग्य सूचना करणे या सर्व बाबी मूल्यमापनाच्या टप्प्यात येतात. व्यवस्थापकाचे मूल्यमापन हे वस्तुनिष्ठ असावे. कामातील दोष न काढता त्यात सुधारण करायी करता येईल याकडे व्यवस्थापकाने लक्ष द्यायला हवे. मूल्यमापनाचा उपयोग स्वतःचा अधिकार दाखविण्यापेक्षा कामातील सुधारणेसाठी करण्यात यावा. कर्मचाऱ्यांच्या अडचणींचाही यात विचार करण्यात यावा. कोणत्या निकषांनुसार मूल्यमापन केले जाणार आहे याची पूर्वसूचना व्यवस्थापकाने कर्मचाऱ्यांना दिलेली असावी.

११.६ शिक्षणातील व्यवस्थापन : निर्णय घेणे (Management in Education : Decision Taking) : शिक्षणातील व्यवस्थापनात व्यवस्थापकाची प्रमुख भूमिका ही 'निर्णयकर्त्याची' असते. योग्य निर्णय घेण्यावर संस्थेची गुणवत्ता अवलंबून असल्यामुळे 'निर्णय घेणे' यालाच शिक्षणातील व्यवस्थापन असे म्हणता येते. 'निर्णय घेणे' ही एक प्रक्रिया असून या प्रक्रियेत संस्थेच्या उद्देशापासून तर मूल्यांकनाद्वारे करण्यात येणाऱ्या कृती पर्यंतच्या सर्व बाबींचा समावेश होतो. ही निर्णयप्रक्रिया पुढील आकृतीद्वारा दर्शविता येते.



११.७ शिक्षणातील व्यवस्थापनाचे महत्त्व व गरज (Importance and Need for Management in Education): १) शिक्षणातील निर्धारित उद्दिष्टांची प्रभावपूर्णरीतीने पूर्तता करणे २) सामाजिक उद्दिष्टांची पूर्तता करणे ३) विविध शैक्षणिक क्रियांचा समन्वय साधणे ४) आधुनिक तंत्रज्ञानाचा उपयोग करणे ५) कमीतकमी साधनांद्वारे श्रेष्ठ परिणाम प्राप्त करणे ६) शैक्षणिक समस्यांचे योग्य समाधान करणे ७) शिक्षणातील गुणवत्ता वाढविणे ८) भविष्यातील कुशल, सक्षम तसेच उत्पादक नागरिक व कर्मचारी तयार करणे ९) विद्यार्थी व शिक्षकांच्या उपलब्धीमध्ये वृद्धी करणे १०) बदलत्या सामाजिक, आर्थिक, सांस्कृतिक, आणि शैक्षणिक परिस्थितीशी समायोजन साधणे ११) सहानुभूती, सहयोग, परस्पर निकट संबंधांना प्रोत्साहन देण्याच्या दृष्टीने स्वतंत्र वातावरणात शिक्षण देणे १२) पाठ्यक्रम निर्धारित करणे, शिक्षणातील नवीन पद्धतींचा प्रसार व प्रचार करणे आणि विकासाचा मार्ग प्रशस्त करणे १३) व्यक्तिगत भेदाभेदाच्या सिद्धांतानुसार शिक्षणाची व्यवस्था करून विद्यार्थ्यांमध्ये सामाजिक निपुणता, आत्मनिर्भरता, व्यावसायिक कुशलता, समायोजनक्षमता, आदर्श नागरिकत्व इत्यादी गुणांचे

विकास करणे १४) शिक्षणव्यवस्था व संघटन यांचे कार्य सुगम बनविणे १५) शिक्षण कार्याला कुशल, सुगम व सहज बनविणे

११.८ शिक्षणातील व्यवस्थापनाचे उद्देश (Objectives of Management in Education)

- १) शिक्षण नीतीचे निर्धारण करणे, योजना तयार करणे व त्यांचे कार्यान्वयन करणे २) शिक्षण क्षेत्रासाठी जास्तीतजास्त उपलब्धींची प्राप्ती करण्यासाठी साधने तयार करणे व अनुकूल वातावरणाची निर्मिती करणे ३) शिक्षणाच्या माध्यमातून जनतंत्र व्यवस्था सफल करण्यासाठी योग्य नागरिक तयार करणे ४) विद्यार्थ्यांचा सर्वांगीण विकास करणे, त्यांच्या विभिन्न शक्तिंना प्रशिक्षित करणे, दृष्टिकोन विकसित करणे व चारित्र्य विकास करणे ५) शिक्षणातील प्रत्येक स्तरावर शैक्षणिक कार्यक्रम योग्य स्वरूपात राखविणे ६) शैक्षणिक संस्थांचे निरीक्षण व पर्यवेक्षण करून त्यांना आवश्यक प्रगतीसाठी योग्य मार्गदर्शन करणे ७) शैक्षणिक कार्यक्रमांना सर्वविषयासाठी आवश्यक आर्थिक तरतूद करणे व संबंधित आय-व्ययाचा आलेख तयार करणे ८) अध्यापनासाठी संबंधित उचित कार्य, निर्णय, विचारांना प्रोत्साहित करणे तसेच अनुचित कार्य, निर्णय व विचारांना बंधन घालणे ९) शिक्षण विभागातील कर्मचारी नियुक्ती व सेवारातीचे निर्धारण करणे, त्यांच्या प्रशिक्षणाची सोय करणे व प्रगतीची व्यवस्था करणे १०) शिक्षण विभागातील प्रत्येक कर्मचारी व अधिकारी वर्गाला आपल्या कर्तव्यांची व उत्तरदायित्वाची जाणीव करून देणे ११) शिक्षणातील सुधारणेसाठी तयार करण्यात येणाऱ्या समित्या व आयोगांचे गठन करणे १२) शिक्षणारी संबंधित प्रत्येक संघटनेला वेगवेगळे व्यवस्थापकीय नेतृत्व प्रदान करणे १३) शैक्षणिक दृष्टिकोनातून विद्यार्थी व शिक्षकांमध्ये संरक्षणाची भावना विकसित करणे १४) शिक्षणामध्ये व्याप्त असलेल्या स्थिती व गळतीला शिक्षणातील प्रत्येक स्तरावर यांबवणे १५) सनातन, पालक व व्यवस्थापकांना शिक्षणातील योजना व प्रगतीसंबंधी वेळोवेळी माहिती देणे

११.९ शैक्षणिक व्यवस्थापनाला प्रभावित करणारी विविध तत्त्वे (Factors Influencing Educational Management) :

- १) ऐतिहासिक तत्त्व (Historical Factors) २) सामाजिक तत्त्व (Social Factors) ३) राजकीय तत्त्व (Political Factors) ४) सांस्कृतिक तत्त्व (Cultural Factors) ५) तात्त्विक तत्त्व (Philosophical Factors) ६) आर्थिक तत्त्व (Economical Factors) ७) भौगोलिक तत्त्व (Geographical Factors) ८) धार्मिक तत्त्व (Religious Factors)

प्रकरण १२

मानवीय साधनसामग्रीचे व्यवस्थापन (Managing Men Resources)

१२.१ साधनसामग्रीचे व्यवस्थापन १२.२ मानवीय साधनसामग्रीचे व्यवस्थापन १२.३ शालेय व्यवस्थापनातील प्रमुख घटक-मुख्याध्यापक १२.४ मुख्याध्यापक : विविध घटकांसंबंधी भूमिका १२.५ मुख्याध्यापकाचे वैधानिक अधिकार, जबाबदाऱ्या व कर्तव्ये

१२.१ साधनसामग्रीचे व्यवस्थापन : संस्थेची गुणवत्ता ही कुशल व्यवस्थापनावर अवलंबून असते. कुशल व्यवस्थापनात साधनसामग्रीचे व्यवस्थापन ही महत्त्वपूर्ण बाब असते. या साधनसामग्रीचे प्रामुख्याने दोन प्रकार पडतात. एक म्हणजे मानवीय साधनसामग्री व दुर्गा भौतिक किंवा अमानवीय साधनसामग्री. मानवीय साधनसामग्रीमध्ये मानवशक्तीचा अंतर्भाव होतो. यामध्ये व्यवस्थापक मंडळ, मुख्याध्यापक, शिक्षक, विद्यार्थी, पालक, कर्मचारी वगैरे इत्यादींचा समावेश असतो, तर भौतिक साधनसामग्रीत शाळेची इमारत, प्रयोगशाळा, ग्रंथालय, क्रीडांगण, फर्निचर, संग्रहालय, स्टेशनरी, विविध यंत्रे इत्यादींचा समावेश होतो. मानवीय साधनसामग्री व भौतिक साधनसामग्री यांच्या परस्परपूरक उपयोगामुळे संस्थेची गुणवत्ता वाढते. या दोन्ही साधनसामग्रीच्या आंतरक्रियेतून शैक्षणिक उद्दिष्टे सिद्धीस जातात. यांचे योग्य व्यवस्थापन करणे ही शैक्षणिक गुणवत्ता वाढविण्याची गरज ठरते.

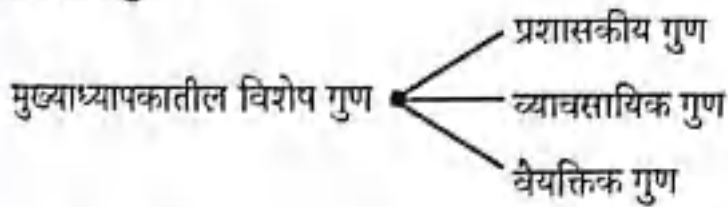
१२.२ मानवीय साधनसामग्रीचे व्यवस्थापन (Managing Men Resources) : मानवीय साधनसामग्रीत मानवीय घटकांचा अंतर्भाव होतो. आज सर्वच क्षेत्रांत माणसाच्या कार्याचे मूल्यमान त्याच्या बर्तणुकीतून केले जाते. म्हणजेच माणसांच्या भावनांचा विचार होत असतो. सर्व मानवीय घटकांचे आपापसातील जिव्हाळ्याच्या संबंधाला फार महत्त्व आहे. या सर्व घटकांनी एकमेकांना उत्तम सहकार्य दिले, तरच संस्थेचा विकास साधला जाईल. हे सर्व घटक जितके क्रियाशील व स्वतःच्या कामाशी प्रामाणिक असतील तितके संस्थेचे व्यवस्थापन उत्तम दर्जाचे असते, म्हणून मुख्याध्यापक, शिक्षक, कर्मचारी वगैरे यांचे एकमेकांशी संबंध तर चांगले असावेच, पण शिक्षकांचे इतर शिक्षकांशी तसेच कर्मचारी वर्गाचे आपापसातील संबंधसुद्धा सलोख्याचे व जिव्हाळ्याचे असावेत.

शालेय व्यवस्थापनात मानवीय साधनसंपत्तीचा विनियोग उत्तम प्रकारे करून घ्यावयाचा असेल, तर पात्र शिक्षक व पात्र शिक्षकेतर कर्मचारी यांची नेमणूक करणे, कामाची समान विभागणी करून सर्वांचा शालेय कामात सहभाग घेणे, प्रत्येकाला आपआपल्या जबाबदाऱ्याची जाणीव करून देणे, शाळेच्या प्रगतीसाठी पालकांचे सहकार्य घेणे, विद्यार्थ्यांच्या समस्या समजून घेणे व त्या दूर करण्यासाठी प्रयत्नशील असणे हे एका उत्तम शालेय व्यवस्थापकाचे काम आहे.

यासाठी व्यवस्थापनाने पुढील बाबींकडे लक्ष द्यावे - १) व्यक्तीची समूहातील भूमिका स्पष्ट करणे २) आपापसातील मतभेद कमी करणे ३) सर्व पातळ्यांवरील व्यक्तींच्या संबंधात सुधारणा करणे ४) व्यवस्थापन प्रक्रियेतील सर्व कार्यात प्रत्येक स्तरावरील प्रतिनिधींचा समावेश करणे ५) संस्थेला गटबाजीपासून दूर ठेवून, संस्थेत निरोगी वातावरण राहिल याची दक्षता घेणे ६) विशिष्ट घटनेकडे माणुसकीच्या दृष्टिकोनातून पाहणे व समस्या दूर करणे

१२.३ शालेय व्यवस्थापनातील प्रमुख घटक- **मुख्याध्यापक** : एक प्रमुख या नात्याने मुख्याध्यापकाला शाळेच्या सर्वच घटकांशी अत्यंत जवळचे व सहकार्याचे संबंध प्रस्थापित करावे लागतात. या घटकांत विद्यार्थी, शिक्षक, पालक, व्यवस्थापन मंडळ, परिसरातील इतर सामाजिक व शैक्षणिक संस्था तसेच शैक्षणिक क्षेत्रातील विविध शासकीय अधिकारी यांचा समावेश करता येतो. 'जसा मुख्याध्यापक तशी शाळा' असे म्हटले जाते. मुख्याध्यापकाला 'शाळेच्या पाठीचा कणा' असेही संबोधले जाते. यावरून मुख्याध्यापकाचे शाळेतील स्थान लक्षात येते. शाळेला प्रगतीपथावर नेण्यासाठी शाळेच्या अंतर्गत समस्या जाणून घेऊन सर्व मानवी घटकांची व्यवस्थित सांगड घालण्याचे कार्य मुख्याध्यापकाला करावे लागते. शाळेचे व्यवस्थापन, संचालन, संघटन व प्रशासन करणारी एक प्रमुख व्यक्ती म्हणून अतिशय बजाबदारीने व कौशल्याने ही सर्व कार्ये पार पाडावी लागतात.

मुख्याध्यापकाचे गुण :



अ) प्रशासकीय गुण -

१) नेतृत्व गुण - नेतृत्व ही केवळ बौद्धिक स्तरावरील प्रक्रिया नसून त्यात भावनिक बाबींचा महत्त्वाचा वाटा असतो. डॅनियल गोलमन (Goleman, 1994) यांनी Emotional Intelligence या नावाने प्रसिद्ध झालेल्या आपल्या पुस्तकात हा विचार मांडला. मुख्याध्यापक हा शाळेचा नेता असतो. नेतृत्वाचे मुख्य कार्य इतरांना मार्ग दाखविणे, त्यांच्यासमोर काही आदर्श आणि उद्दिष्टे ठेवणे व ती साध्य करण्यासाठी त्यांना उत्तेजित करणे, प्रेरणा देणे हे असल्यामुळे मुख्याध्यापकाचे इतरांशी असलेले संबंध यांना साहजिकच फार महत्त्व प्राप्त होते. यासाठी रसिकता, व्यावसायिक निष्ठा, नियोजनातील कल्पकता, संघटन चातुर्य, प्रशासनातील कुशलता, मनुष्यस्वभावाची पारख, अध्यापनातील नेपुण्य, वक्तृत्व, आकर्षक व्यक्तिमत्त्व आदी गुणांना चांगल्याच अधिष्ठान असले पाहिजे.

२) कृतीतत्परता - कृतीतत्पर मुख्याध्यापक हा उत्तम प्रशासक असतो, कारण प्रयोगशीलता व उपक्रमशीलता ही प्रशासकीय व्यक्तीचे गुणदर्शक होत.

३) समाजाभिमुखता - शालेय प्रशासनात फक्त शालेय परिसराचाच विचार घेत नाही, तर समाजातील चालीरीती, परंपरा या सर्वांचा विचार करून शाळेतील प्रशासनाची आखणी करावी लागते.

४) दूरदृष्टिता - मुख्याध्यापकाला उद्याची गरज ओळखून विकासासाठी काय केले पाहिजे याचा विचार करता यायला पाहिजे.

५) समतोल विचार - शाळेत आवश्यक बदल करण्यासाठी समतोल विचारांची गरज असते. समतोल विचारामुळे योग्य विचार करता येतो व कमतरता शोधून उपाययोजनाही करता येतात. यामुळे शाळेत विश्वासाचे वातावरण निर्माण होते व योग्य प्रशासन करणे मुख्याध्यापकाला शक्य होते.

६) उत्कृष्ट मूल्यमापक - मूल्यमापनामुळे प्रशासनातील उणिवा/त्रुटी कळतात व प्रशासनात बदल करता येतो.

आ) व्यावसायिक गुण -

१) निष्ठा - विद्यार्थ्यांच्या सर्वांगीण विकासासाठी मुख्याध्यापकाची आपल्या व्यवसायावर निष्ठा असणे आवश्यक आहे. व्यवसायनिष्ठेमुळे व्यक्ती आपल्या व्यवसायात स्वतःजवळचे १०० टक्के देण्याचा प्रयत्न करते.

२) व्यासंग - कुठल्याही विषयाचा व्यासंग व्यक्तीला विचारशील बनवतो. मुख्याध्यापकाला शाळेतील सर्वच विषयांचे पर्यवेक्षण करावे लागते. अध्ययन-अध्यापनातील सुधारणेसाठी शिक्षकांना सूचनाही द्याव्या लागतात. यासाठी मुख्याध्यापकाला सर्व विषयांचा व्यासंग असणे आवश्यक आहे.

३) निरंतर अध्ययनकर्ता - मुख्याध्यापकाची व्यावसायिक गुणवत्ता परिपूर्ण तर असावीच, परंतु तो निरंतर अध्ययनकर्ता असावा, कारण त्याला सतत नवीन आव्हानांना सामोरे जावे लागते. सतत अध्ययन प्रवृत्ती व्यक्तीला अद्ययावत बनवते.

४) प्रेरणा देण्याची प्रवृत्ती - मुख्याध्यापक हा शाळेचा नेता असतो. नेता हा प्रेरक असणे गरजेचे असते. विद्यार्थ्यांना, शिक्षकांना आणि कर्मचारी वर्गाला सतत प्रेरणेची गरज असते. प्रेरणा देण्याची क्षमता मुख्याध्यापकाजवळ असायला हवी.

इ) वैयक्तिक गुण -

१) आत्मविश्वास - मुख्याध्यापकाला अनेक निर्णय घ्यावे लागते. निर्णय घेण्याची क्षमता तेव्हाच वाढते जेव्हा आत्मविश्वास असतो. आत्मविश्वासानामुळे घेतलेले काम पूर्ण करण्याची प्रेरणा मिळते.

१) **कार्य** - मुख्याध्यापकाचे कार्य उत्तम असावे, कारण मुख्याध्यापकाचा गुणधर्म, कार्यक्षम शिक्षक व विद्यार्थी करीत असतात. मुख्याध्यापकाचे कार्य जपणूक करणारे व्यक्तिगत गुणधर्मकारकाचा चांगल्यासून निदर्शनास यायला हवे. शाळेच्या विकासासोबतच सामाजिक विकासासोबतच व्यक्तिमत्त्व असावे.

२) **आवृत्तक शैली** - मुख्याध्यापकाची वृत्ती स्थितप्रज्ञारारणी असावी. भाषनेच्या आहारी व ज्ञान वस्तुनिष्ठ कार्यपद्धतीचा वापर त्याला करता यायला पाहिजे तसेच विवेकबुद्धीचा वापरही करता यायला हवा.

३) **व्यक्तिमत्त्व** - मुख्याध्यापक हा मितभाषी असावा, आपल्या कर्मनान्याशी व शिक्षकांसोबतही बोलणे असावे, म्हणजे प्रशासकीय कामकाज चांगल्या प्रकारे चालते.

४) **नियम वृत्ती** - शाळेचे प्रशासन चांगल्या प्रकारे करायचे असेल तर मुख्याध्यापकाने वस्तुनिष्ठ वृत्ती, सर्वांसाठी सारखे नियम असावेत, त्यामुळे मुख्याध्यापकांच्या कार्यप्रणालीवर सर्वांचा नियंत्रण वस्तु व शाळेत शिस्त राखण्यास मदत होते.

५) **प्रभावशाली व्यक्तिमत्त्व** - मुख्याध्यापकाच्या वागणुकीचा समाजावर प्रभाव पडत असतो. जे जे हे असतमुख असावे, आपल्या पदाला शोभेल असाच त्याचा पोषाख असावा. आपल्या वृत्तीचा समाजावर कसा प्रभाव पडेल याचे त्याला सतत भान असावे. आरोग्याच्या चांगल्या वृत्ती त्याला असाव्यात. चांगल्या सर्वयुक्त आरोग्य चांगले राहते व चांगल्या आरोग्यामुळे उत्साह राहून कामाचा उत्साह वाढतो. समाजातील अनेक कार्यक्रमांत मुख्याध्यापकाने नेतृत्व करणे.

६) **मुख्याध्यापकाचे इतर सर्वसाधारण गुण -**

१) **निर्णयशक्ती** - शाळेचे कामकाजात मुख्याध्यापकाला बऱ्याचदा ताबडतोब निर्णय घ्यावे लागतो. उदा. विद्यार्थ्यांच्या वागणुकी, शिक्षकांच्या समस्या, पालकांच्या अपेक्षा इत्यादी. अशाप्रकारे ताबडतोब निर्णय घ्यावे लागतो. अशा प्रसंगी मुख्याध्यापकाच्या निर्णयशक्तीची कसबत लागते.

२) **समाजसंपर्क** - शाळेची गुणवत्ता वाढविण्यासाठी शैक्षणिक सोयीसुविधांची उपलब्धता आवश्यक असते. यासाठी आर्थिक गरज भागविण्याच्या दृष्टीने समाजातून देणग्या मिळविणे, सहाय्य मिळविणे इत्यादीसाठी मुख्याध्यापकाचा समाजाशी दृढ संबंध असावा लागतो.

३) **कल्पकता** - आपल्या शाळेत कोणत्या सुधारणा व्हायला पाहिजेत, कोणत्या उपायाने शाळेत कोणते दोष दूर करता येतील, अडचणीचे निराकरण कसे करता येईल हे मुद्दे हाताळताना मुख्याध्यापकाची कल्पकता दिसून येते.

४) **योग्य चातुर्य** - कामाची वाटणी केल्याने जबाबदारी विभागली जाते. पत्रव्यवहार, हिशोब

या महत्त्वाच्या बाबी स्वतःकडे ठेवून इतर कामाची सुयोग्य वाटणी करण्याचे योजना चातुर्य मुख्यध्यापकाकडे असेल तर सर्व सहकार्यांचे सहकार्य त्याला मिळते व कोणतीही योजना यशस्वी होते.

५) कार्यक्षमता - आगल्या दैनंदिन कार्यांचे वेळापत्रक ठरवून काम केल्यास कार्यक्षमता वाढते व वागणुकीत निश्चितपणा येतो.

१२.४ मुख्याध्यापक - विविध घटकांसंबंधी भूमिका :

अ) मुख्याध्यापकांची अध्यापनकार्यासंबंधी भूमिका - मुख्याध्यापकांनी अध्यापनप्रक्रियेत सहभागी होण्याची अनेक कारणे सांगता येतील- त्यातील काही कारणे याप्रमाणे - १) विद्यार्थ्यांची निकटचे संबंध प्रस्थापित करणे, त्यांच्या आशा-आकांक्षा व शाळेबद्दल त्यांना काय वाटते? याचा आढावा घेणे, यासाठी अध्यापनासारखे दुसरे माध्यम नाही. २) 'अध्ययन-अध्यापन हा शाळेचा आत्मा होय' हा संदेश प्रसारित करण्यासाठी मुख्याध्यापकाने अध्यापन कार्यात सहभागी होणे आवश्यक आहे. ३) अध्यापनाची जबाबदारी स्वीकारल्यामुळे आपल्या विषयातील ज्ञान प्रवाहाशी सतत संपर्क ठेवावा लागतो, त्यामुळे वाचन व अभ्यास यात खंड पडत नाही. ४) अध्यापनात सहभागी झाल्यामुळे साहजिकच आपले अध्यापन प्रभावी व्हावे असे वाटते व अध्यापनाची गुणवत्ता वाढविण्याचा प्रयत्न मुख्याध्यापकाकडून केला जातो, यामुळे पद आणि अधिकार यांच्यापेक्षा ज्ञान, क्षमता व गुणवत्ता याला प्राधान्य मिळते. ५) पाल्यांच्या अध्ययनातील प्रगती, त्यातील अडचणी व तक्रारी मुख्याध्यापक संवेदनशीलपणे समजून घेऊन त्याचे निवारण करतील असा विश्वास पालकांना वाटतो व मुख्याध्यापकांबद्दलचा आदर वाढतो.

आ) मुख्याध्यापकांची शिक्षकांसंबंधी भूमिका - आज मुख्याध्यापकांकडे केवळ एक प्रशासक म्हणून पाहिले जाते. त्यांचे शिक्षकांशी असलेले संबंध प्रामुख्याने अधिकारावर आधारलेले असतात. त्यांच्यातील आंतरक्रिया ही शासकीय आदेश आणि त्यांची अंमलबजावणी, नियमांचे पालन आणि प्रस्थापीत कार्यपद्धतीचे उल्लंघन होऊ नये याबाबतची दक्षता यावर केंद्रित झालेली दिसते. नियंत्रण हा त्यातील प्रमुख हेतू असतो. शिक्षकांना कुठलीही योजना किंवा उपक्रम हाती घेण्याची मुभा नसते. प्रत्येक बाबतीत वरिष्ठांचे आदेश घेणे आवश्यक असते. चाडलट व्यवस्थापनशास्त्र व व्यावसायिकता यातून होणारी शिक्षकांच्या बाबतीत मुख्याध्यापकांची भूमिका मात्र फार वेगळी आहे. या भूमिकेची ठळक वैशिष्ट्ये खालीलप्रमाणे आहेत - १) मुख्याध्यापक हा प्रशिक्षित व्यावसायिकांच्या एका गटाचे नेतृत्व करतो. या भूमिकेत व्यावसायिकांच्या अविरत विकासासाठी उत्तेजन देणे, त्यांना भरीव पाठिंबा देणे, सहाय्य करणे आणि त्यांच्या कार्याचे विकसनशील व निर्णायक मूल्यमापन करणे ही मुख्याध्यापकांची जबाबदारी आहे. २) मुख्याध्यापक शिक्षकांना त्यांच्या कार्याच्या संबंधातील निर्णयप्रक्रियेत सहभागी होण्याला प्रवृत्त करतात आणि त्यासाठी आवश्यक असलेले निर्भय वातावरण निर्माण

करतात. ३) प्रत्येक शिक्षकाचे वैशिष्ट्यपूर्ण गुण, कौशल्य व क्षमता यांची मुख्याध्यापकाच्या जाणीव असते व तिच्या आधारावरच मुख्याध्यापक शालेय कामांची वाटणी शिक्षकांमध्ये करतात. ४) शिक्षकांच्या कामांचे मूल्यमापन करताना वस्तुनिष्ठ, पारदर्शी, सहभागी व विश्वासार्ह असलेल्या पद्धतीचा अवलंब करतात. ५) शासकीय नियम, प्रचलित कार्यपद्धती यांना मार्गदर्शक तत्त्वे मानून त्याचा भावार्थ ओळखून मुख्याध्यापक त्यांचा वापर शालेची परिणामकारकता व गुणवत्ता वाढविण्याच्या दृष्टीने करतात. आवश्यक असल्यास अन्वयात्मक स्वरूपात एखाद्या नियमाचे उल्लंघन करण्याचे धैर्यही मुख्याध्यापक दाखवितात. ६) प्रशासकीय अधिकार व व्यावसायिक स्वायत्तता यातील सूक्ष्म अंतर मुख्याध्यापक ओळखतात आणि आपल्या कार्यात दोन्हीचा आदर ठेवून शिक्षकांशी व्यवहार करतात.

३) शालेतील इतर मानवी घटकांसंदर्भात मुख्याध्यापकांची भूमिका -

१) शालेचे कार्यालय व कार्यालयीन कर्मचारी - शालेची व्यवस्थापकीय कार्यक्षमता आणि परिणामकारकता ठरविण्यात महत्त्वाची भूमिका असणारा घटक म्हणजे शालेचे कार्यालय असते. शालेवद्दलची अत्यावश्यक माहिती कार्यालयात उपलब्ध असते. यात विद्यार्थ्यांची कौटुंबिक पार्श्वभूमी आणि अध्ययनार्ताील प्रगती, शिक्षकांच्या नेमणुकीपासूनचें सेवेतील महत्त्वाचे टप्पे, शालेचा विविध घटकांशी होत असलेला पत्रव्यवहार, जमा-खर्च नोंदी, वेळोवेळी वापरात असलेले फॉर्मस, प्रपत्रे, शासनाकडून आलेले सर्व आदेश, नियम आणि सूचना इत्यादींचा समावेश असतो. योग्य वेळी योग्य त्या स्वरूपात माहिती न मिळाल्यास त्या माहितीचा उपयोग होत नाही. यासाठीच माहितीचे व्यवस्थापन या संकल्पनेला महत्त्वाचे स्थान प्राप्त झालेले आहे. शालेच्या गरजा विचारात घेऊन, आवश्यक माहितीचे योग्य संकलन व संग्रह होईल अशी परिपूर्ण योजना निर्माण करून ती यशस्वीपणे कार्यान्वित करण्याच्या दृष्टीने कार्यालयाची पुनर्रचना करणे, त्याला आधुनिक व आकर्षक स्वरूप देणे व कार्यालयीन कर्मचाऱ्यांना सक्षम करण्यासाठी त्यांचे प्रशिक्षण घडवून आणण्यात मुख्याध्यापकांची प्रमुख भूमिका असते.

२) शालेचे ग्रंथालय व ग्रंथपाल - ग्रंथालय हा शालेच्या साधनस्रोतातील एक महत्त्वाचा घटक असतो. ग्रंथालयातील पुस्तकांची संख्यात्मक उपलब्धी हे एकच शालेच्या प्रगतीचे द्योतक ठरवून बरेच मुख्याध्यापक पुस्तकांची वृद्धी करण्यासाठी अनुदानाची मागणी करीत असतात. मुख्याध्यापकांनी या बाबतीत वेगळी पण आवश्यक भूमिका आत्मसात करावली हवी. पुस्तकांची संख्यात्मक उपलब्धी हे प्रमाण न मानता पुस्तकांचा निरंतर आणि सक्रायत्मक उपयोग हे महत्त्वाचे मानले पाहिजे. ग्रंथालयाची उपयुक्तता वाढविण्यात त्याची रचना, पुस्तकांची मांडणी, पुस्तके शोधण्यातील सुलभता या गोष्टी महत्त्वाच्या ठरतात. यासाठी ग्रंथपालांना प्रयत्नशील राहणे आवश्यक आहे. अनेकदा विद्यार्थ्यांच्या अनुभवातूनही सिद्ध झालेले असते की विशिष्ट ज्ञान किंवा माहितीचा शोध घेताना शिक्षकापेक्षा कितीतरी अधिक मोलाचे मार्गदर्शन ग्रंथपालांकडून

विद्यार्थ्यांना मिळत असतो. ग्रंथपालांचे महत्त्वाचे स्थान लक्षात घेता त्यांना शिक्षकांच्या समान दर्जा दिल्या जावा, अशाप्रकारे ग्रंथालयाची उपयुक्तता वाढविण्याची दृष्टी मुख्याध्यापकांच्याकडे बाबत हवी.

ई) शालेबाहेरील घटकांसदर्भात मुख्याध्यापकांची भूमिका -

१) पालक - विद्यार्थ्यांच्या शैक्षणिक प्रगतीबद्दल सर्वात अधिक आस्था आणि काळजी करणाऱ्या घटक म्हणजे पालक होय. आपल्या पाल्याचा शालेय अनुभव उपयुक्त असावा, त्याचे ज्ञान व कौशल्ये यांची वृद्धी व्हावी आणि त्याच्यावर चांगले संस्कार व्हावे ही पालकांची अपेक्षा असते. पालकांशी सकारात्मक संबंध प्रस्थापित करण्याच्या दृष्टीने, त्यांच्याशी वेळोवेळी संवाद साधण्यासाठी, अनेक शाळांमधून पालक-शिक्षक संघ स्थापन करण्यात आलेले आहेत.

पालकांना एकत्र आणून त्यांच्या समस्या जाणून घेणे, त्यांच्या शंकांचे निरसन करणे व त्यांनी सुचविलेल्या कल्पना किंवा योजना विचारात घेणे हे पालकांशी संपर्क साधण्याचे मुख्य उद्दिष्ट असते. या पार्श्वभूमीवर मुख्याध्यापकांची पालकांच्या बाबतीत भूमिका असावी. पालकांना शालेबद्दल आत्मविश्वास वाढेल, विद्यार्थ्यांच्या शैक्षणिक विकासासाठी शाळा सदैव प्रयत्नशील आहे असा विश्वास पालकांमध्ये निर्माण होईल व ते या प्रक्रियेत सहभागी होण्यास किंवा जमेल ते सहकार्य करण्यास उद्युक्त होतील अशा प्रकारचे संबंध पालकांशी प्रस्थापित करणे ही मुख्याध्यापकांची प्रमुख जबाबदारी आहे.

२) व्यवस्थापकीय मंडळे व शासन - मुख्याध्यापकांना त्यांच्या व्यवस्थापकीय मंडळाच्या आदेशानुसार व त्यांनी निर्धारित केलेल्या अधिकारक्षेत्राच्या चौकटीत राहूनच शाळेचा कार्यभार सांभाळावा लागतो. मुख्याध्यापकांचे त्यांच्या व्यवस्थापकीय मंडळाशी असलेले संबंध याविषयी बरीच चर्चा होत असते व या बाबतीत बरेच गैरसमजदेखील प्रचलित आहेत. अर्थात मुख्याध्यापकांच्या स्वतःच्या भूमिकेबद्दल असलेल्या कल्पना यात इतकी विविधता आहे की त्यातून अनेक गैरसमज निर्माण होण्यास वाव मिळत असतो.

आज बहुसंख्य शाळांमधून कार्यरत असलेल्या मुख्याध्यापकांकडे पाहिले तर त्यांच्या ठिकाणी बऱ्याच प्रमाणात परावलंबनाची भावना निर्माण झालेली दिसते. शासकीय नियंत्रणामुळे आपल्याकडे फारसे अधिकार उरलेले नाहीत असा त्यांचा ग्रह झालेला असतो. शासकीय परवानगीशिवाय आपण कुठलीही योजना राबवू शकत नाही किंवा कोणताही निर्णय घेऊ शकत नाही असे समजून बरेच मुख्याध्यापक शासकीय आदेशाची अंमलबजावणी करण्याच्या पलीकडे काही नवीन करण्याचे टाळतात. मुख्याध्यापक जर सक्षम आणि कार्यकुशल असतील, त्यांच्याबद्दल ज्ञान आणि अनुभवातून प्राप्त झालेला आत्मविश्वास असेल आणि शाळेच्या गुणात्मक विकासासाठी अभिप्रेरित असेल तर शासनाच्या नियंत्रणाची गरजच राहणार नाही.

१२.५ मुख्याध्यापकांचे वैधानिक अधिकार, जबाबदाऱ्या व कर्तव्ये : मुख्याध्यापक हा

शाळा शासन व संस्था यांना जोडणारा दुचा आहे, तरसाच तो विद्यार्थी व पालक यांना जोडणाराही दुचा आहे. घासठाडी शाळेचे यशस्वी संचालन करण्याची पात्रता, परिपक्व नेतृत्वगुण मुख्याध्यापकांकडे असावे लागतात. कुशल मुख्याध्यापक शाळेला प्रगतीपथावर नेत असतो. प्रशासकमुख्याध्यापकाला आपले अधिकार, जबाबदाऱ्या व कर्तव्ये माहित असतात. मुख्याध्यापकांचे वैयक्तिक अधिकार खालील पाच घटकांतर्गत आहेत- अ) शाळेतील विद्यार्थी ब) शाळेतील शिक्षक व सेवक क) संस्था-संबंध ड) समाजसंपर्क योजना इ) शाळेत प्रशासन

अ) शाळेतील विद्यार्थी -

१) प्रवेश देणे व नाव कमी करणे - विद्यार्थ्यांना शाळेत प्रवेश देणे हा मुख्याध्यापकांचा अधिकार आहे तसेच गैरवर्तन, नेशिस्त, आज्ञाभंग, शाळेत साहित्याची हानी, दीर्घ गैरहजेरी इत्यादी कारणांवरून मुख्याध्यापक आपल्या अधिकारात विद्यार्थ्यांचे नाव कमी करू शकतात.

२) दाखले - प्रमाणपत्रे देणे - विद्यार्थ्यांना शाळा सोडल्याचे दाखले, शालांतर्गत त्रिविध स्पर्धांची प्रमाणपत्रे, गुणपत्रके, निकालपत्रके, सद्वर्तनाची शिफारसपत्रे देणे हा मुख्याध्यापकांचा अधिकार आहे.

३) परीक्षा, मूल्यमापन व निकाल - विद्यार्थ्यांची परीक्षा घेणे, शालान्तर्गत सर्व परीक्षांचे मूल्यमापन करणे, निकाल जाहीर करणे, त्या संदर्भातील सर्व कागदपत्रे तयार करणे हा मुख्याध्यापकांचा अधिकार आहे.

४) शिष्यवृत्ती, शुल्क सबलत - विद्यार्थ्यांसाठी असलेल्या शासकीय, निमशासकीय व आश्रयदाते यांच्याकडील शिष्यवृत्त्या, शुल्कसवलती इत्यादी देणे वा त्यांना स्थगिती देणे

५) दंडचसुली, सबलतींना मंजूरी - कोणताही सकारात्मक दंड, चुकीने दिली गेलेली शुल्क जवळ तसेच चुकीची माहिती पुरवून मिळविलेली शिष्यवृत्ती इत्यादींची वसुली करण्याचा अधिकार मुख्याध्यापकांना आहे. तसेच शाळेत फी सबलत, शिष्यवृत्ती सबलत व परीक्षा फी सबलत इत्यादींना मंजूरी देण्याचा अधिकार मुख्याध्यापकांचाच असतो.

६) शाळेतील शिक्षक व सेवक - शाळेतील शिक्षक व शिक्षकेतर कर्मचारी यांच्या संदर्भात मुख्याध्यापकांचे काही अधिकार असतात, त्या अधिकाराचा वापर करून मुख्याध्यापक आपल्या शाळेचा दर्जा व वातावरण उच्चस्तरीय ठेवतो.

७) शैक्षणिक कामावर देखरेख - शिक्षकांच्या दैनंदिन कामावर देखरेख ठेवून व त्यांच्या अध्यापनाचे निरीक्षण करून शिक्षकांच्या कामाच्या नोंदी लॉगबुकमध्ये करणे व त्यानुसार कार्यवाही करणे, पाठ टाचणे, शैक्षणिक साहित्याचा अध्यापनात वापर, स्पर्धा व बाह्य परीक्षांतील सहभाग इत्यादी कामावर देखरेख ठेवणे, नोंदी करणे व त्यानुसार शिक्षकांना सूचना देण्याचे अधिकार मुख्याध्यापकांना आहे.

८) रजा - शिक्षकांच्या किरकोळ रजा, आजारपण व दीर्घ मुदतीच्या रजा यांच्या मंजूरीबाबत

संस्था, शारान यांच्याकडे शिफारस करणे, किरकोळ रजा स्वतःच्या अधिकारात मंजूर करणे, सेवकांच्या रजा मंजूर करणे

३) वेतन- वेतनपत्रके तयार करून ती योग्य तारखांना वेतन पत्रकाकडे पाठविणे. वार्षिक वेतनवाढ मंजूर करणे व प्रमाद (Mistake) केलेले शिक्षक-सेवक यांची वेतनवाढ व एकंदर वेतन नियमानुसार स्थगित करणे

४) प्रशिक्षण- शाळेच्या गरजांनुसार, अग्रक्रमानुसार शिक्षकांना निरनिराळ्या विषयांच्या प्रशिक्षणासाठी शिफारस करून पाठविणे

५) सभा- शाळेत गरजांनुसार शिक्षकसभा आयोजित करणे, शालाबाह्य शैक्षणिक सभांना व बैठकांना शिक्षक पाठविणे

६) शिक्षक-प्रमाद (Teacher Mistake) वगोपनीय अहवाल, सेवापुस्तिका- शिक्षकांच्या प्रमादाची नोंद करणे, समज देणे, गोपनीय अहवाल लिहिणे व रक्षण करणे, सेवापुस्तिकात नोंदी करणे

७) शिक्षकेतर कर्मचारी वर्ग- शिक्षकेतर कर्मचाऱ्यांची रजा, वेतनवाढ, कामाचे नियोजन, देखरेख, वेतन स्थगिती किंवा सलगता देणे यासाठी उपमुख्याध्यापकांचे सहकार्य घेणे, गोपनीय अहवाल लिहिणे

क) संस्था संबंध - मुख्याध्यापकाचा संस्थेशी, संस्थेच्या संचालकाशी नित्य संबंध येत असतो. शाळा संहितेनुसार संस्था-संबंधातील मुख्याध्यापकाचे अधिकार खालीलप्रमाणे आहेत.

१) शिक्षक मागणी- विषयांच्या गरजेनुसार संस्थेकडे शिक्षकमागणीचा अधिकार मुख्याध्यापकांना असतो.

२) वर्गवाढ/वर्गबंद- शाळेतील वाढती विद्यार्थीसंख्या लक्षात घेऊन नवीन वर्ग उघडण्याबाबत संस्थेतर्फे शासनाकडे मागणी करण्याचा अधिकार मुख्याध्यापकाला आहे. तसेच अपुरी विद्यार्थीसंख्या, शैक्षणिक साहित्य व जागेचा अभाव यांचा विचार करून वर्ग बंद करण्याची शिफारस मुख्याध्यापकाला संस्थेमार्फत शासनाकडे करण्याचा अधिकार आहे.

३) शाळासमिती, विद्यासमिती - मुख्याध्यापक शाळासमितीचे पदसिद्ध कार्यवाह व विद्यासमितीचे पदसिद्ध अध्यक्ष असतात व ते गरजेनुसार या समित्यांच्या सभा बोलावू शकतात. तसेच या समितीच्या कामकाजाचे इतिवृत्त त्यांना ठेवावे लागते.

४) अनुदान विनियोग- मुख्याध्यापक संस्थेच्या सल्ल्याने, शाळा समितीच्या निर्णयानुसार आणि गरजांनुसार वार्षिक शासकीय अनुदानाचा विनियोग करू शकतो.

ड) समाजसंपर्कयोजना- मुख्याध्यापक आपल्या अधिकारात समाजासाठी शाळेच्या माध्यमातून समाजसंपर्क योजना राबवू शकतात. १) स्काऊट व गाईड यांच्या माध्यमातून श्रमदान शिबिरांचे

गयोजन करणे २) विद्यार्थी कल्याण योजनेमार्फत गरीब व हुशार विद्यार्थ्यांना शिक्षणासाठी दत्त करणे ३) व्याख्यान सत्रे, चर्चासत्रे, विषय उद्बोधन सत्रे इत्यादींचे आयोजन करणे.

) शालेय प्रशासन- मुख्याध्यापकांच्या अधिकारात येणाऱ्या प्रशासकीय बाबी याप्रमाणे - अभ्यासक्रम-नियोजन कार्यवाही, शालेय वास्तू, शालेय शिस्त, शालेय दप्तर, शालेय आरोग्य, शालेय नवोपक्रम, विद्यार्थ्यांचे वर्गीकरण, शालेय विषय विभागणी, शालेय वेळापत्रक, शालेय र्थनियोजन, बाह्य स्पर्धा, परीक्षा सहभाग इत्यादी, प्रशासकीय कार्याचा अधिकार शालेय शासनाच्या अंतर्गत मुख्याध्यापकांचा आहे.

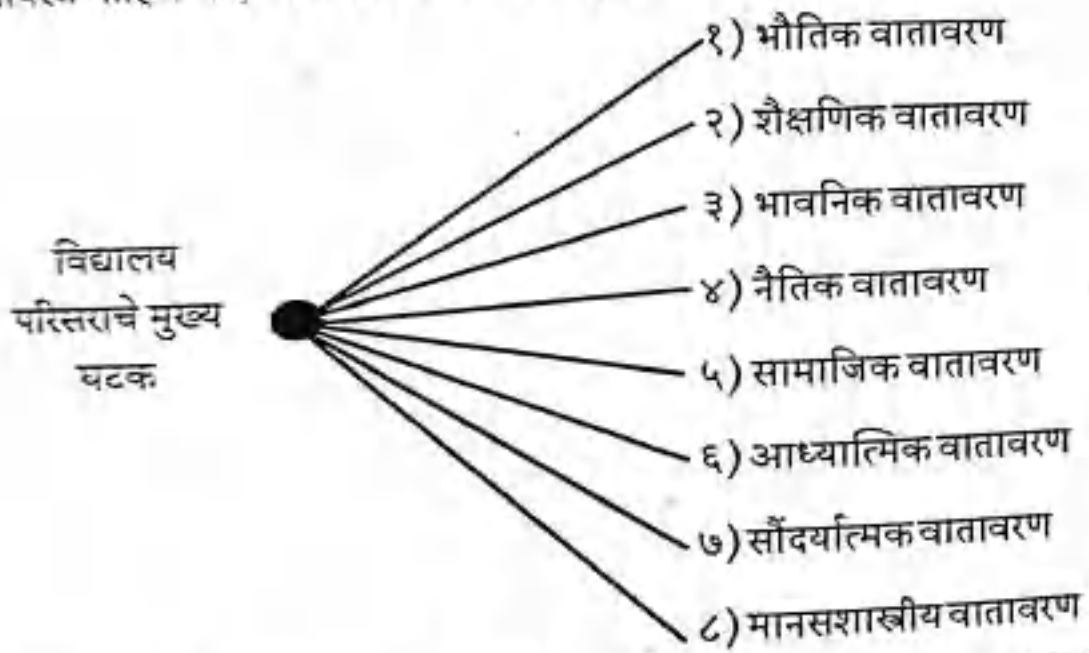
□□□

प्रकरण १३

अमानवीय साधनसामग्रीचे व्यवस्थापन (Managing Material and Physical Resources)

१३.१ विद्यालयाची इमारत व परिसर १३.२ शालेय इमारतीची वैशिष्ट्ये

१३.१ विद्यालयाची इमारत व परिसर (School Building and Environment): विद्यालय एक विद्यामंदिर आहे. त्यामुळे शाळेतील वातावरण असे असायला हवे की, ज्या वातावरणात विद्यार्थी व शिक्षकांची शारीरिक व मानसिक शक्ती पूर्णपणे कार्यरत राहिल. श्री के.जी.सय्यद चांनी आदर्श शाळेची कल्पना करताना म्हटले आहे - एक आदर्श विद्यालयाची वास्तू अत्यंत विशाल व विस्तृत असायला हवी, त्याची कलाकृती डोळ्यांना आकर्षक दिसायला हवी, विद्यार्थ्यांना फिरायला पूर्ण सुविधा हवी, गावातील किंवा शहरातील शाळेचे स्थान अशा ठिकाणी असायला पाहिजे की, गावाला त्या शाळेचे भूषण वाटायला हवे.



विद्यालय परिसर, साधन सामग्री व भौतिक साधने (School complex, Material and Physical Resources)- विद्यालय हा एक व्यापक शब्द आहे. यामध्ये शालेय इमारतीचे खालील मुख्य भाग येतात -

१) शाळेची मुख्य इमारत व विविध विभाग २) खेळाचे मैदान ३) शालेय उद्यान ४) अध्यापक वर्ग कक्ष ५) कार्यशाळा कक्ष ६) वसतिगृह ७) प्रयोगशाळा ८) वीज व पाणी व्यवस्था ९) जन सुविधा १०) संगणक कक्ष

१३.२ शालेय इमारतीची वैशिष्ट्ये (Characteristics of School Building): शालेय इमारत ही विद्यार्थ्यांचे आरोग्य, कार्यक्षमता तसेच चारित्र्यावर अभूतपूर्व प्रकाश टाकते. योग्य

प्रकारच्या शालेय इमारतीची आवश्यकता खालील भागांमध्ये विभागली जाते -

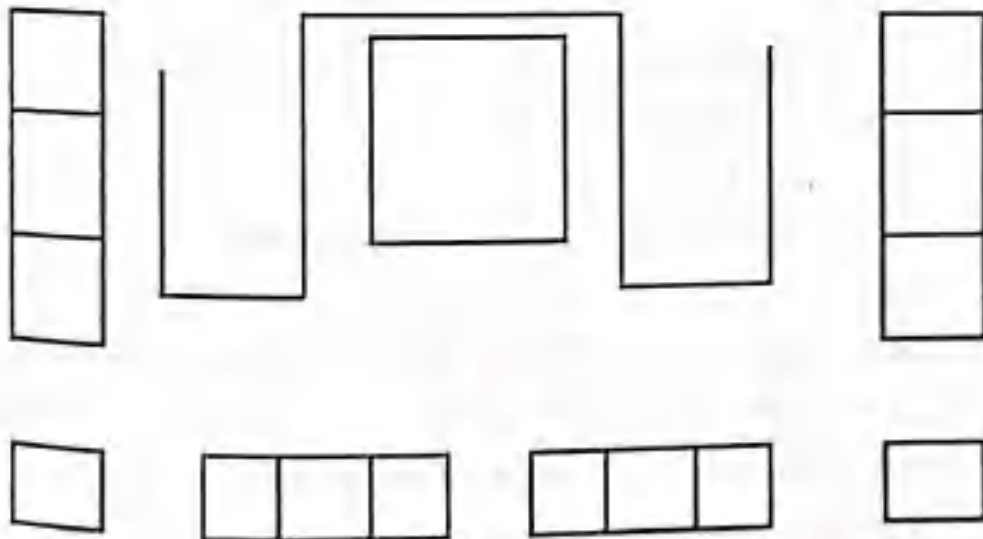
- १) शालेय इमारतीसाठी पर्याप्त जागेची उपलब्धता २) शालेय इमारतीसाठी सुदृढ वातावरणाची उपलब्धता ३) वैज्ञानिक दृष्टिकोनातून इमारतीचे बांधकाम ४) शालेय इमारतीची उपयोगिता ५) विद्यालय परिसराची सुरक्षा ६) शालेय इमारतीला दुर्घटनेपासून वाचविणे ७) शालेय इमारतीची आकर्षकता

शालेय परिसराचा विद्यार्थ्यांच्या सर्वांगीण विकासाशी संबंध आहे. यालाच्या संपूर्ण विकासासाठी अनेक प्रकारच्या वातावरणांची आवश्यकता असते. सर्व प्रकारचे वातावरण एक दुसऱ्याला प्रभावित करीत असतात. यालाच 'शालेचे सुदृढ वातावरण' असेही म्हणता येते.

माध्यमिक शिक्षण आयोगाने शालेय इमारतीबाबत म्हटले आहे की,

The open air system leads to small group of students being taught there and it also requires good shade and large area for carrying instruction satisfactorily, while much theoretical instruction in certain other subjects may be given in open air classes, it is impossible to teach certain other subjects unless suitable accommodation is provided for them. Thus the laboratories, libraries and workshops should be located in buildings suitably constructed.

शालेय इमारत बांधताना आजूबाजूच्या परिसराचा विचार करणे आवश्यक असते व त्यानुसार शालेय इमारतीचा आकार व प्रकार ठरवावा लागतो. त्यामधून शालेच्या तात्कालीन गरजा, संभाव्य भावी विकास व उपलब्ध असलेला निधी यावरून योग्य आकार ठरवावा लागतो. अनेक प्रकारच्या आकाराचे काही फायदे तर काही तोटे असतात. शालेय इमारतीचे I, E, F, L, Y, O, U, H इत्यादी आकार असतात. 'E' आकाराची इमारत भविष्यकालीन विकासाच्या दृष्टीने सोयीची असते.



'E' आकाराची शालेय इमारत

शालेय इमारतीच्या बाबतीत खालील बाबी आवश्यक ठरतात-

- १) शालेय इमारतीचे स्थान शांत व मोकळ्या जागेत असावे. २) भरपूर सूर्यप्रकाश येईल असे इमारतीचे बांधकाम असावे. ३) विद्यार्थ्यांना शाळेत येण्या-जाण्यासाठी सहज साधनाची उपलब्धता होईल अशा ठिकाणी शालेय इमारत असावी. ४) इमारतीत बगीचा तयार करता येईल अशा ठिकाणी इमारत असावी. ५) इमारतीस दोन प्रवेशद्वारे असावीत. ६) स्वच्छतागृहे बांधताना शाळेत दुर्गंधी पसरणार नाही याची काळजी घ्यावी. ७) मुख्याध्यापक कक्ष हा शालेय इमारतीच्या केंद्रस्थानी असावा व अध्यापक कक्ष मुख्याध्यापक कक्षाच्या शेजारी असावा. ८) पूर, गुरेढोरे, सांडपाणी इत्यादी बाह्य गोष्टींपासून शालेय इमारत सुरक्षित असावी. ९) इमारतीत ग्रंथालय, संगीत कक्ष, प्रयोगशाळा, सभागृह, क्रीडा साहित्य खोली असावी. १०) इमारतीतच्या जवळपास खेळाचे मैदान उपलब्ध होईल अशा ठिकाणी इमारत असावी. ११) वर्गखोल्यांमध्ये किमान ६० विद्यार्थ्यांना बसता येईल एवढी जागा असावी. १२) भरपूर सूर्यप्रकाश व हवा येण्यासाठी वर्गखोल्यांच्या खिडक्या मोठ्या व उंचावर असाव्यात. १३) फळ्याची उंची व विद्यार्थ्यांची बैठक व्यवस्था याकडे कटाक्ष असावा. १४) शिक्षकवर्गासाठी वेगळ्या स्वच्छतागृहाची सोय असावी. १५) ठरावीक कालावधीनंतर शालेय इमारतीची दुरुस्ती व रंगरंगोटी करण्यात यावी.

अशाप्रकारे इमारतीत वरील आवश्यक बाबी असणे आवश्यक आहे. या इमारतीमध्ये

- या आवश्यक बाबींसोबतच वर्ग खोल्या व खास खोल्या सुद्धा असाव्यात.
- १) वर्ग खोल्या - वर्गातील विशिष्ट विद्यार्थीसंख्या लक्षात घेऊन वर्गखोल्यांची योजना असते. वर्गखोल्यांमध्ये भरपूर सूर्यप्रकाश व मोकळी हवा येण्याची सोय असावी. सूचना व सुविचार लिहिण्यासाठी स्वतंत्र फळे असावेत. विद्यार्थ्यांना आपले साहित्य ठेवण्यासाठी स्वतंत्र कपाटाची सोय असावी. तसेच उच्च वर्गासाठी प्रक्षेपकांची सोय असावी.
 - २) खास खोल्या - प्रात्यक्षिक विषयांसाठी काही खास खोल्यांची निर्मिती शाळांमध्ये करण्यात यावी. उदा. भूगोल, चित्रकला, हस्तकला, विज्ञान या विषयांमध्ये प्रात्यक्षिक असल्यामुळे त्यासाठी योग्य वातावरणनिर्मितीची गरज असते. अशाविषयांसाठी स्वतंत्र खोल्यांची व्यवस्था करून वातावरणनिर्मिती करता येते. उदा. भूगोल खोलीत विविध प्रकारचे नकाशे, पृथ्वीचा गोल, इत्यादी.
 - ३) प्रयोगशाळा - विज्ञान विषयातील निरीक्षण कौशल्य वाढीस लावण्यासाठी व विद्यार्थ्यांमध्ये वैज्ञानिक दृष्टिकोन वाढीस लावण्यासाठी विद्यार्थ्यांना प्रयोग करून निष्कर्ष प्रस्थापित करण्याची सवय लावावी लागते. त्यासाठी शाळांमध्ये प्रयोगशाळा असतात. प्रयोगशाळा ही प्रशस्त असावी. प्रयोगशाळेत पुरेशी वैज्ञानिक उपकरणे असावीत. प्रयोग दिग्दर्शन करण्यासाठी मोठे टेबल असावे. शिक्षकांनी केलेले प्रयोगासंबंधीचे दिग्दर्शन सर्व विद्यार्थ्यांना दिसेल याची खबरदारी

वेळीत वावी, प्रयोगशाळेत प्रारंभिक उपकरणांच्या सुविधांची सोय असावी, तसेच अग्नी प्रतिकारकाची सोय आगणे गरजेचे असते. प्रयोगशाळेत स्वतंत्र स्टोअर रूम असावे. प्रयोगशाळेत लिह, रज, गॅस व विजेची व्यवस्था असावी. रसायने देवण्यासाठी वेगवेगळी कपारे असावीत. हेरिद प्रयोगाला लागणारे साहित्य उदा. परीक्षणानळ्या, चिमटे, स्पिरिट लॅम्प या साहित्यांची वेळी सोय असावी.

४) ग्रंथालय - व्यक्तिगत आपल्या विकासा करण्यासाठी चिंतन, मनन आणि वाचन करणे आवश्यक आहे. वाचनामुळे ज्ञानप्राप्ती होते. ज्ञानाने भर घालण्यासाठी व विकसित वळेचा नदर्या करण्यासाठी ग्रंथालयाला शाळेत अत्यंत महत्त्वाचे स्थान आहे. ग्रंथालयात वाचनकक्षाची स्वतंत्र सोय असावी. शाळेतील ग्रंथालय हे समृद्ध असावे. यामध्ये संदर्भपुस्तके, विषयांची पुस्तके, संदर्भनामक पुस्तके, शब्दकोश, विविध शैक्षणिक मासिके, विविध स्पर्धा परीक्षांची नोंद, वृत्तपत्रे यांचा समावेश असावा. ग्रंथालयात वाचनासाठी आवश्यक वातावरणनिर्मिती करताना सुचवतारी घेण्यात यावी. वाचनालयातील भिर्तावर विविध सुभाषिते, साहित्यिकांचे कृते, योग्य सुविचार असावेत. नवीन ज्ञान विद्यार्थ्यांना प्राप्त होण्यासाठी विद्यार्थ्यांना नवनवीन पुस्तके उपलब्ध करून देण्याची सोय असावी. ग्रंथालयातील पुस्तकांची देवाणघेवाण करण्याची वेळ द्यावी असावी. पुस्तके परत करण्यासंबंधीचे नियम ठळक अक्षरात ग्रंथालयात लिहिलेले असावेत. ग्रंथालयात नवीन पुस्तकांचिषयी माहिती देणारा फलक असावा. शांतता राखण्यासंबंधीचे नियम असावेत. ग्रंथालयातील फर्निचरची व्यवस्था करताना सर्व पुस्तके विद्यार्थ्यांना दिसताले अशाप्रकारे करण्याची सुचवतारी घ्यावी.

ग्रंथालयाची उद्दिष्टे - १) विद्यार्थ्यांना वाचनाची व स्वाध्याय सोडविण्याची सवय लागते. २) विद्यार्थ्यांमध्ये साधनसंपन्नता, जिज्ञासू वृत्ती प्रोत्साहित करून वैयक्तिक गुणांचा विकास करता येतो. ३) विद्यार्थ्यांमध्ये सहयोगी वृत्तीचा विकास करता येतो. ४) अभ्यासक्रमातील विविध विषयांचा अभ्यास करताना त्यांच्याशी पूरक अशी माहिती वाचण्यासाठी ग्रंथालयातील पुस्तकांचा उपयोग होतो. ५) विद्यार्थ्यांमध्ये शब्दकोश, संदर्भपुस्तके हाताळण्याच्या सवयीचा विकास करून सामान्य ज्ञानामध्ये भर टाकता येते. ६) विद्यार्थ्यांमध्ये विभिन्न स्पर्धा आयोजित करून वैदिक कार्य करण्याचे धैर्य निर्माण करता येते.

ग्रंथालयाचे महत्त्व -

१) ज्ञानविकास - शास्त्रपुस्तकातून ज्ञान मिळते. परंतु चारित्र्यसंपन्न व्यक्तिमत्त्व घडविण्यासाठी शास्त्रांच्या उच्चतम मूल्यांची जाण होणे आवश्यक असते. त्यासाठी योग्य संस्कार मनावर घडविण्याच्या दृष्टीने सांस्कृतिक आणि सामाजिक पुस्तके विद्यार्थ्यांना ग्रंथालयातून उपलब्ध करून दिली जातात.

- २) शालेच्या वेळेशिवाय शिक्षण - शाला सुटल्यानंतरही विद्यार्थ्यांना वाचनालयात बसून अभ्यास करता येतो.
- ३) फुरसतीच्या वेळेचा सदुपयोग - रिकाम्या वेळेत विद्यार्थी ग्रंथालयातील पुस्तके वाचण्यासाठी घालवतो, त्यामुळे त्याला वाचनाची सवय लागते, तसेच ज्ञानापट्टे भर पडते.
- ४) शालेय उपक्रमास मदत - शालेत अनेक प्रकारचे उपक्रम असतात. उपक्रमाशी संबंधित माहिती मिळविण्यासाठी अनेक संदर्भग्रंथांचा आधार घ्यावा लागतो. ही संदर्भपुस्तके विद्यार्थ्यांना ग्रंथालयातून उपलब्ध करून देता येतात.

प्रकरण १४

अभ्यासक्रम व्यवस्थापन (Curriculum Management)

१४.१ अभ्यासक्रम व्यवस्थापनाची व्याप्ती १४.२ अभ्यासक्रमाचे महत्त्व १४.३ अभ्यासक्रमाचा अर्थ व व्याख्या १४.४ अभ्यासक्रमनिर्मितीची आधारभूत तत्त्वे १४.५ अभ्यासक्रमाच्या संदर्भात विविध तात्त्विक विचार १४.६ अभ्यासक्रम रचनेचे विविध दृष्टिकोन १४.७ पाठ्यक्रमाच्या शिक्षणप्रणालीतील अभ्यासक्रम १४.८ अभ्यासक्रम व पाठ्यक्रम यातील फरक १४.९ अभ्यासक्रम आणि शिक्षक १४.१० अभ्यासक्रम मूल्यमापनाची प्रतिमाने १४.११ परंपरागत आणि प्रगतिशील अभ्यासक्रम १४.१२ अभ्यासक्रमाचा स्तर उंचावणे व अभ्यासक्रम पुनर्निर्माण करण्याचे उपाय

प्रास्ताविक : भारतीय शैक्षणिक साहित्यावर दृष्टी टाकली तर आपल्या असे लक्षात येते की, भारतात कोणत्याही दस्तावेज (Documents) मध्ये 'अभ्यासक्रम व्यवस्थापन' या शब्दाचा उल्लेख केलेला आढळत नाही. उदा. वर्धा शिक्षण योजना, राधाकृष्णन शिक्षण आयोग, मुदलियार शिक्षण आयोग, कोठारी शिक्षण आयोग, विविध राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरणे इत्यादी.

१४.१ अभ्यासक्रम व्यवस्थापनाची व्याप्ती (Scope of Curriculum Management) : अभ्यासक्रम व्यवस्थापनाच्या व्याप्तीत खालील घटकांचा अंतर्भाव होतो.

१) अभ्यासक्रमाचे महत्त्व २) अभ्यासक्रम निर्मितीचे आधारभूत तत्त्व ३) अभ्यासक्रमाच्या संदर्भात विविध तात्त्विक विचार ४) अभ्यासक्रम रचनेचे विविध दृष्टिकोन किंवा पद्धती ५) अभ्यासक्रम आणि पाठ्यक्रम यातील फरक ६) अभ्यासक्रम आणि शिक्षक ७) अभ्यासक्रमाची कार्यवाही ८) परंपरागत आणि प्रगतिशील अभ्यासक्रम ९) अभ्यासक्रमाचा स्तर उंचावणे व अभ्यासक्रम पुनर्निर्माण करण्याचे उपाय

१४.२ अभ्यासक्रमाचे महत्त्व (Significance of the Curriculum) : अभ्यासक्रम हा शिक्षणाचा आधार आहे. अभ्यासक्रमामुळे शिक्षणाच्या उद्दिष्टांची पूर्तता होते. हे असे साधन आहे की, ज्यामुळे विद्यार्थी व शिक्षक एकमेकांशी जोडले जातात. शिक्षक, अभ्यासक्रमाच्या माध्यमातून विद्यार्थ्यांचा शारीरिक, मानसिक, सामाजिक, भावनिक, आध्यात्मिक, नैतिक व सांस्कृतिक विकास साधतात. अभ्यासक्रमामुळे विद्यार्थ्यांना जीवन जगण्याच्या कलेचे प्रशिक्षण मिळते. शिक्षकांसाठी दिशा-निर्देशनाचे काम अभ्यासक्रम करते. शिक्षकांकडे माहितीचा अभाव असल्यास विद्यार्थ्यांसाठी पथप्रदर्शक म्हणूनही अभ्यासक्रमाचे महत्त्व आहे. अभ्यासक्रमात पाठ्यक्रम विषयांसोबतच शाळेतील सर्व कार्यक्रमांचा समावेश होतो.

१४.३ अभ्यासक्रमाचा अर्थ व व्याख्या : अभ्यासक्रम या शब्दाशी समानार्थी इंग्रजी शब्द Curriculum हा आहे. हा शब्द लॅटीन भाषेतील Currie या शब्दापासून व्युत्पन्न झालेला आहे.

त्याचा अर्थ Race course किंवा Running course म्हणजे शर्यतीची धावपट्टी होय. शिक्षणक्षेत्रात मात्र हा शब्द अलंकारिकरीत्या वापरण्यात आलेला आहे. 'शिक्षणाचे उचित पाठ्यवासाठी शिक्षक व विद्यार्थ्यांनी फार करावयाचे अंतर' असा अर्थ इथे अपेक्षित आहे. अभ्यासक्रमाद्वारे विद्यार्थ्यांचा सर्वांगीण विकास अपेक्षिला आहे.

शब्दकोशात वा संज्ञेचा अर्थ 'शैक्षणिक संस्थेने देऊ केलेल्या शिक्षणाचा संपूर्ण अभ्यासक्रम' असा आहे. The whole body of course offered by an educational institutions. अभ्यासक्रम म्हणजे नेमके काय, हे समजून घेण्यासाठी व्याख्या पाहणे महत्त्वाचे पुरते. या व्याख्यांवरून (अभ्यासक्रमाच्या) विविध शिक्षणतज्ज्ञांनी केलेल्या अभ्यासक्रमाचा अर्थ स्पष्ट होण्यास मदत होऊ शकेल.

१) अभ्यासक्रमाची सर्वात लोकप्रिय व्याख्या कनिंघमने दिलेली मानली जाते. त्याच्या मते, 'अभ्यासक्रमात शिक्षकांचा फार मोठा वाटा आहे. त्याच्या हातात ते रास्त्र आहे. त्याचा योग्य वापर केल्यास त्याचे परिणाम चांगलेच दिसून येतील. अभ्यासक्रम निर्जीव आहे, पण त्याला सजाव करण्याचे कसब शिक्षकांमध्ये असायला हवे.'

Curriculum is the tool in the hand of the artist (teacher) to mould his material (pupil) according to his ideals (objectives) in his studio (school).

२) वुवेकर या शिक्षणतज्ज्ञाने मांडलेली अभ्यासक्रमाची व्याख्या अतिव्यापक आहे. त्याच्या मते, 'अभ्यासक्रम म्हणजे एका विशिष्ट वातावरणात किंवा परिस्थितीत व्यक्तीला मिळणारा अनुभव होय.'

What person experience in a setting is curriculum.

अभ्यासक्रमाच्या या व्याख्येत, अभ्यासक्रम आणि शैक्षणिक संस्थांचे जे पूर्वापार साहचर्य मानले गेले आहे त्या पलीकडील बाबींचा अंतर्भाव अभ्यासक्रमात अपेक्षित आहे. इतरांनी केलेल्या व्याख्या त्या मानाने मर्यादित स्वरूपाच्या आहेत.

३) मनो या तत्त्ववेत्त्याच्या मते, 'शैक्षणिक ध्येये साध्य करून घेण्यासाठी शाळेत उपयोगात आणलेल्या सर्व प्रकारच्या अनुभवांचा साठा म्हणजे अभ्यासक्रम होय.'

Curriculum embodies all the experiences which are utilized by the school to attain the aims of education.

४) हिल्डा टावाने अभ्यासक्रमाचा अर्थ अगदी संक्षिप्तरीत्या 'अध्ययनासाठी नियोजन' (Plan for learning) असा मांडला आहे.

५) एडवर्ट किंगच्या मते, 'अभ्यासक्रम म्हणजे विद्यार्थ्यांना अपेक्षित अध्ययन अनुभव मिळावेत यासाठी शैक्षणिक संस्थांनी योजलेले सर्व कार्यक्रम होत.'

Curriculum as all means employed by the school to provide students with opportunities for desirable learning experiences.

१) निर्माणाचे महत्त्वं, 'संस्थेच्या नियंत्रणाखाली ज्या ज्या अध्ययन अनुभवांचे आयोजन केले जाते त्याचा मनुष्याला अभ्यासक्रम म्हणतात.'

The curriculum is now defined as all the experiences of the learner that are under the control of the school.

२) मुदलियार आयोगाच्या अहवालात अभ्यासक्रमाची व्याख्या करताना म्हटले आहे की, 'अभ्यासक्रम म्हणजे केवळ पुस्तकी ज्ञान देणारे पारंपारिक पद्धतीने शिकवले जाणारे विषय नव्हेत. शाळेत मिळणाऱ्या सर्व प्रकारच्या अनुभवांचा त्यात समावेश होतो. या दृष्टीने विद्यार्थ्यांच्या सर्वांगीण विकासासाठी त्यांच्या व्यक्तिमत्त्वाचा समतोल स्वरूपात विकास करणारे संपूर्ण शाळेत वाढवून घ्यावे अभ्यासक्रम होय.'

Curriculum does not mean only the academic subjects traditionally taught in the school, but it includes totality of experiences that a child receives at the school. In this sense the whole life of the school becomes the curriculum which can touch the life of the students at all points and help in the evolution of a balanced personality.

१.४ अभ्यासक्रम निर्मितीची आधारभूत तत्त्वे/सिद्धांत (Fundamental Principles of Curriculum Construction) :

१) संरक्षणाचे तत्त्व (Principle of Conservation of Tradition) - भारतीय संस्कृतीचे रक्षण करणारा अभ्यासक्रम असावा. भूतकाळातील ज्या परंपरा वर्तमानासाठी फायदेशीर ठरतात, त्या परंपरांचे जतन अभ्यासक्रमाद्वारे व्हायला पाहिजे. त्यासाठी 'निवड सिद्धांत' (Principle of selectivity) उपयोगात आणला जावा.

२) प्रगतिशीलतेचे तत्त्व (Principle of Progressiveness) - आजचे विद्यार्थी हे उद्याचे फळदाणे आहेत, तेव्हा भविष्याचा विचार करून विद्यार्थ्यांना विचारशील बनविणारा अभ्यासक्रम बनवला जावा.

३) रचनात्मकतेचे तत्त्व (Principle of Creativity) - विद्यार्थ्यांच्या सृजनात्मक शक्तीचा विकास करणाऱ्या कार्यक्रमांचा अभ्यासक्रमात समावेश असावा. आज समाजाला केवळ तंत्रज्ञान ज्ञान असणारे विद्यार्थी असून चालणार नाहीत, तर वर्तमान आणि भविष्यातील समस्यांचा पूर्तता करण्यासाठी सृजनशील अभ्यासक्रमाची आवश्यकता आहे. सृजनशीलता ही प्रत्येक व्यक्तीत अवगत असते. त्याला जर योग्य वयात चालना मिळाली तर ती वाढीस लागते. विद्यार्थ्यांच्या समस्यांचा उपाययोजना, कृतिशीलतेला वाव, स्वयंअध्ययनाला वाव इत्यादी बाबींचा अभ्यासक्रमात असावा.

४) क्रियाशीलतेचे तत्त्व (The Activity Principle) - विद्यार्थ्यांच्या क्रियाशील वृत्तीमुळे विद्यार्थ्यांच्या क्रियाशीलतेला वाव मिळाला, तर होणारे अध्ययन हे जास्त परिणामकारक होते. विद्यार्थी स्वतः कृतिशील राहिल्यामुळे प्रत्यक्षात येणाऱ्या अडचणींचे ज्ञान विद्यार्थ्यांला होते व

त्यातून मार्ग काढण्याचा तो प्रयत्न करतो.

५) जीवनाच्या तयारीचा सिद्धांत (The Principle of Preparation for Life) - अभ्यासक्रम निर्मितीसाठी हा सिद्धांत अत्यंत महत्त्वाचा ठरतो. शिक्षणाचा उद्देश विद्यार्थ्यांना जीवन जगण्यासाठी तयार करणे हा असल्यामुळे अभ्यासक्रमात विद्यार्थ्यांना जीवन जगण्यासाठी आवश्यक असलेल्या सामाजिक गरजांची पूर्तता करणारे कार्यक्रम असावेत, तसेच भविष्यातील समस्यांना खंबीरपणे तोंड देण्याची पात्रता या अभ्यासक्रमातून विद्यार्थ्यांमध्ये यावी.

६) परिपक्वतेचा सिद्धांत (Principle of Maturity) - अभ्यासक्रम तयार करताना विद्यार्थ्यांच्या भावनिक परिपक्वतेचा विचार करणे आवश्यक असते. प्रारंभिक शिशू अवस्थेत मुलांमध्ये आश्चर्य व कल्पना या दोन भावनाशक्तींची प्रधानता असते तेव्हा शिशू अवस्थेतील विद्यार्थ्यांना जे विषय शिकवले जातात, त्यातही या दोन भावनांची प्रधानता असावी. अभ्यासक्रम हा रचनात्मक असावा. माध्यमिक व उच्च माध्यमिक अवस्थेत साहस, शोध या बाबींचा अंतर्भाव असणारा अभ्यासक्रम असावा.

७) संतुलन सिद्धांत (Principle of Balance) - अभ्यासक्रमाची निर्मिती अशा प्रकारे असावी की, ज्यात जीवनाच्या प्रत्येक बाजूचा म्हणजेच आर्थिक, सामाजिक, आध्यात्मिक, व्यावसायिक इत्यादींचा समावेश असावा.

८) लवचिकतेचा सिद्धांत (Principle of Flexibility) - अभ्यासक्रम हा विद्यार्थ्यांची आवश्यकता तसेच परिस्थितींना महत्त्व देणारा असावा. आवश्यकतेनुसार मुलांचा अभ्यासक्रम हा मुलांच्या अभ्यासक्रमापेक्षा वेगळा असू शकतो. सामान्यतः ग्रामीण व शहरी भागातल अभ्यासक्रम हा समान असतो, परंतु स्थानिक आवश्यकतेचा विचार करून त्यात फरक असावा.

९) रिकाम्या वेळेच्या सदुपयोगाचा सिद्धांत (Principle of Leisure) - अभ्यासक्रम हा विद्यार्थ्यांच्या रिकाम्या वेळेचा उपयोग करण्यासाठी मार्गदर्शक असावा. हरबर्ट स्पेन्सर आपल्या अभ्यासक्रमात हा साहित्य, कला व संगीताच्या शिक्षणाला महत्त्व देतो.

१०) गाभाभूत किंवा कोर विषयांचा सिद्धांत (Principle of Core Subject) - ज्ञानाचा विकास भरपूर असतो, परंतु काही प्रकारचे ज्ञान असे असते की जे विद्यार्थ्यांसाठी अत्यंत आवश्यक असते. असे पायाभूत ज्ञान प्रत्येक विद्यार्थ्यांपर्यंत अभ्यासक्रमातून पोहोचवले जावे ते प्रत्येकासाठी आवश्यक असावे.

१४.५ अभ्यासक्रमाच्या संदर्भात विविध तात्त्विक विचार : अभ्यासक्रम विकसित करणाऱ्या तज्ज्ञांनी शिक्षणाच्या तत्त्वज्ञानातील काही दृष्टिकोन तसेच अध्ययनाच्या मानसशास्त्रातील का उपपत्ती स्वीकारलेल्या असतात. साहजिकच अभ्यासक्रम विकसित करण्याच्या निर्णयावर दृष्टिकोनांचा पगडा असतो.

१) आदर्शवाद (Idealism) - सत्य व चिरंतन मूल्ये ओळखणे, मूल्ये स्वीकार करण्याची क्षम

विद्यार्थ्यांमध्ये विकसित करणे व अंतर्दृष्टी निर्माण करणे हे या प्रणालीचे मूलभूत उद्दिष्ट आहे. अभ्यासक्रमात यास पोषक आशय अभ्यासक्रमात असण्यावर या वादाच्या प्रणेत्यांचा भर असतो.

२) कार्यवाद (Pragmatism)- कार्यवादानुसार सत्य व मूल्ये ही स्थल, काल व परिस्थितीच्या संदर्भात सापेक्ष असतात. विचार करण्याची क्षमता व समस्या निराकरण क्षमता विकसित करण्यावर कार्यवादी भर देतात, म्हणून ज्या विषयांमधून या क्षमता विकसित होतात अशा विषयांना कार्यवादी आपल्या अभ्यासक्रमात भर देतात.

३) वास्तववाद (Realism)- सत्य स्वीकारण्याआधी ते निरीक्षणाद्वारे तपासता आले पाहिजे. ही भूमिका वास्तववादाची असल्यामुळे ज्या विषयांमधून पद्धतशीर विचारप्रक्रियेला वाव मिळतो अशाच विषयांना वास्तववादी आपल्या अभ्यासक्रमात प्राधान्य देतात.

४) अस्तित्ववाद (Existentialism)- अस्तित्ववादी लोक व्यक्तिच्या आवडीनिवडी, स्वातंत्र्य, स्वातंत्र्ये अधिकार व जबाबदाऱ्या यांना केंद्रस्थानी मानतात. स्वतःची मूल्ये दुसऱ्यांवर लादणे यास त्यांचा विरोध आहे म्हणून अभ्यासक्रम विकसनामध्ये विकल्प असावेत असे ते सुचवितात.

५) प्रगतवाद (Progressiveness)- जुनीच समस्या नव्याने उद्भवली तरीही पूर्वीचीच उपाययोजना उपयुक्त ठरत नाही, म्हणून अभ्यासक्रमांद्वारे समस्या विमोचनाचे कौशल्य विकसित करणे गरजेचे आहे. अभ्यासक्रमात सामाजिक शास्त्रांना अग्रक्रमाने प्राधान्य असावे असे प्रगतवादी सांगतात.

६) आवश्यकतावाद (Essentialism)- या वादाच्या प्रणेत्यांच्या मते, काही ज्ञान, माहिती मूलभूत स्वरूपाची असल्यामुळे ती सर्वच विद्यार्थ्यांना दिली गेली पाहिजे. समाजात वावरण्यासाठी आवश्यक ज्ञान आवश्यक आहे. यात विज्ञान व तंत्रज्ञान यांचा समावेश असावा असा आग्रह आवश्यकतावादी करतात.

७) पुनर्रचनावाद (Reconstructionism)- पुनर्रचनावादी मानवीय दृष्टिकोनातून समाजाची पुनर्रचना करण्यावर भर देतात. यासाठी अभ्यासक्रमात समाजशास्त्र या विषयाला ते प्राधान्य देतात, तसेच अन्य परिवर्तनाच्या प्रक्रियेमध्ये विद्यार्थ्यांनी स्वतःला गुंतवून घ्यावे असेही ते सांगतात. यासाठी विविधांगी अभ्यासक्रमाला ते महत्त्व देतात.

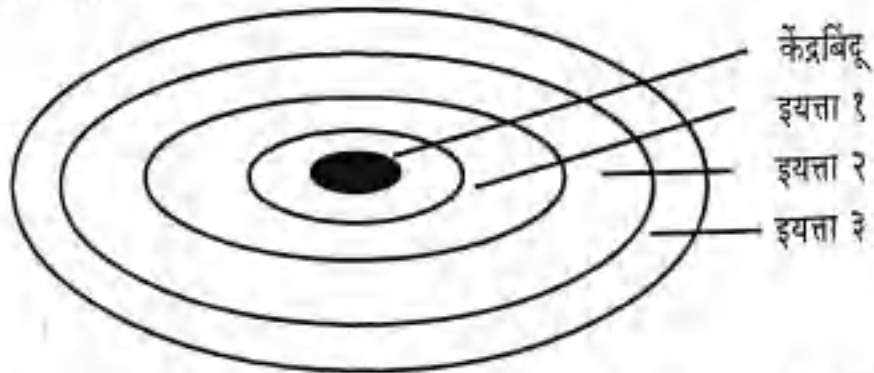
८) शाश्वतवाद (Perennialism)- शाश्वतवादी लोकांच्या मते, या जगात खऱ्या अर्थाने नवीन समस्या कधीच निर्माण होत नाहीत. प्रथमदर्शनी नवीन वाटणाऱ्या समस्या या जुन्याच समस्यांचे परिवर्तन असते, म्हणूनच त्यावेळी योजलेले उपाय आजही समस्या सोडविण्यासाठी उपयुक्त आहेत, असे ते मानतात. यासाठी इतिहासकालीन समस्यांच्या अभ्यासावर त्यांचा भर देतात.

९) अभ्यासक्रम रचनेचे विविध दृष्टिकोन किंवा पद्धती : विद्यार्थ्यांशी निगडित असलेल्या समस्यांना या मानसशास्त्रीय आधारावर ठरविल्या जातात. विद्यार्थ्यांच्या विकासावस्था, प्रत्येक

अवस्थेतील शारीरिक, मानसिक, भावनिक व सामाजिक विकासाची वैशिष्ट्ये समजून घेतली तर त्याच्या साहाय्याने शास्त्रशुद्ध अभ्यासक्रमाची रचना करणे सोपे जाते, शिक्षणतंत्र व अभ्यासक्रमाची रचना करणारे तत्त्ववेत्ते यांनी समग्र विचार करून अभ्यासक्रम रचनेच्या खालील पद्धती सुचविलेल्या आहेत. १) ऐतिहासिक पद्धती २) समकेंद्री पद्धती ३) समाकलीत पद्धती ४) कृत्तिकेंद्रित पद्धती ५) अनुभवकेंद्रित पद्धती ६) घटककेंद्रित पद्धती ७) मूलभूत शिक्षण पद्धती ८) बालककेंद्रित पद्धती

१) ऐतिहासिक पद्धती(Historical Method)- या प्रकारच्या अभ्यासक्रमामध्ये ज्ञान व माहितीला अतिशय जास्त महत्त्व दिले जाते. प्राचीन काळात या प्रकारच्या अभ्यासक्रमाला महत्त्व होते. अध्यात्मवादात आत्मसाक्षात्कारासाठी शिक्षण हे ध्येय समोर ठेवून धर्म आणि तत्त्वज्ञान या विषयांचे शिक्षण दिले जात होते. यामध्ये पाठांतरावर भर होता. व्यावसायिकतेच्या शिक्षणाचा समावेश अभ्यासक्रमात केला जात नव्हता.

२) समकेंद्री पद्धती(Concentric Method) - ही पद्धती मानसशास्त्रीय असून 'विद्यार्थ्यांच्या वाढत्या वयाबरोबर वाढता अभ्यासक्रम त्यांच्यासमोर ठेवावा.' या मूळ कल्पनेवर आधारित आहे. प्रथम विषयवस्तूची निश्चिती करून प्रत्येक स्तरावर त्या विषयवस्तूचा विस्तार केला जातो. विषयाचे समग्र ज्ञान विद्यार्थ्यांला प्राप्त होते. येथे आशयाची पुनरावृत्ती होत असल्यामुळे दृढीकरण होऊन विद्यार्थी तो विषय आत्मसात करतो. या पद्धतीची रचना स्थूलाकडून सूक्ष्माकडे या तत्वावर आधारलेली आहे. या प्रकारच्या अभ्यासक्रम रचनेची आकृती खालीलप्रमाणे दाखविता येईल.



३) समाकलीत पद्धती (Integrated Method)- विद्यार्थ्यांना जीवनसदृश शिक्षण देणे, एका विषयाच्या अनुषंगाने इतर विषयांचे ज्ञान विद्यार्थ्यांना प्रत्यक्ष अनुभवातून देणे हे या प्रकारच्या अभ्यासक्रमाचे वैशिष्ट्य असते. या अभ्यासक्रमात एखादा प्रकल्प, सामाजिक समस्या, तांत्रिक विषय किंवा भाषाविषयक समस्या केंद्रस्थानी ठेवून त्या अनुषंगाने समवाय पद्धतीने इतर विषयांचा अभ्यास केला जातो. विशिष्ट विषयाच्या अध्ययनासोबतच इतर विषयांचे ज्ञान विद्यार्थ्यांना मिळत असल्यामुळे ते ज्ञान वास्तव व जीवनाशी संबंधित असते. तसेच त्यात टिकाऊपणा असतो.

१) कृतीकेंद्रित पद्धती (Activity Centered Method)- कृतीद्वारा शिक्षण तत्वाचा विचार मुल्याने या अभ्यासक्रमात होतो. विद्यार्थ्यांच्या क्रियाशील वृत्तीमुळे त्यांच्या क्रियाशीलतेला वाव मिळाला, तर होणारे अध्ययन हे जास्त परिणामकारक होते. विद्यार्थी स्वतः कृतिशील वृत्तित्यामुळे प्रत्यक्षात येणाऱ्या अडचणींचे ज्ञान विद्यार्थ्यांना होते व त्यातून तो मार्ग काढतो.

२) अनुभवकेंद्रित पद्धती (Experience Centered Method) - 'प्रत्येक व्यक्ती ही अनुभवाद्वारे ज्ञान प्राप्त करते' या मानसशास्त्रीय सिद्धांतावर हा अभ्यासक्रम आधारलेला आहे. विद्यार्थ्यांच्या अनुभवांना नवीन अनुभवांची जोड देऊन त्यांच्या वर्तनात बदल घडवून आणणे हे या प्रकारच्या अभ्यासक्रमाचे उद्दिष्ट असते. 'जितके अनुभव समृद्ध तितके अध्ययन प्रभावी' या तत्वावर या प्रकारच्या अभ्यासक्रमात निव्वळ विषयाचे शिक्षण साचेबंदपणे दिले जात नाही तर उज्वळ भविष्यासाठी सभोवतालच्या परिस्थितीवर कशी मात करायची याचे शिक्षण अनुभवाद्वारे दिले जाते. या प्रकारच्या अभ्यासक्रमामध्ये स्नेहसंमेलन, प्रयोग, क्रीडा, सहल, प्रत्यक्ष इत्यादीतून प्रत्यक्ष अनुभवांचा समावेश असतो, तर वाचन व श्रवण याद्वारे अप्रत्यक्ष अनुभवांचा समावेश केलेला असतो.

३) घटककेंद्रित पद्धती (Unit Centered Method)- या प्रकारच्या अभ्यासक्रमात घटकांना लक्ष दिले जाते. घटक ही एक व्यापक संकल्पना आहे. घटकाचा मूळ अर्थ असा सांगता येईल की, 'A unit consists of a comprehensive series of related and meaningful activities, so developed as to achieve pupil progress, provide significant experiences and result in appropriate behavioural changes.' विषयनिष्ठ व अनुभवनिष्ठ अशा दोन्ही प्रकारच्या घटकांचा समन्वय साधून अभ्यासक्रमात विषयांचा अंतर्भाव केलेला असतो. या अभ्यासक्रमामुळे विद्यार्थ्यांना सुसंगत, एकात्म व परिपूर्ण अनुभव देता येतात.

४) मूलभूत शिक्षण पद्धती (Core Curriculum Method)- एडवर्ड क्लुड यांनी मूलभूत अभ्यासक्रमाचे वर्णन याप्रमाणे केले आहे की, विषयाची व्याप्ती आधारभूत मानण्याऐवजी मुलांच्या गुणांच्या गरजा, समस्या वा काम करण्याच्या सवयी डोळ्यासमोर ठेवून जेव्हा अभ्यासक्रमाची रचना केली जाते, तेव्हा अशा अभ्यासक्रमाला 'मूलभूत अभ्यासक्रम' असे म्हणतात. मूलभूत शिक्षण म्हणजे केवळ 'जीवनासाठी शिक्षण' नसून 'जीवनातून शिक्षण घेणे' समाजात शोषण व अत्याचारविरहित व्यवस्था निर्माण करण्यासाठी विद्यार्थ्यांमध्ये योग्यता ही भेदभाव न करता, जातपात लक्षात न घेता त्यांना समान संधी मिळावी म्हणून दिलेले शिक्षण हे मूलभूत अभ्यासक्रमात प्रतिबिंबित व्हावे व हे ज्ञान कृतीच्या, प्रात्यक्षिकाच्या तसेच शिक्षणाच्या माध्यमातून दिले जावे. अभ्यासक्रमातून शैक्षणिक आदर्शांचे, अपेक्षित असलेल्या किमत्तांचे आणि अभिवृत्तीचे प्रतिबिंब पडायला हवे.

५) बालककेंद्रित पद्धती (Child Centered Method) - बालकांच्या स्वाभाविक विकासाचा अभ्यास केल्यानंतर त्यांच्या अभिरुची, आवश्यकता, योग्यता, आवड इत्यादी लक्षात घेऊन

तयार केलेला अभ्यासक्रम म्हणजे बालककेंद्रित अभ्यासक्रम होय. या प्रकारच्या अभ्यासक्रमात बालकांचा बौद्धिक, भावनिक, शारीरिक आणि सामाजिक विकास साधला जातो. या प्रकारच्या अभ्यासक्रमाची सुरुवात रूसोने आपल्या शिक्षणपद्धतीमध्ये केली. त्यानंतर पेस्टॉलाजी, प्रोबेल्, ड्युई आणि मॉण्टेसरी यांनीही यावर भर दिला. महात्मा गांधी व स्वीडनाथ दागोर यांनी बालककेंद्रित अभ्यासक्रमाला क्रियात्मक रूप देण्याचा प्रयत्न केला.

बालककेंद्रित अभ्यासक्रम तयार करण्याचे आधार - महात्मा गांधींनी बालककेंद्रित अभ्यासक्रम तयार करण्यासाठी बालकांच्या तीन प्रकारच्या वातावरणावर भर दिला-

१) भौतिक वातावरणावर आधारित अभ्यासक्रम (Curriculum based on Physical Environment of the Child)

२) सामाजिक वातावरणावर आधारित अभ्यासक्रम (Curriculum based on Social Environment of the Child)

३) कार्यानुभवावर आधारित अभ्यासक्रम (Curriculum based Craft)

१४.७ पाश्चात्य शिक्षणप्रणालीतील अभ्यासक्रम : पाश्चात्य शिक्षणप्रणालीत तीन प्रकारचे अभ्यासक्रम अनेक शाळांमध्ये राबविले जातात.

१) डाल्टन प्रणाली - या प्रणालीत शाळांना घराचे स्वरूप दिले जाते. वर्गाखोल्या या प्रयोगशाळा असतात. विद्यार्थ्यांना अध्ययनासाठी विशिष्ट कार्य दिले जाते, जे त्यांना दिलेल्या वेळेत पूर्ण करावयाचे असते, परंतु विद्यार्थ्याला आपल्या सोयीनुसार कोणत्याही विषयाला कितीही वेळ देण्याचे स्वातंत्र्य असते. या प्रणालीत विद्यार्थी आपल्या स्वतःच्या गतीने व योग्यतेनुसार अध्ययन करतो.

२) विनेटका प्रणाली - कारलेटन वाशबर्नने या प्रणालीचा शोध लावला. अध्ययनकर्त्याला आपल्या स्वतःच्या गतीनुसार अध्ययन करण्याची संधी उपलब्ध करून दिली जावी हे या प्रणालीचे प्रमुख उद्दिष्ट आहे. या प्रणालीनुसार अभ्यासक्रमातील प्रत्येक विषयाचे अध्ययन करण्यासाठी विद्यार्थ्यांना प्रोत्साहन दिले जाते. ही प्रणाली व डाल्टन प्रणाली यात हा फरक आहे की, या प्रणालीत विद्यार्थ्याला प्रत्येक विषयाला वेगवेगळ्या स्तरावर व स्वयंगतीने अध्ययन करण्याचे स्वातंत्र्य आहे, परंतु डाल्टन प्रणालीत विद्यार्थी एकाच स्तरावर सर्व विषयांचे अध्ययन करतो. या प्रणालीनुसार विद्यार्थ्यांनी तयार केलेली पाठ्यसामग्री घटककार्याच्या स्वरूपात एकत्रित केली जाते. विद्यार्थी स्वतःच तयार केलेल्या पाठ्यसामग्रीचे परीक्षण करतो. स्वयंपरीक्षणानंतरच विद्यार्थी स्वतःला शिक्षक परीक्षणासाठी प्रस्तुत करतो. यामुळे तो असफल कधीच होत नाही.

३) प्रोजेक्ट प्रणाली - या प्रणालीमध्ये विद्यार्थ्यांना प्रोजेक्ट्स दिले जातात. प्रोजेक्ट्स साधारणतः चार प्रकारचे असतात. १) उत्पादक प्रोजेक्ट/निर्मितीप्रधान प्रोजेक्ट २) उपभोक्ता

प्रोजेक्ट/आस्वाद प्रधान प्रोजेक्ट ३) समस्यात्मक प्रोजेक्ट ४) अभ्यास प्रोजेक्ट.

अनेक विद्यार्थी मिळून एका प्रोजेक्टवर कार्य करू शकतात. प्रोजेक्ट पद्धतीत अभ्यासक्रम हा एक प्रकारे जीवन प्रक्रियाच असते. विद्यार्थी समस्यांची प्रायोगिक उत्तरे शोधून काढणे शिकतात. पूर्ण वर्ग मिळून सामूहिक योजना राचवितात. शिक्षक मार्गदर्शकाची भूमिका पा पाडतो. विविध योजनांमध्ये पाठ्यक्रमाचा सहसंबंध प्रस्थापित होतो. अशा प्रकारच्या पाठ्यक्रमातून प्रेरणा, प्रयत्नशीलता, सृजनशीलता, उत्तरदायित्व, सहकार्य इत्यादी गुणांचा विकास होतो.

प्रोजेक्ट पूर्ण करण्यासाठी अ) योजना निश्चित करणे आ) योजना तयार करणे इ) कार्यवाही करणे ई) लेखन करणे उ) मूल्यांकन करणे अशा पाच पायऱ्यांचा समावेश होतो.

१४.८ अभ्यासक्रम आणि पाठ्यक्रम यातील फरक : अभ्यासक्रमात (Curriculum) विशिष्ट स्तरावर अध्ययन करावयाच्या विषयांचे प्रयोजन, विषय-वस्तुची निर्मिती, शिक्षकांसाठी अध्यापन-अध्यापन साहाय्यक सामग्री, संदर्भपुस्तके, मूल्यांकन प्रक्रिया इत्यादी संदर्भात माहिती प्रस्तुत केली जाते. अभ्यासक्रमातून शिक्षकांना आपल्या विषयांसाठी संबंधित स्तरावर अध्यापन करण्याची दिशा प्राप्त होते.

पाठ्यक्रम (Syllabus) अभ्यासक्रमाचा एक भाग असून यामध्ये एका शैक्षणिक वर्षात निर्धारित विषयांना साप्ताहिक, मासिक व वर्षभरात कशा प्रकारे पूर्ण करावे यासंबंधीचे मार्गदर्शन असते. पाठ्यक्रम निर्मितीमध्ये खालील बाबी लक्षात घेणे आवश्यक असते -

१) विषय अध्यापनाचे सामान्य उद्देश किंवा अपेक्षित वर्तनबदलाचा समावेश असावा. २) विद्यार्थ्यांचा मानसिक विकास व अभिरुची यांवर आधारित असावा. ३) विद्यालय सत्रामध्ये पूर्ण होणारा असावा. ४) विविध प्रकरणांना अध्यापन करावयाच्या क्रमानुसार तयार केलेला असावा. ५) पाठ्यक्रमामध्ये पूरक साधनसामग्रीचा उल्लेख केलेला असावा.

१४.९ अभ्यासक्रम आणि शिक्षक : अभ्यासक्रम हा शिक्षणातील एक महत्त्वपूर्ण भाग आहे. अभ्यासक्रमाची निर्मिती व कार्यवाही या दोन्ही बाबतीत शिक्षकांचा महत्त्वाचा सहभाग असतो. शिक्षकांची उद्दिष्टे साध्य होण्यासाठी अभ्यासक्रमनिर्मिती व अभ्यासक्रमाची कार्यवाही या दोन्हींना साधक महत्त्वाचे स्थान असते. जेव्हा शिक्षक यामध्ये जागरूकतेने, उत्साहाने व एकाग्रतेने सामर्णा होतात तेव्हाच यामध्ये सफलता प्राप्त होईल.

१) अभ्यासक्रम निर्मितीची प्रक्रिया व शिक्षक (Process of Curriculum Construction and Teacher) - साधारणतः असे लक्षात येते की, शिक्षकांच्या मनामध्ये एक ग्रह असतो तो म्हणजे अभ्यासक्रम निर्मितीत शिक्षकांना कोणतेही स्थान नाही. शिक्षणतज्ञ अभ्यासक्रम तयार करतात व शाळा, शिक्षक व विद्यार्थी यांच्यावर तयार केलेला अभ्यासक्रम लादला जातो. परंतु शाळा काळजीपूर्वक चिंतन केले तर असे लक्षात येते की, अभ्यासक्रम निर्मितीत विविध

प्रकारच्या समित्या कार्यरत असतात. या समित्यांमध्ये शिक्षणतज्ज्ञ व शिक्षक दोघांचाही समावेश असतो. संपूर्ण शिक्षकवर्गाला सहभागी करून घेणे शक्य नसल्यामुळे शिक्षकांमधून प्रतिनिधी निवडून त्यांचा समावेश समित्यांमध्ये केला जातो व अभ्यासक्रमनिर्मितीचे काम केले जाते. दुसऱ्या टप्प्यात शिक्षकांसाठी चर्चासत्रे आयोजित करून प्रस्तावित अभ्यासक्रमाविषयी मते मागितली जातात. विषय मंडळाकडून अशाप्रकारे प्रस्तावित अभ्यासक्रम निर्मितीत शिक्षकांचा सहभाग घेतला जातो. बऱ्याच वेळेला काही विशिष्ट शाळांमध्ये नमुन्याच्या स्वरूपात अभ्यासक्रम राबविला जातो व संशोधने केली जातात. अशाप्रकारे अभ्यासक्रमनिर्मितीत शिक्षकांचा सहभाग अत्यंत महत्त्वाचा ठरतो.

२) अभ्यासक्रमाची कार्यवाही (Implementation of the Curriculum) - अभ्यासक्रमाच्या प्रभावी कार्यवाहीसाठी शिक्षकांची भूमिका ही महत्त्वपूर्ण असते. शिक्षकाने उत्साहाने व योग्य पद्धतीचा वापर करून अभ्यासक्रमातील विषयवस्तू विद्यार्थ्यांपर्यंत प्रभावीपणे पोहोचविणे अपेक्षित असते. यालाठी शिक्षकाला अभ्यासपूर्वक निर्णय घ्यावा लागतो.

१४.१० अभ्यासक्रम मूल्यमापनाची प्रतिमाने : उद्दिष्टानुरूप तयार केलेल्या अभ्यासक्रमातून उद्दिष्टांची पूर्तता होते किंवा नाही हे तपासणे म्हणजे अभ्यासक्रमाचे मूल्यमापन करणे होय.

अभ्यासक्रमात अंतर्भूत असलेल्या संपूर्ण कार्यक्रमाचा त्याचप्रमाणे कार्यक्रमातील विविध भागांच्या परिणामाचा अभ्यास करण्यासाठी मूल्यमापनाची प्रतिमाने वापरली जातात.

१) राल्फ आयलचे प्रतिमान २) डॅनिअल स्टफल बीमचे प्रतिमान ३) हिल्डा टाबाचे सामाजिक अध्ययन प्रतिमान ४) रॉबर्ट स्टेकचे आधारदायी प्रतिमान ५) सदस्य स्वाध्याय प्रतिमान ६) मायकेल थ्रिबेनचे ध्येयमुक्त प्रतिमान

१) राल्फ आयलचे प्रतिमान (R.T. Evaluation Model) - विद्यार्थ्यांच्या वर्तनातील त्रुटींचे प्रत्याभरण करण्यासाठी हे प्रतिमान वापरले जाते. अपेक्षित उद्दिष्टांपर्यंत विद्यार्थी पोहोचण्यासाठी काय करावे याचे मार्गदर्शन व सूचना दिल्या जातात.

● प्रतिमानाचा महत्त्वाचा घटक : अभ्यापनाची उद्दिष्टे.

● हेतू : उद्दिष्टांच्या संदर्भात विद्यार्थ्यांच्या प्रगतीचे मापन करणे

● कृती : उद्दिष्टांचे निश्चितीकरण व विद्यार्थ्यांच्या संपादनाचे मापन करणे

● बहिर्गत तज्ज्ञ : उद्दिष्टांची निश्चिती करणारे तज्ज्ञ, मापनतज्ज्ञ

● सदस्य सहभाग : उद्दिष्टांचे आकलन करून घेणे व विद्यार्थ्यांना कसोट्या देणे

● मर्यादा : प्रक्रियांकडे दुर्लक्ष केले जाते

● फायदा : विद्यार्थ्यांच्या प्रगतीचे मापन होते

२) डॅनिअल स्टफल बीमचे प्रतिमान (CIPP Model) - या प्रतिमानाचा अभ्यासक्रम

मूल्यमापनासाठी फार मोठ्या प्रमाणात वापर केला जातो. या प्रतिमानाला CIPP (Context-Input-Process-Product) प्रतिमान असे म्हटले जाते. ज्या विद्यार्थ्यांसाठी अभ्यासक्रम तयार केलेला असतो, त्यांच्याच संदर्भात उद्दिष्टांचे परीक्षण केले जाते. या प्रतिमानाद्वारे अध्यापनाच्या क्षमतेच्या पर्याप्तता तपासण्याचा प्रयत्न केला जातो. कार्यक्रमाचा अवलंब करणाऱ्यांना सात व वारंवार प्रत्याभरण मिळते. या प्रतिमानात अध्यापन निष्पत्तीचे अंतिम मूल्यमापनही केले जाते.

- प्रतिमानाचा महत्त्वाचा घटक : निर्णय घेणे (Decision Making).
- हेतू : निर्णयाच्या तर्कशुद्ध आणि सातत्यपूर्ण क्रियेचे सुलभीकरण करणे
- कृती : १) परिणामकारक अभ्यासक्रमासाठी पर्यायी व्यवस्था करणे २) परिणामांचा अभ्यास करणे ३) गुणवत्ता नियंत्रण राखणे
- बहिर्गत तज्ज्ञ : व्यवहार विश्लेषण तज्ज्ञ (Operations Analysts)
- सदस्य सहभाग : निर्णयांचे व आकस्मिकतेचे भागीत करणे
- मर्यादा : १) कार्यक्षमतेला अवाजवी महत्त्व दिले जाते. २) विद्यार्थ्यांच्या ध्येयांना फार कमी महत्त्व दिले जाते
- चापदा : हे प्रतिमान अभ्यासक्रमाबद्दल संवेदनशीलता निर्माण करण्यास उपयुक्त ठरते.

३) हिल्डा टाबाचे सामाजिक अध्ययन प्रतिमान (H.T.S.S)-

- प्रतिमानाचा महत्त्वाचा घटक : कार्यकारण संबंध
- हेतू : योग्यतेच्या स्पष्टीकरणाचा शोध घेणे
- बहिर्गत तज्ज्ञ : संशोधन तज्ज्ञ, संख्याशास्त्रीय विश्लेषण करणारे तज्ज्ञ
- सदस्य सहभाग : प्रायोगिक बंधने स्वीकारतात
- मर्यादा : १) कृत्रिमता निर्माण होते. २) मानवी मूल्यांकडे दुर्लक्ष होते.
- चापदा : या प्रतिमानात प्रायोगिक पद्धतीचा अवलंब केला जातो. नवीन कार्यक्रम विकसित करण्यासाठी नियम प्रस्थापित करता येतात.

४) रॉबर्ट स्टेकचे आधारदायी प्रतिमान (R.S. Countenance) - या प्रतिमानात औपचारिक तसेच अनौपचारिक मूल्यमापनाचाही समावेश होतो. पडताळा सूची व प्रमाणित चाचण्यांचा वापर करून औपचारिक मूल्यमापन केले जाते, तर सहज निरीक्षण व व्यक्तिनिष्ठ निर्णय यांच्यामार्फत अनौपचारिक मूल्यमापन केले जाते. या प्रतिमानात विद्यार्थ्यांचे अध्ययन, अध्यापन प्रक्रियेतही घटक यांचाही विचार केला जातो.

- प्रतिमानाचा महत्त्वाचा घटक : माहितीचे वर्णन व माहितीबद्दलचा निर्णय
- हेतू : अभ्यासक्रमाबद्दलच्या विविध मतांचा अहवाल तयार करणे
- कृती : निरीक्षण करून मतांचे संकलन करणे
- बहिर्गत तज्ज्ञ : सामाजिक मानसशास्त्रज्ञ
- सदस्य सहभाग : मते प्रदर्शित करणे
- मर्यादा : मूल्य संघर्षाला वाव दिला जातो व कारणांकडे दुर्लक्ष केले जाते.
- फायदा : अभ्यासक्रमाचे आणि परस्परविरोधी अपेक्षांचे समग्र व्यापक चित्र मिळते.

५) सदस्य स्वाध्याय प्रतिमान (Staff Self Study S.S.S. Model) - गटाची गतिमानता (Group Dynamics) या तत्त्वावर हे प्रतिमान आधारलेले आहे. या प्रतिमानाद्वारे मूल्यमापनाच्या अंतर्गत क्षमतांचे संवर्धन होते.

- प्रतिमानाचा महत्त्वाचा घटक : सदस्य स्वाध्याय
- हेतू : अध्यापनाचा आशय व पद्धती यांचे पुनरावलोकन करणे
- कृती : कार्यक्रमावर चर्चा करून व्यावसायिक शैरी व निर्णय देणे
- बहिर्गत तज्ज्ञ : बहिर्गत तज्ज्ञ नसतो
- सदस्य सहभाग : समितीच्या सदस्यांची एकमेकांशी चर्चा होते.
- मर्यादा : बहिर्गत तज्ज्ञांच्या मतांना वाव नसतो.
- फायदा : सदस्यांचे नेतृत्व व जबाबदारी यांचे संवर्धन होते.

६) मायकेल थिवेनचे ध्येयमुक्त प्रतिमान (Goal Free Model) - या प्रतिमानात अभ्यासक्रमाच्या प्रत्यक्ष परिणामाला महत्त्व दिले जाते. परिणामाचा अधिक विस्तृत व सखोल अभ्यास करता येतो.

- प्रतिमानाचा महत्त्वाचा घटक : मूल्यमापन करण्यासाठी तयार केलेली पडताळा सूची
- हेतू : कार्यक्रमाचा परिणाम तपासणे
- कृती : आक्षेपांकडे दुर्लक्ष व पडताळा सूचीचा अवलंब
- बहिर्गत तज्ज्ञ : अभ्यासक्रम विश्लेषण तज्ज्ञ
- सदस्य सहभाग : कार्यक्रमाची स्वीकृती वाढविण्यास हातभार लावणे
- मर्यादा : नोंदपत्रकांना अवाजवी महत्त्व
- फायदा : अपेक्षित व अनपेक्षित परिणामांसंबंधी माहिती प्राप्त होते

१४.११ परंपरागत आणि प्रगतिशील अभ्यासक्रम (Traditional and New curriculum)
 : प्राचीन काळात शिक्षणाचा उद्देश केवळ ३ R, पुराता मर्यादित होता, ज्यामध्ये Reading, Writing & Arithmetic चे ज्ञान देणे एवढाच होता. म्हणजेच अभ्यासक्रम हा 'मर्यादित' स्वरूपाचा होता. सामाजिक परिवर्तनावरोधक अभ्यासक्रम बदलत गेला व संस्कृत 'संस्कृत' बनलेला. एका काळात अभ्यासक्रमात केवळ क्लासिक विषयांचा (Classical Subjects) उल्लेख होते. यामध्ये संस्कृत, अरबी, रोमन, ग्रीक इत्यादी भाषांचा अभ्यास केला जात होता. त्यानंतर काळात या विषयांचे महत्त्व कमी झाले व अभ्यासक्रम बदलला. स्वातंत्र्यपूर्व काळात हे गुंतागुंतीचे शिक्षण उद्दिष्ट फारच मर्यादित होते. शासन चार्ल्स अभ्यासाची निविदा काढली, त्यावेळी आवश्यकता होती, म्हणून कार्यालयातील कारकूनो शिक्षणाचा महत्त्व होते व त्यानुसार अभ्यासक्रमाची रचना केलेली होती. बदलत्या परिस्थितीत नवीन प्रगतिशील अभ्यासक्रमाची गरज भासू लागली. अभ्यासक्रम हा संतुलित असावा असा विचार मूळ धरून शासना, संशोधन अभ्यासक्रमाचा अर्थ असा की, विद्यार्थ्यांचा विकास त्यांच्या अभिरुची व परंपरागत वारंवारणारी मूलसाधनारा असावा. यावरून असे लक्षात येते की, परंपरागत अभ्यासक्रम हा विषयकेंद्रित होता तर प्रगतिशील अभ्यासक्रम हा बालककेंद्रित आहे.

१४.१२ अभ्यासक्रमाचा स्तर उंचावणे व अभ्यासक्रम पुनर्निर्माण करण्याचे उपाय (Measures of Strengthening and Reconstructing School Curriculum)-
 अभ्यासक्रम हा शिक्षणाचे गतिशील साधन आहे. जलद गतीने होणाऱ्या परिवर्तनांमुळे या दृष्टीत शिक्षणाने नवीन आवश्यकता व तंत्रज्ञानाच्या संदर्भात बदल झाल्या पाहिजे. या हिांने खालील उपाययोजना कराव्या लागतील - १) अभ्यासक्रमातील संशोधने २) सद्यस्थिती व शैक्षणिक साधनांची निर्मिती ३) शिक्षकांची सेवांतर्गत प्रशिक्षणे ४) दलदल संशोधन व अभ्यासक्रम यांत मेल घालणे

प्रकरण १५

अभ्यासपूरक कार्यक्रमाचे व्यवस्थापन (Co-curriculum Activity Management)

१५.१ पार्श्वभूमी १५.२ अभ्यासपूरक कार्यक्रमाचे महत्त्व १५.३ अभ्यासपूरक कार्यक्रमाचे प्रभावपूर्ण व्यवस्थापन १५.४ अभ्यासपूरक कार्यक्रम आयोजित करण्याची तत्त्वे

१५.१ पार्श्वभूमी : अभ्यासक्रम हा केवळ वर्गातील शिक्षकांचे अध्यापन व विद्यार्थ्यांचे अध्ययन एवढ्यापुरताच मर्यादित नसून त्यामध्ये ग्रंथालय, प्रयोगशाळा, कार्यशाळा तसेच मैदानातील खेळ व क्रीडा यातील विद्यार्थ्यांचा सहभाग यांचाही समावेश होतो. म्हणजेच अभ्यासक्रमामध्ये विद्यार्थी व शिक्षक यांच्या आंतरक्रिया समाविष्ट असतात. यामधलीच एक आंतरक्रिया म्हणजे अभ्यासपूरक कार्यक्रम होय.

मुदलीयार आयोगाच्या मते, 'Knowledge and learning are undoubtedly of value, but they must be acquired as a byproduct of interested activities, because it is only then that they become a vital part of the student's mind and personality and influence his behaviour.'

मानसशास्त्रीय दृष्ट्या असे विविध कार्यक्रम ही किशोरावस्थेतील विद्यार्थ्यांची गरज आहे.

अभ्यासपूरक कार्यक्रमाचा अर्थ -

Co-curricular activities means activities conducted on or off school premises by clubs, associations and organizations of pupils sponsored by the Board of Education. Co-curricular activities also includes the pupil clubs, associations and organizations that conduct those activities. Co-curricular activities does not include athletic competitions or practices or athletic teams or organizations.

Co-curricular activities (CCAs), previously known as Extracurricular Activities (ECA) are activities that educational organizations in some parts of the world create for school students. They are activities which all school students must attend alongside. In Singapore, the policy was introduced by the Ministry of Education, which believes extra activities for school students are a means to enhance social interaction, leadership, healthy recreation, self-discipline and self-confidence. At higher levels of education, CCA participation may even translate into academic points.

Today, it is difficult to define co-curricular activities because all teachers have some definite responsibilities for their organization. Many full time professional teachers are employed, school rooms, time, equipments and

materials are provided. Their relationships with regular curricular activities are regarded as vital. Credit for participation is allowed and recognition is also given.

१५.१ अभ्यासपूरक कार्यक्रमाचे महत्त्व :

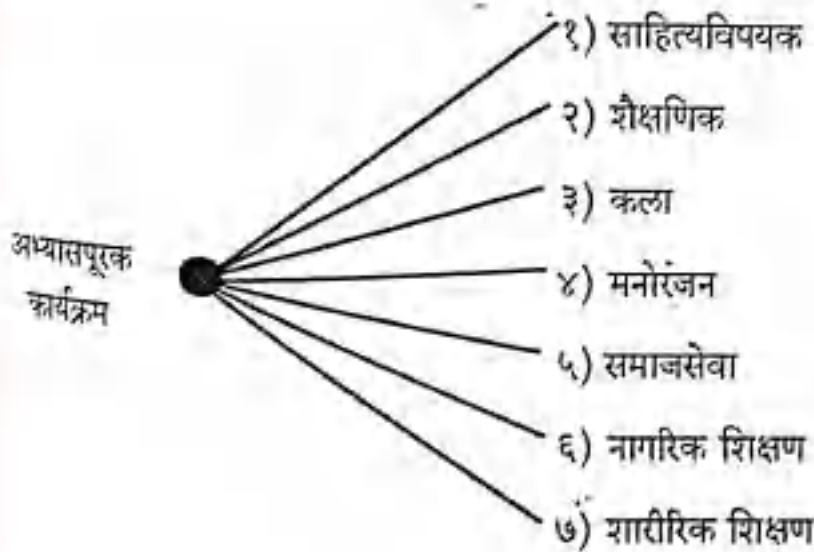
१) विद्यार्थ्यांना भविष्यासाठी तयार करणे - अभ्यासपूरक कार्यक्रम विद्यार्थ्यांना भविष्यासाठी तयार करतात. अभ्यासपूरक कार्यक्रमाद्वारे विद्यार्थी समूहात कार्य करणे शिकतात, समूहाद्वारे प्रेषाप्रत पोहोचतात. विद्यार्थी सामूहिक कार्यामध्ये समूहातील इतर विद्यार्थ्यांना सहकार्य करतात व अशाप्रकारे त्यांच्यामध्ये नेतृत्वगुणांचा विकास होतो.

२) वेळेचे व्यवस्थापन करण्याचा विद्यार्थ्यांमध्ये विकास करणे - अभ्यासपूरक कार्यक्रमाच्या तभा व तयारीसाठी विद्यार्थ्यांना शालेय वेळेच्या अतिरिक्त वेळ द्यावा लागत असल्यामुळे त्यांच्याजवळ फुरसदीचा फार कमी वेळ शिल्लक राहतो. या चावी विद्यार्थ्यांमध्ये वेळेचे व्यवस्थापन करण्याचे कौशल्य विकसित करतात.

३) विद्यार्थ्यांच्या संपूर्ण व्यक्तिमत्त्वाचा विकास करणे - अभ्यासपूरक कार्यक्रमातून विद्यार्थ्यांमध्ये अनेक कौशल्यांचा विकास होतो. उदा. चर्चासत्रांमुळे विद्यार्थ्यांमध्ये संवादकौशल्य तसेच विचार प्रगटीकरण कौशल्यांचा विकास होतो. नाट्यमंडळे सभाधीटपणा आणतात. विद्यार्थ्यांच्या एकमेकांशी आंतरक्रिया घडत असल्यामुळे सामाजिकीकरण होते व सामाजिक कौशल्यांचा विकास होतो.

४) विद्यार्थ्यांना सतत कृतिशील ठेवणे - अभ्यासपूरक कार्यक्रमात शारीरिक कार्यक्रमांचा समावेश होत असल्यामुळे विद्यार्थ्यांचे आरोग्य निरोगी राहते, त्यामुळे तो सतत उत्साही असतो व कृतिशील राहतो.

अभ्यासपूरक कार्यक्रमाचे वर्गीकरण -



- शारीरिक विकाससंबंधित कार्यक्रम - क्रीडा, सामूहिक कवायत, पोहणे, सामूहिक पंगड, सायकल चालविणे, व्यायाम, इत्यादी.
- साहित्यविषयक कार्यक्रम - वादविवाद स्पर्धा, कहाणी लेखन, भाषण स्पर्धा, निबंध लेखन स्पर्धा, नाटक स्पर्धा, साहित्य सभा, वर्तमानपत्र वाचन, कविता गायन, वार्षिकांक इत्यादी.
- शैक्षणिक कार्यक्रम - विविध विषयांची चर्चासत्रे, परिपदा, प्रकल्प इत्यादी.
- कलाविषयक कार्यक्रम - संगीत, लोकनृत्य स्पर्धा, लोकगीत स्पर्धा, स्कूल प्रदर्शनी, मूर्तिकला, स्कूल बँड पथक, पुष्प प्रदर्शनी स्पर्धा, फॅन्सी ड्रेस स्पर्धा, चित्रकला स्पर्धा इत्यादी.
- मनोरंजनात्मक कार्यक्रम - सहल, पहाडांवर चढणे, सांस्कृतिक कार्यक्रम इत्यादी.
- समाजसेवाविषयक कार्यक्रम - सामूहिक प्रार्थना, प्राथमिक चिकित्सा, प्रभातफेरी, ग्राम सफाई, श्रमदान, बालवीर/वीरबाला पथक, स्वच्छता सप्ताह इत्यादी.
- नागरिक शिक्षणसंबंधित कार्यक्रम - सहकार समिती, बाल सभा, शालेय बँक, सामाजिक उत्सव साजरे करणे, राष्ट्रीय उत्सव साजरे करणे, विद्यार्थी संसद तयार करणे इत्यादी.

१५.३ अभ्यासपूरक कार्यक्रमाचे प्रभावपूर्ण व्यवस्थापन (Effective Management of Co-curricular Activities) :

१) नियोजन - अभ्यासपूरक कार्यक्रमाचे आयोजन करताना प्रथम त्याचे योग्य प्रकारे नियोजन करावे लागते. नियोजन करत असताना कार्यक्रमाचा योग्य वेळ, कार्यक्रमासाठी आवश्यक मनुष्यबळ, योग्य समित्या, कामाचे वाटप, कार्यक्रमाला लागणारा खर्च या सर्वांचे नियोजन करणे आवश्यक असते.

२) विद्यार्थी सहभाग - अभ्यासपूरक कार्यक्रमात जास्तीतजास्त विद्यार्थ्यांचा सहभाग कलन घेता येईल याकडे शिक्षकांचा कटाक्ष असावा. कोणते विद्यार्थी प्रत्यक्षपणे सहभाग घेणार व कोणते विद्यार्थी अप्रत्यक्षपणे कार्यक्रमात सहभागी होणार याची स्पष्ट कल्पना विद्यार्थ्यांना दिली जावी. जे विद्यार्थी अप्रत्यक्षपणे सहभागी होणार आहेत, त्यांना त्यांच्या कार्याची स्पष्ट कल्पना दिली जावी, तसेच ते काम कार्यक्रमासाठी किती महत्त्वाचे आहे तेही त्याला पटवून दिले जावे.

३) कार्यक्रमाचा अहवाल लिहिणे व नोंदी ठेवणे - कार्यक्रम आटोपल्यानंतर लगेच त्याचा अहवाल लिहिला जावा, कारण वेळीच अहवाल तयार केला गेला नाही, तर त्यातील वारीकसारीक गोष्टी अहवालात येणार नाहीत.

४) उद्दिष्टपूर्तीचा पडताळा - अभ्यासपूरक कार्यक्रम हे विषयाच्या अनुषंगाने ज्या उद्दिष्टांची पूर्तता अध्यापनातून केली जाऊ शकत नाही अशाच उद्दिष्टांसाठी आयोजित केला जातो, म्हणून जो कार्यक्रम आयोजित केला आहे त्या कार्यक्रमातून अशा उद्दिष्टांची पूर्तता झाली किंवा नाही याचा पडताळा घेणे आवश्यक आहे.

५) कार्यक्रमांची विविधता - अभ्यासपूर्वक कार्यक्रम हे विविध प्रकारचे असलेले, त्यात सर्वत्र समावी, मूदलीयार आयोजाने याबाबत मागितले आहे की, 'In the planning of these activities, it is important to remember that they should be varied as resources of the school will permit academic activities like debates, discussion, dramas, school magazin, social magazin, social activities like organizing of different functions for the school community as well as the local community, sports activities, manual and practical activities, social service projects, art projects, most all be woven into a rich unified pattern within which every child will be able to find something to suit its tastes and interests.'

दर दिवस केल्याप्रमाणे शाळांत चौदिक, सामाजिक, सांस्कृतिक, क्रीडा, प्रकल्प, जवळ अनुभव देणारे कार्यक्रम आयोजित करून कार्यक्रमात विविधता आणल्यास विद्यार्थ्यांना जाल्या आवडीनुसार व कुवतीनुसार सहभागी होता येते.

६) शिक्षक सहभाग - कार्यक्रमांचे आयोजन करण्यापूर्वी मुख्याध्यापकाने शिक्षकांशी चर्चा करून शिक्षकांच्या आवडीनिवडी व योग्यता लक्षात घेऊन त्याप्रमाणे शिक्षकांकडे कार्यक्रमांची सूचना सोदवावी; म्हणजे शिक्षक कार्यक्रमांचा अतिरिक्त बोझ न मानता त्यात उत्साहाने सहभागी होतात. शिक्षक हा मार्गदर्शक असतो, तो उत्साही असेल तरच विद्यार्थी उत्साहाने सहभागी होतात व कार्यक्रम यशस्वी होतो.

७) मूल्यमापन - प्रत्येक कार्यक्रमाची काहीतरी उद्दिष्टे असतात; ती किती प्रमाणात साध्य झाले हे महत्त्वासाठी कार्यक्रमाचे मूल्यमापन करावे लागते. कार्यक्रमाच्या आयोजनात व तसेच काही कुटी गहिल्या का याचे निरीक्षण करून पुढील कार्यक्रमातून त्या दूर करता येते.

१.४ अभ्यासपूर्वक कार्यक्रम आयोजित करण्याची तत्त्वे : १) अभ्यासपूर्वक कार्यक्रम हा हितकर असावा. २) अभ्यासपूर्वक कार्यक्रमांत सर्वांना संधी मिळावी. ३) अभ्यासपूर्वक कार्यक्रमांची संधी अभ्यासक्रमातील विषयांशी द्यावी. ४) अभ्यासपूर्वक कार्यक्रम विद्यार्थ्यांच्या हित करणारा असावेत. ५) अभ्यासपूर्वक कार्यक्रम विद्यार्थ्यांची आवड, अभिप्राय लक्षात घेऊन आयोजित करण्यात यावेत. ६) अभ्यासपूर्वक कार्यक्रमांचे आयोजन सातत्यपूर्ण असावे. ७) अभ्यासपूर्वक कार्यक्रम सामाजिक परिवर्तनास अनुकूल असावेत.

आपण अभ्यासपूर्वक कार्यक्रमांचे आयोजन केल्यास विद्यार्थ्यांच्या प्रगतीला योग्य संधी मिळते, त्यांच्यामध्ये अनेक मूल्यांची रुजवणूक करता येते व अभ्यासक्रमाला पूर्णता येते.

प्रकरण १६
शालेय शिस्तीचे व्यवस्थापन
(Managing School Discipline)

१६.१ शिस्तीचा अर्थ व व्याख्या १६.२ शिस्तीचा प्राचीन आणि नवीन दृष्टिकोन १६.३
बेशिस्तीसाठी कारणीभूत घटक १६.४ शाळांमध्ये बेशिस्तीचे स्वरूप व उपाययोजना १६.५
उच्च शिक्षणातील शिस्तीबाबत विविध आयोगांच्या शिफारशी १६.६ शालेय शिस्त प्रस्थापित
करण्याचे विविध मार्ग किंवा तंत्रे

प्रस्तावना : शिस्त असेल तर कोणतेही काम यशस्वी होते. निसर्ग आपल्याला शिस्तीचे महत्त्व पटवून देतो. निसर्गाच्या चक्रात शिस्त आहे. शिस्त नसती तर निसर्गाची गती बिघडली असती. शालेय जीवन म्हणजेच शिस्त होय. शाळेचा दर्जा शाळेतील शिस्तबद्धपणावरच अवलंबून असतो. जीवनात स्थैर्य व गतिमानता, अर्थपूर्णता, सुखपूर्णता आणायची असेल तर 'शिस्त' महत्त्वाची मानावी लागेल.

१६.१ शिस्तीचा अर्थ व व्याख्या : शिस्त हा शब्द संस्कृत 'शास्' धातूपासून तयार झालेला आहे. या शब्दापासून शिष्ट, शिष्टाचार, शासन असे शब्द तयार होतात. संस्कृतमध्ये या शब्दासाठी शासन, नियमन व विनय असे तीन शब्द सांगितले आहेत. 'विनय' हा संस्कृत शब्द शिक्षण या अर्थी वापरला आहे. शिस्तीला इंग्रजीत Discipline याचा अर्थ शिकणे असा आहे.

शिस्तीच्या व्याख्या -

१) जॉन ड्युई यांच्या मते, 'कोणत्याही प्रकारच्या वागणुकीच्या सक्तीने शिस्त निर्माण होऊ शकत नाही. त्यांनी अभिरुची व शिस्त यांचा संबंध जोडला आहे. एखादी कृती करण्यासाठी ती कृती करण्यामागील उद्देश विद्यार्थ्यांना स्पष्ट व्हायला हवा. उद्देशाविषयी त्यांच्यामध्ये आत्मीयता निर्माण झाली तरच ते कार्य विद्यार्थी चिकाटीने करतील. त्यात येणाऱ्या समस्या दूर करतील व कार्य सिद्धीस नेतील.'

Will is precisely the deliberate or conscious disposition to persist and endure in a planned course of action in spite of difficulties and contrary to solicitations. Add to this ability a power to endure in an intelligently chosen in a face of distraction, confusion and difficulty and you have the essence of discipline.

२) सर पर्सी नन यांनी शिस्तीचा संबंध मानवाच्या अंतर्मनाशी लावला आहे. त्यांच्या मते, 'विद्यार्थ्यांच्या स्वैर मनोविकारांना व मनःशक्तींना नियंत्रित करून त्यांना सुयोग्य वळण लावणारी व त्यांच्या शक्तींचा अपव्यय टाळून कार्यक्षमता व परिणामकारकता वाढविणारी शक्ती म्हणजे शिस्त होय.'

३) जीन जेक्स रूसो यांनी अभाववात्मक शिस्तीची संकल्पना मांडली. त्यांच्या मते, शिक्षण फक्त शिस्तीला स्थान नाही. अनिर्बंध स्वातंत्र्य Untrammelled freedom व मुक्त आत्माविष्कार Self Expression हेच शिक्षणाचे खरे ध्येय होय. म्हणून बालकांच्या स्वभाववृत्ती व गुण यांना अनुसरून त्यांच्या क्रियाशीलतेला स्वातंत्र्य दिल्यास त्यांना आपोआपच शिस्त लागते.

४) रॉडिनाथ टागोर यांच्या मते, 'शिस्त ही मनाची कृती होय. शिस्त म्हणजे दडपशाही नव्हे. विद्यार्थ्यांना जबाबदारीची जाणीव होऊन स्वयंप्रेरणेने त्यांनी शिस्तीचे पालन करावे.'

या आधारावर असे म्हणता येते की, 'विद्यार्थ्यांच्या शारीरिक, मानसिक, सामाजिक व नैतिक विकासाला जे वर्तन आवश्यक असते, त्या वर्तनाची पद्धती म्हणजे शिस्त होय.' शिस्तमध्ये शाळेतील व बाहेरील वर्तनाचा समावेश असतो. शिस्त निर्माण करण्यासाठी कोणाच्याही निषेधाखाली व नियमानुसार आचरण करण्यात येते.

१६.२ शिस्तीचा प्राचीन आणि नवीन दृष्टिकोन Old and New Approaches of Discipline:

शिस्तीचा प्राचीन दृष्टिकोन	शिस्तीचा नवीन दृष्टिकोन
शिस्तीला जीवनामध्ये अत्यंत मोलाचे स्थान होते. शिस्त ही भीतीवर आधारित होती. शिस्तीचे पालन न करणाऱ्याला कठोर शिक्षा केली जात होती. ही शिक्षा कुटुंब, शाळा, सनाव येथे सर्वत्र आडळून येत होती. व्यक्तीला विचारस्वातंत्र्य नव्हते, यामुळे विद्यार्थ्यांच्या मूळ प्रवृत्तीला कोणताही वाव मिळत नव्हता. विद्यार्थ्यांच्या मनावर सतत दडपड राहात असे. या दडपणामध्ये शिस्तीबाबतची चुकीची संकल्पना विद्यार्थ्यांच्या मनामध्ये निर्माण होत असे.	अठराव्या शतकात रूसो, पेस्टॅलॉजी, माँण्टेसरी, फ्रोबेल यांनी मांडलेल्या शिस्तविषयक विचारात शिस्तीचा नवीन दृष्टिकोन दिसून येतो. नवीन शिस्तविषयक दृष्टिकोनात शिस्त ही लोकशाही पद्धतीवर आधारलेली आडळून येते. शिस्तीच्या नवीन दृष्टिकोनानुसार शिस्त ही विद्यार्थ्यांवर लादून त्यांच्या बाह्य आचरणात बदल घडवून आणणे हा शिस्तीचा उद्देश नसून विद्यार्थ्यांच्या आंतरिक मनो वृत्तींना वळण लावून शिस्तीचे मूल्य विद्यार्थ्यांमध्ये रुजविणे हा आहे.
गुणविशेष : १) शांतता व सुव्यवस्था निर्माण करणे हे प्रमुख उद्दिष्ट होते. २) शिस्त ही भीतीवर आधारित होती. ३) शिस्त ही शिक्षेच्या मागने बळवरीने लादली जात असे. ४) शिक्षा होऊ नये म्हणून आज्ञापालन करण्याकडे विद्यार्थ्यांचा कल दिसून येत होता, परंतु शिस्त पालनाची आंतरिक भावना निर्माण होत नव्हती. ५)	गुणविशेष : १) विद्यार्थ्यांना स्वयंशिस्त लावली जाते. शिस्त ही स्वयंप्रेरित आहे. २) विद्यार्थ्यांच्या वर्तणुकीला योग्य वळण लागेल अशी परिस्थिती विद्यार्थ्यांसमोर निर्माण करणे. ३) स्वतःसाठी कार्य करीत असल्याची भावना या शिस्तीमुळे विद्यार्थ्यांच्या मनामध्ये निर्माण होते. ४) नवीन शिस्तीचा अर्थ विद्यार्थ्यांमध्ये

शिस्तीचा प्राचीन दृष्टिकोन	शिस्तीचा नवीन दृष्टिकोन
शिस्तीची संकल्पना नकारात्मक व विध्वंसक होती. ६) तात्काळ परिणाम दिसून यावा यावर आधारित होती. ७) दूरगामी परिणामांकडे दुर्लक्ष केले जात होते.	योग्य अभिवृत्तीचा विकास करणे तसेच समाजाला मान्य असलेल्या आदर्श वर्तणुकीची जाणीव विद्यार्थ्यांना करून देणे व त्यासाठी शिक्षकांनी कार्य करणे हा आहे.

१६.३ बेशिस्तीसाठी कारणीभूत घटक : शैक्षणिक संस्थांचे काही लिखित व काही अलिखित नियम असतात. हे सर्व नियम सामाजिक रूढी, परंपरा व शाळेचा लौकिक यांची जाणूक करण्यासाठी असतात व हे नियम विद्यार्थ्यांनी पाळावे अशी अपेक्षा असते, परंतु काही विद्यार्थी हे नियम पाळीत नाहीत व नियमांविरुद्ध वर्तन करतात; म्हणजेच बेशिस्त वर्तणूक करतांना दिसतात. यामध्ये साधारणतः वेळेवर शाळेत न येणे, दिलेला गृहपाठ न करणे, इतर विद्यार्थ्यांच्या खोड्या काढणे, मारामारी करणे, अध्यापनाकडे लक्ष न देणे, विनाकारण वर्गात आवाज काढणे अशा प्रकारचे वर्तन विद्यार्थ्यांकडून केले जाते. या बेशिस्त वर्तनासाठी विद्यार्थ्यांचे सर्वस्वी जबाबदार नसतो, तर इतर अनेक घटक कारणीभूत असतात. या बेशिस्त वर्तनासाठी कारणीभूत असलेले घटक खालीलप्रमाणे सांगता येतील -

१) कुटुंब - कुटुंबातील सतत कलह, संघर्ष, आर्थिक ओढाताण, पालकांचे अज्ञान, पालकांचे कमाईचे साधन, पालकांची व्यसनाधीनता यांचा परिणाम मुलांच्या मनावर होतो व त्याला घरात सुरक्षितता वाटत नाही. विद्यार्थ्यांमधील आपुलकीची भावना नष्ट होते व याचा परिणाम त्यांच्या वर्तनावर दिसून येतो.

२) सामाजिक अस्वस्थता - कुटुंबानंतर बालकाच्या मनावर परिणाम करणारा दुसरा घटक म्हणजे समाज होय. समाजातील अनेक रूढी, परंपरा, धर्माधता, जातीयता इत्यादी गोष्टींचा विद्यार्थ्यांच्या मनावर परिणाम होतो. त्याची मानसिक अस्वस्थता वाढते व यातून बेशिस्त वर्तन करण्यास विद्यार्थी शिकतो.

३) राजकीय हस्तक्षेप - राजकीय संघटना आपले राजकीय वर्चस्व वाढविण्यासाठी शिक्षणक्षेत्रात पदार्पण करतात व विद्यार्थ्यांना अशैक्षणिक कार्यांकडे वळवतात. याचा परिणाम विद्यार्थ्यांच्या विविध संघटना तयार होण्याकडे होतो व त्यातून विद्यार्थ्यांची बेशिस्त वाढते.

४) प्रसार माध्यमे - प्रसार माध्यमांचे वाढते प्रमाण व त्यातील भडकपणा विद्यार्थ्यांच्या मनावर परिणाम करते व यातून विद्यार्थी बेशिस्त वागणूक करतात.

५) फुरसदीच्या वेळेत करावयाच्या कृतींची शाळेतील तरतूद - शाळांमध्ये खेळाचे मैदान नसणे, वाचनालयाची सोय नसणे, वैयक्तिक छंद जोपाराण्याची सुविधा नसणे यामुळेही शाळेतील बेशिस्त वाढते.

६) परीक्षा पद्धती - परीक्षेची योग्य तयारी न झाल्यास विद्यार्थी वेचैन होतो व अपयश येऊ नये म्हणून गैरप्रकाराचा वापर करण्यासाठी प्रवृत्त होतो व बेशिस्त वर्तणूक करतो.

१६.४ शाळांमध्ये बेशिस्तीचे स्वरूप व उपाययोजना :

१) परीक्षेत कॉपी करणे - परीक्षेत पास होण्यासाठी किंवा जास्तीतजास्त गुणांकनासाठी विद्यार्थ्यांची परीक्षेत कॉपी करण्याची प्रवृत्ती असते. ही प्रवृत्ती नष्ट करण्यासाठी शिक्षकांनी परीक्षेच्या काळात सतर्कपणे पर्यवेक्षण करावे. विद्यार्थ्यांना सुरुवातीलाच सूचना देण्यात याव्यात. कोणीही विद्यार्थी कॉपी करत असेल तर उचित कारवाई करून कॉपी करण्याच्या विद्यार्थ्यांच्या प्रवृत्तीला आळा घालावा.

२) शाळेत विद्यार्थ्यांचे उशिरा येणे - शाळेत उशिरा येण्याच्या प्रवृत्तीला आळा घालण्यासाठी उशिरा येण्याची कारणे शोधून व विद्यार्थ्यांच्या पालकांशी संपर्क साधून उपाययोजना करावी.

३) छोटे बोलणे - विद्यार्थी बऱ्याच वेळा शिक्षकांच्या भीतीमुळे वर्गात छोटे बोलतो. ही भीती काढून टाकण्यासाठी त्यांच्याशी शिक्षकांनी प्रेमाने व्यवहार करावा.

४) वर्गात अध्यापन चालू असताना विद्यार्थ्यांचे आपापसात बोलणे - विद्यार्थ्यांचे आपापसात बोलण्याचे कारण शिक्षकांनी समजून घ्यावे. अध्यापनात काही चुका आहेत का, वाचा आढावा घ्यावा व पाठासंदर्भात विद्यार्थ्यांना प्रश्न विचारावे. शक्यतोवर बोलणाऱ्या विद्यार्थ्यांना जवळजवळ बसू देऊ नये.

५) गृहकार्य न करून आणणे - गृहकार्य न करून आणण्याची अनेक कारणे असू शकतात. त्यापैकी काही अशाप्रकारे सांगता येतील. गृहकार्य न समजणे, घरात गृहकार्य करण्यासाठी खेव सुविधा नसणे, जास्त गृहकार्य देणे, विद्यार्थ्यांच्या मनात गृहकार्य देणाऱ्या शिक्षकांप्रति घृणा असणे इत्यादी. योग्य कारण समजून घेऊन शिक्षकाने विद्यार्थ्यांवर उपचार करावे.

६) शाळेतोळ वस्तूंची तोडफोड करणे - विद्यार्थ्यांना काम येत असल्यास त्यांच्याकडूनच दुस्त करून घ्यावे किंवा दुरुस्तीसाठी भुर्दंड करावा.

७) विद्यार्थ्यांचे शिक्षकांशी असभ्य वर्तन - विद्यार्थी शिक्षकांशी असभ्य वर्तन करीत असतील तर शिक्षकांनी सौजन्याने विद्यार्थ्यांशी वर्तणूक करून असभ्य वर्तनाबाबत विद्यार्थ्यांना समज घ्यावी; तसेही विद्यार्थी ऐकत नसतील तर मुख्याध्यापकांना याबाबतची कल्पना देऊन योग्य कारवाई करण्यास सांगावे.

१६.५ उच्च शिक्षणातील शिस्तीबाबत विविध आयोगांच्या शिफारशी :

१) कोटारी शिक्षण आयोग (१९६४-६६) - शैक्षणिक संस्थांतील शिस्त या गंभीर समस्येकडे कोटारी शिक्षण आयोगाने विशेष लक्ष दिले असून खालील शिफारशी सांगितल्या आहेत -

अ) विद्यार्थ्यांच्या समस्येची उकल करण्याची जबाबदारी पालक, शिक्षणसंस्था व राजकीय पक्षांनी घ्यायला पाहिजे. त्याचबरोबर सामाजिक संस्थांनीही यात सहकार्य करावयास हवे.

आ) साध्याच्या शैक्षणिक कार्यक्रमातील उणिवा दूर करून ते कार्यक्रम समावाभिमुख करण्यास हवे. इ) वसतिगृहे, ग्रंथालये व प्रयोगशाळा यातील सेवा विद्यार्थ्यांस पुरवण्यास ह्या. ई) विद्यार्थ्यांचा व्यावसायिक दर्जा वाढविणारे अभ्यासक्रम कार्यान्वित करावयास हवे. उ) विद्यार्थ्यांस सर्वसामान्य कल्याण साधण्यासाठी आरोग्य सेवा, व्यावसायिक सेवा, क्रीडा, छंद, कला व मनोरंजन याविषयीच्या सुविधा भरपूर प्रमाणात करावयास पाहिजेत.

२) त्रिगुण सेन समिती (१९६६-६७) - विद्यार्थ्यांच्या समस्यांची उकल करण्यासाठी केंद्र सरकारने त्रिगुण सेन समिती नेमली होती. या समितीने खालील शिफारसी सांगितल्या आहेत. अ) शैक्षणिक कार्यक्रमात विद्यार्थ्यांचा सहभाग वाढवावा. आ) मर्यादित विद्यार्थी (५० ते ६०) असलेली वसतिगृहे स्थापन करावीत. इ) विद्यापीठात विज्ञान व निष्णात प्राध्यापकांची नेमणूक करावी. ई) प्रत्येक विद्यापीठात व्यावसायिक मार्गदर्शन केंद्र असावे. उ) शिक्षणक्षेत्रात रावक्रीय पक्षांनी ढवळाढवळ करू नये. ज) व्यवसायाला उपयुक्त होतील असे अभ्यासक्रम आखावेत.

३) विद्यार्थी प्रतिनिधी परिषद (१९६९) - केंद्र सरकारच्या शिक्षण संचालनालयाने व विद्यापीठ अनुदान आयोगाने दि. २३ ते २५ मे १९६९ ला आयोजित केलेल्या या परिषदेत पुढील शिफारसी सांगितल्या आहेत - अ) विविध अभ्यासेतर कार्यक्रमात विद्यार्थ्यांचा सहभाग घ्यावा. आ) शिक्षण व व्यवसाय यांचा सहसंबंध असावा. इ) शिक्षणपद्धती सुधारावी. ई) राष्ट्रीय छात्रसेनापथ असावे. उ) प्रत्येक विद्यापीठात विद्यार्थी संघटना असावी.

४) गजेंद्रगडकर समिती (१९७१) - विद्यार्थ्यांच्या समस्या सोडविण्यासाठी उपाय सुचवावेत म्हणून विद्यापीठ अनुदान आयोगाने डॉ. पी. बी. गजेंद्रगडकर, कुलगुरु मुंबई विद्यापीठ यांच्या अध्यक्षतेखाली समिती नेमली. त्या समितीने विद्यार्थ्यांच्या असंतोषाची पुढील कारणे दिली आहेत - अ) सदोष शिक्षणपद्धती आ) विद्यार्थ्यांचे ध्येयहीन जीवन आणि अनिश्चित भवितव्य इ) आर्थिक अडचणी ई) विद्यार्थ्यांची वर्गातील वाढती संख्या उ) सदोष अध्यापन पद्धती व परीक्षापद्धती ज) पालकांचो शिक्षणावढलचा अनास्था ए) सृजनशील अभ्यासानुवर्ती कार्यक्रमाचा अभाव ऐ) समाजातील वेशिस्तीचे व बंडखोरीचे वातावरण.

गजेंद्रगडकर समितीने सुचविलेले उपाय - १) विद्यापीठाच्या विविध मंडळांत विद्यार्थ्यांना प्रतिनिधित्व द्यावे. २) प्रवेश धोरणाबाबत समाजाची मान्यता घ्यावी. ३) प्रत्येक विद्यापीठात विद्यार्थी संघटना असावी. ४) सुव्यवस्थित वसतिगृहे असावी. ५) विद्यापीठाला संलग्न असलेल्या महाविद्यालयांची संख्या तीसपेक्षा जास्त नसावी. ६) विद्यापीठांवरील भार कमी करण्यासाठी स्वायत्त महाविद्यालयांची आवश्यकता लक्षात घ्यावी.

१६.६ शालेय शिस्त प्रस्थापित करण्याचे विविध मार्ग किंवा तंत्रे : शिस्तीची संकल्पना ही काळानुरूप व व्यक्तिपरत्वे बदलत असली तरी शिक्षणप्रक्रियेत सर्वांगीण विकासाच्या दृष्टीने शिस्त असणे आवश्यक असते. शालेय शिस्त प्रस्थापित करण्यासाठी काही तंत्रांचा वापर करणे

आवश्यक आहे. ही तंत्रे खालीलप्रमाणे सांगता येतील -

१) चर्क्षीस - विद्यार्थ्यांच्या सूक्ष्म गुणांना वाच देऊन त्यांच्या सर्वांगीण विकासासाठी चर्क्षीस ही शिस्त व मानक ठरतात. चर्क्षीस ही शिस्त किंवा अमूर्त स्वरूपाची असू शकतात. चर्क्षीसामुळे विद्यार्थ्यांना उत्तेजन मिळते व भावी जीवनासाठी महत्वाकांक्षा तसेच जिद्द निर्माण होते. चर्क्षीस शिस्त, चर्क्षीस शिस्त, चर्क्षीस शिस्त, आजापारकपणा, अभ्यासवृत्ती, परीक्षेसाठी तयारी, यथ्यता शिस्त, गुणांबद्दल विद्यार्थ्यांना शाबासकी देऊन त्यांचे कौतुक करण्यासाठी भावी जीवनाच्या शिस्त, गुणांबद्दल त्यांना उत्तेजन देण्यासाठी अवलंबिली जाणारी पद्धती म्हणजे चर्क्षीस होय. चर्क्षीस शिस्त विद्यार्थ्यांमधील शिस्तप्रियतेबद्दल त्यांना मिळणारे फळ आहे. चर्क्षीस ही शालेय शिस्त शिस्त राखण्याचा होकारात्मक मार्ग होय.

२) शिक्षा - नैसर्गिकतेने करणाऱ्या विद्यार्थ्यांमुळे शालेय जीवनात निर्माण होणारी अस्थिरता व अस्थिरता दूर करण्यासाठी शिक्षा हे एक प्रभावी हत्यार आहे. शिक्षा हे 'नकारात्मक प्रवर्तकाचे' शिस्त राखणे. शालेय शिस्त शिक्षेचा हेतू हा शिक्षणाच्या ध्येयास अनुसरून असेल तरच विद्यार्थ्यांमध्ये सुधारणा घडवून आणणे शक्य होते. विद्यार्थ्यांच्या प्रवृत्तीस योग्य वळण लावण्यासाठी शिक्षेचा शिस्त राखणे. शिक्षा ही विद्यार्थ्यांमधील उपजत गुणांना मारक न ठरता प्रेरक असेल तरच शिस्त राखण्यामध्ये आदरयुक्त भीती निर्माण होते व विद्यार्थ्यांमध्ये सुधारणा दिसून येते, हे शिक्षकांनी शिस्त राखणे.

३) विद्यार्थी स्वयंशासन मंडळे - माध्यमिक शिक्षण आयोग १९५२-५३ च्या मते, विद्यार्थ्यांमध्ये शिस्त व उचित कार्य करण्यासाठीची भावना निर्माण करण्यासाठीचा उत्तम उपाय म्हणजे विद्यार्थी स्वयंशासन होय. विद्यार्थीच आपल्या प्रतिनिधीची निवड करतील तर ते शालेय प्रगतीसाठी शिस्त राखण्यासाठी साहाय्यक ठरेल.

४) शिक्षकांचे व्यक्तिमत्त्व - शिक्षकांच्या प्रभावी व्यक्तिमत्त्वामुळे विद्यार्थ्यांची शिस्त राखण्यास शिस्त राखणे. यासाठी शिक्षकाला स्वतःला शिस्त राखणे, मूल्यांचा अंगीकार करणे व विषयाचे शिस्त राखणे. शालेय ज्ञान असणे आवश्यक असते. शिक्षकाने तासिका नियमितपणे घेणे, तासिकेला वेळेवर शिस्त राखणे, अभ्यासक्रम नियोजित वेळेत पूर्ण करणे, विद्यार्थ्यांच्या समस्या जाणून घेऊन त्यांना शिस्त राखणे मार्गदर्शन करणे याची जाणीवपूर्वक दखल घेतल्यास विद्यार्थ्यांच्या मनात शिक्षकांविषयी शिस्त राखणे निर्माण होतो व विद्यार्थ्यांमध्ये शिस्त निर्माण होते.

५) शालेय दैनंदिन कार्यक्रम - शालेय प्रार्थनेसोबतच समूहगीते, सुविचार व बातम्या अर्थासहित शिस्त राखणे लिहिणे, विचारमंथन कार्यक्रमांचे आयोजन करणे यातूनही विद्यार्थ्यांमध्ये शिस्त शिस्त राखणे.

अशाप्रकारे विविध तंत्रांचा अवलंब करून शिक्षकाला शालेय शिस्त राखता येते.

प्रकरण १७

संस्थागत मूल्यमापन (Institutional Evaluation)

१७.१ मूल्यमापनाचे सूचक १७.२ संस्थेचे मूल्यमापन करणारे मूल्यमापनकर्ता १७.३ मूल्यमापन प्रक्रिया १७.४ मूल्यांकनातील समस्यांवरील उपाययोजना

१७.१ मूल्यमापनाचे सूचक : माध्यमिक शिक्षण आयोगाने (१९६४-६६) म्हटले आहे की, भारताचे भविष्य शाळांच्या वर्गावर्गातून घडत आहे. स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर शालेय संस्थांचे कार्य हे संविधानात दर्शविल्याप्रमाणे मूल्यांसाठी नागरिकांची निर्मिती करणे हे आहे. बालकांचा सर्वांगीण विकास करणे हे शैक्षणिक संस्थांचे उद्दिष्ट आहे. हे उद्दिष्ट साध्य करणारी संस्था ही उत्कृष्ट संस्था म्हणून गणली जाते. प्रत्येक संस्था आपण उत्कृष्ट असल्याचा दावा करते. उत्कृष्ट इमारत, सुखसुविधा यांचे वर्णन जाहिरातीद्वारे केले जाते. याचे कारण म्हणजे पालकवर्ग शैक्षणिक संस्थांच्या दर्जाबाबत जागरूक झालेला आहे. आपल्या पाल्याला उच्च दर्जाचे शिक्षण मिळते ही प्रत्येक पालकाची अपेक्षा आहे व अशा संस्थांच्या शोधात पालक आहे. यासाठी समावाकडून संस्थांचे मूल्यमापन होणे आवश्यक आहे. हे मूल्यमापन सर्वकष होण्यासाठी मूल्यमापनाचे सूचक खालीलप्रमाणे सांगता येतील.

१) संस्थेची उद्दिष्टे (Objectives of the Institute) - प्रत्येक संस्थेची निर्मिती ही उद्दिष्टांच्या आधारे केली जाते. आपल्या कार्याद्वारे त्या उद्दिष्टांची पूर्ती ती संस्था करत असते. उद्दिष्टांच्या अंमलबजावणीतील पारदर्शकता तपासणे महत्त्वाचे ठरते.

२) संस्थेचे नियोजन व व्यवस्थापन (Planning and Management of the Institute)- संस्थेच्या कार्यसिद्धीसाठी व्यवस्थापक मंडळ जबाबदार असते. विविध कामांचे नियोजन करणे व ती कामे पूर्ण करण्यासाठी सहयोग घेणे, प्रशासकीय बाबींवर नियंत्रण ठेवणे इत्यादी बाबींचा यात समावेश होतो.

३) संस्थेमध्ये अभ्यासपूरक कार्यक्रमांची तरतूद (Provision of the Co-curricular Activities in Institute) - संस्थेने आपल्या शाळेत कोणकोणत्या अभ्यासपूरक कार्यक्रमांची तरतूद केली आहे, या कार्यक्रमांचा विद्यार्थ्यांच्या सर्वांगीण विकासावर काय परिणाम होतो, अभ्यासपूरक कार्यक्रमात समाजाचा सहभाग कितपत घेतला जातो, यातून नागरिकतेची शिक्षण विद्यार्थ्यांना कशाप्रकारे दिली जाते, याचे मूल्यमापन करता येते.

४) मानवीय स्रोत (Human Resources)-

अ) मुख्याध्यापक किंवा प्राचार्यांचा सहयोग (Co-operation of Headmaster or Principal) - मुख्याध्यापक किंवा प्राचार्यांचे मूल्यमापन करताना त्यांच्यात असलेली प्रशासकीय

क्षमता, व्यवस्थापनक्षमता, नेतृत्वक्षमता यांचा विचार संस्थेच्या मूल्यमापनात केला जातो.

ब) शिक्षकांचा सहयोग (Co-operation of the Institute) - शिक्षकांचे मूल्यमापन करताना शाळेतील शिक्षकांचा सहयोग पाहिला जातो. शिक्षकांची शैक्षणिक पात्रता, अध्यापनक्षमता, विद्यार्थी व शिक्षक संबंध, तसेच शिक्षकांचे अध्यापनातील व इतर नावीन्यपूर्ण उपक्रम राबविण्याची क्षमता या सर्व बाबींचा विचार संस्थेच्या मूल्यमापनात केला जातो.

क) विद्यार्थ्यांचा सहयोग (Co-operation of Students) - विद्यार्थ्यांची शैक्षणिक उपलब्धी, त्यांच्यावर शाळेने केलेले संस्कार, समाजातील त्यांचे स्थान इत्यादी बाबी लक्षात घेऊन संस्थेचे मूल्यमापन केले जाते.

ड) पालकांचा सहयोग (Co-operation of Guardian) - पालकांची जागरूकता, पालकांचा शाळेतील सहभाग, संस्थेतील कार्याविषयी पालकांना वाटणारा जिव्हाळा इत्यादी बाबींवरून संस्थेचे मूल्यमापन करता येते.

ई) समाजाशी समन्वयन (Relation with the Community) - शाळेचे समाजाशी संबंध कसे आहेत, शाळेच्या प्रगतीसाठी समाजाचा सहभाग किती प्रमाणात घेतला जातो, या बाबींचा समाविष्ट होतात.

५) भौतिक सुविधा (Physical Facilities) - अत्यावश्यक भौतिक सुविधांचे मूल्यमापन करून संस्थेचे मूल्यमापन केले जाते. यात प्रशासकीय इमारत, वर्गखोल्या, विद्युत सुविधा, पिण्याच्या पाण्याची सुविधा, स्वच्छतागृहांची सुविधा, क्रीडांगण, प्रयोगशाळा, ग्रंथालय, वसतिगृहांची सुविधा, तंत्रविज्ञान कक्षाची सुविधा इत्यादी बाबींचा समावेश होतो.

६) वित्तीय स्रोत व विनियोग (Financial Resources and Their Use) - शाळेचा दर्जा उंचावण्यासाठी शाळेत भौतिक सुविधा असणे गरजेचे आहे. यात वित्तीय स्रोत महत्त्वाचा भूमिका बजावतो, परंतु केवळ पैसा उपलब्ध करून घालणार नाही; त्या पैसांचा उपयोग विद्यार्थ्यांच्या हितासाठी होणे महत्त्वाचे असते. संस्थेचा वित्तीय स्रोत कोणता व उपलब्ध पैसांचा वापर कसा व कुठे केला गेला, यावरून संस्थेचे मूल्यमापन केले जाते.

७) शैक्षणिक निकाल (Examination Results) - विद्यार्थ्यांचा विकास ही संस्थेच्या मूल्यमापनातील अत्यंत महत्त्वाची बाजू आहे. विद्यार्थ्यांना अध्ययनप्रवृत्त करण्यासाठी शिक्षकांचे प्रयत्न, अध्यापनपद्धती, विद्यार्थ्यांवर दलचा शिक्षकांचा जिव्हाळा, व्यावसायिकदृष्ट्या स्वतःला अद्ययावत ठेवण्याची शिक्षकांची मनोवृत्ती व अंतिम निकाल या बाबी शाळेचा दर्जा ठरविण्यास कारणीभूत ठरतात.

८) विद्यार्थ्यांच्या अष्टपैलू विकासाचे मूल्यमापन (Evaluation of the Allround Development of the Student) - शाळेतील विद्यार्थ्यांचा विविध स्तरांवरील सांस्कृतिक, वाङ्मयीन व क्रीडा क्षेत्रातील स्पर्धेतील सहभाग तसेच राष्ट्रीय योजनांमधील सहभाग इत्यादीवरून

संस्थेचे मूल्यमापन केले जाते.

९) संस्थेची संस्कृती व नैतिकता (Ethics and Culture of the School) - शाळेची ध्येये व धोरणे, शाळेचे नियम, शाळेची तत्त्वे या आधारावरच शाळेचे दैनंदिन कार्य चालते. या तत्त्वामध्ये शाळेत विद्यार्थ्यांना दिली जाणारी वागणूक, अध्ययन-अध्यापनाचे माध्यम, वर्गातील वातावरण, शिक्षकांचे विद्यार्थ्यांशी असलेले संबंध, मुख्याध्यापकांचे शिक्षकांशी व शिक्षकेतर कर्मचाऱ्यांशी असलेले संबंध, विद्यार्थ्यांचे मुख्याध्यापकांशी, शिक्षकांशी व शिक्षकेतर कर्मचाऱ्यांशी असलेले संबंध अशा विविध घटकांचा समावेश होतो. या घटकांच्या मूल्यमापनावरून संस्थेचे मूल्यमापन केले जाते.

१७.२ संस्थेचे मूल्यमापन करणारे मूल्यमापनकर्ता : एखाद्या संस्थेचे मूल्यमापन करण्यासाठी कोणत्या सूचकांचा वापर करावा याची माहिती आपण पाहिली, परंतु हे मूल्यमापन करणारे मूल्यांकनकर्ता कोण? हाही महत्त्वाचा प्रश्न आहे. खालील घटकांद्वारे संस्थेचे मूल्यमापन होणे आवश्यक आहे.

१) आत्म मूल्यांकन २) विद्यार्थ्यांद्वारे मूल्यांकन ३) शिक्षकांद्वारे मूल्यांकन ४) विभागीय अधिकाऱ्यांद्वारे मूल्यांकन ५) समाजाद्वारे मूल्यांकन ६) परीक्षा बोर्डाद्वारे मूल्यांकन ७) विशेष संस्थांद्वारा मूल्यांकन

१७.३ मूल्यमापन प्रक्रिया (Appraisal Process) : मूल्यमापन ही एक प्रक्रिया असून यात खालील टप्प्यांचा समावेश होतो.

१) कार्यक्षमता प्रमाणकांची निश्चिती करणे - कार्य कशा प्रकारचे आहे, याचा आधार घेऊन त्यातील घटकांच्या आधारावर प्रमाणके निश्चित केली जातात. ही प्रमाणके वस्तुनिष्ठ असतील, तरच प्रत्यक्ष कार्य व कार्याची प्रमाणके यात तुलना करता येते.

२) प्रमाणकांची माहिती संबंधितांना देणे - प्रमाणकांची माहिती संबंधितांना दिली गेली, तर कर्मचारी वर्गाला आपल्याकडून काय अपेक्षा आहेत याची माहिती होते. त्यानुसार तो आपल्या कार्यक्षमतेत बदल करतो. प्रमाणकानुसार कर्मचारी वर्गाकडून अपेक्षित कार्य करवून घेण्यासाठी प्रमुखांकडून प्रत्याभरण दिले गेले पाहिजे.

३) प्रत्यक्ष कार्याचे मूल्यांकन करणे - प्रमाणकांच्या आधारावर केलेल्या कार्याचे संख्यात्मक मूल्यमापन होणे आवश्यक आहे, कारण प्रत्यक्ष कार्य करीत असताना कर्मचाऱ्यांच्या कार्यक्षमतेत अनेक अंतर्गत व बहिर्गत घटकांचा प्रभाव पडतो. कार्यक्षमतेवर प्रभाव पाडणाऱ्या या घटकांचा शोध घेऊन झालेला परिणाम अनुकूल आहे की प्रतिकूल हे ठरविणे आवश्यक असते.

४) प्रत्यक्ष कार्याची प्रमाणकांसोबत तुलना करणे - प्रमाणके आणि प्रत्यक्ष कार्य यात तुलना करून तफावत ही ऋणात्मक आहे की धनात्मक आहे याबाबत निर्णय घेता येतो. तसेच इतरांच्या कार्यक्षमतेबाबत तुलना करण्यासाठी याचा उपयोग होतो.

५) कार्यक्षमतेबाबत कर्मचाऱ्यांशी चर्चा करणे - प्रमाणके व प्रत्यक्ष कार्य यातील धनात्मक तसेच ऋणात्मक तफावतीबाबत कर्मचारी वर्गाला माहिती दिली गेली पाहिजे. यामुळे प्रत्यक्ष कार्य करताना येणाऱ्या अडचणींवर विचारविनिमय होते व समस्येवर मात करता येते.

१७.४ मूल्यांकनातील समस्यांवरील उपाययोजन : मूल्यांकनाची प्रक्रिया यशस्वी करण्यासाठी पुढील मुद्द्यांचा विचार होणे आवश्यक ठरते - १) मूल्यांकन प्रक्रिया अधिक प्रभावी करण्यासाठी संघटनेत विश्वासाचे वातावरण निर्माण करावे. २) पर्यवेक्षक, मुख्याध्यापक आणि कर्मचारी यांनी प्रत्यक्ष चर्चा करून एकमेकांच्या सहमतीने समस्यांवर उपाययोजना करावी. ३) कर्मचाऱ्यांच्या विकासासाठी उपाययोजना आहेत असा विश्वास कर्मचाऱ्यांमध्ये निर्माण करावा. ४) पर्यवेक्षकाने कर्मचारी वर्गाचे मूल्यांकन वस्तुनिष्ठपणे, विचारपूर्वक व काळजीपूर्वक करावे. ५) कर्मचारी वर्गाचे मूल्यमापन करताना कर्मचाऱ्यांमध्ये असलेले सामर्थ्य व त्याची कार्यक्षमता याबाबत विरलेषण करून त्याच्यामध्ये असलेल्या त्रुटी किंवा कमतरता याबाबत पर्यवेक्षकाने त्याला योग्य मार्गदर्शन करावे. ६) मूल्यांकनातील ऋणात्मक बाबी ताबडतोब कर्मचारी वर्गाला कळविणे आवश्यक असते, कारण त्या दृष्टीने तो प्रयत्न करतो. ७) मूल्यांकनकर्त्याला प्रशिक्षण देऊन मूल्यमापनाचा स्तर उंचावता येतो, त्यासाठी प्रशिक्षणाच्या सोयी, सुविधांची उपलब्धता करावी. ८) मूल्यांकन करण्यासाठी योग्य तंत्राचा वापर करण्यात यावा.

प्रकरण १८

शिक्षकांचे मूल्यमापन (Teacher's Evaluation)

१८.१ शिक्षणप्रणालीतील शिक्षकांच्या विविध भूमिका १८.२ शिक्षक मूल्यमापनाची तंत्रे व साधने

परस्तावना : ज्ञानामध्ये बदल झाले की त्याचा परिणाम इतर क्षेत्रांवरही होतो, जागतिक तसेच स्थानिक बदलांचा भविष्यातील संभाव्यतांवर पडणारा प्रभाव शिक्षणक्षेत्रावरही परिणाम करत असतो. सद्यपरिस्थितीत आपल्याला आढळून येते की, शिक्षणात जागतिकीकरणासारख्या संकल्पना आल्या आहेत. त्यासाठी तात्काळ परिणाम हवे आहेत.

१८.१ शिक्षणप्रणालीतील शिक्षकांच्या विविध भूमिका : १) व्यवस्थापकीय भूमिका २) नवोपक्रमांशीलतेविषयक भूमिका ३) माहिती प्रक्रियाकरणविषयक भूमिका ४) निर्णयात्मक भूमिका ५) व्यक्तिविषयक भूमिका ६) समुपदेशनविषयक भूमिका ७) मदतनीसविषयक भूमिका १) शिक्षकाची व्यवस्थापकीय भूमिका - व्यवस्थापनात नियोजन, संघटन, नेतृत्व व नियंत्रण या टप्प्यांचा समावेश होतो. या टप्प्यांनुसार शिक्षकाला आपली कार्यपद्धती निश्चित करावी लागते.

अ) नियोजन - १) शैक्षणिक कामांची उद्दिष्टे ठरविणे २) उद्दिष्टे साध्य होण्यासाठी कार्यनीती निश्चित करणे ३) उपलब्ध स्रोतांचा शोध घेणे ४) उद्दिष्टे साध्य झाली का हे तपासण्यासाठी मूल्यमापनसाधनांची निश्चिती करणे

ब) संघटक - १) उपलब्ध मानवी व अमानवी स्रोतांची निवड करणे २) उपलब्ध स्रोतांमध्ये क्षमतेनुसार कामाची, अधिकाराची विभागणी करणे

क) नेतृत्व - १) दिशा देणे, प्रेरणा देणे २) प्रभाव पाडणे ३) संबंधितांशी सुसंवाद साधणे. अनुयायांकडून विश्वास व आदर प्राप्त करून घेणे

ड) नियंत्रण - १) कार्यपद्धतीचे प्रमाणक ठरविणे २) कार्यपद्धतीचे मूल्यमापन करणे ३) प्रस्तुत कार्यपद्धतीचे प्रमाणित कार्यपद्धतीशी तुलना करणे

२) शिक्षकाची नवोपक्रमांशीलतेविषयक भूमिका - बदलत्या सामाजिक गरजा, आर्थिक स्थिती आणि तंत्रज्ञानाची नवीन सुविधा याचा परिणाम शिक्षणाच्या गरजांवर झाला. आज शिक्षकाच्या प्रगत ज्ञानाची आवश्यकता आहे. यासाठी त्याला नवोपक्रमाची मदत मिळते. नवोपक्रमाचे शिक्षकाच्या खालील उपयोग होतात -

१) अध्ययन-अध्यापनातील नवीन कृतींचा शोध घेणे २) अध्ययन-अध्यापनातील अडथळे सहजपणे दूर करणे ३) नवीन कृती आराखडे विकसित करून शिक्षणातील गुणवत्ता वाढविणे ४) शिक्षकांच्या सुप्त शक्तींना बाहेर काढून तिचा वापर शिक्षणातील गुणवत्ता

वर्तमानासाठी करून घेता येतो. ५) नवोपक्रमामुळे शिक्षकांमधल्या आत्मविश्वास वाढतो. ६)

शिक्षकांचा मासिक काम करण्याची आवड निर्माण होते.

३) शिक्षकांची माहिती प्रक्रियाकरणविषयक भूमिका - यात शिक्षकाला तीन भूमिकांत कार्य करावे लागते.

१) मान्यता - शिक्षक आपल्या शाळेच्या सभोवतालच्या घातावरणाला जाणून घेतो. यासाठी शाळाबाहेर व शाळांतर्गत माहितीची नोंद शिक्षक करतो.

२) प्रभाव - शिक्षक मिळविलेली माहिती आपल्या शाळेतील इतर लोकांपर्यंत पोहोचवतो.

३) प्रवृत्ता - प्रकल्पाच्या भूमिकेत शिक्षक स्वतःजवळ असलेल्या माहितीचे संप्रेषण समाजातील लोकांपर्यंत करतो.

४) शिक्षकांची निर्णयात्मक भूमिका - निर्णय घेण्याच्या भूमिकेत शिक्षकाला गुणात्मक विकसासाठी व्यवस्थापकाच्या भूमिकेतून निर्णय घेणे आवश्यक आहे. व्यवस्थापक जसा विकलात्मक बदलासाठी कार्यपद्धतीत येणाऱ्या समस्या स्वतःहोऊन सोडवितो त्याचप्रमाणे शिक्षकने चर्चात्मक पद्धतीतून समस्या सोडविल्या पाहिजेत.

५) शिक्षकांची व्यक्तिविषयक भूमिका - शाळेत शिक्षकाला विभागप्रमुख किंवा कार्यक्रम मंडळ म्हणून वर्गच कार्य पार पाडावी लागतात. प्रभावी नेता म्हणून इतरांकडून कार्य करून घेऊन मुद्दे संबंध टिकवून ठेवण्यासाठी प्रयत्नशील असावे.

६) शिक्षकांची समुपदेशनविषयक भूमिका - समुपदेशकाच्या भूमिकेत जाऊन विद्यार्थ्यांच्या वैयक्तिक समस्या जाणून घेणे व त्यांना मार्गदर्शन करणे आवश्यक असते. यासाठी शिक्षकांमध्ये अंतर्भूत आवश्यक आहे. समुपदेशन हे भावनिक व सामाजिक समस्यांशी निगडित आहे, हे शिक्षकने लक्षात ठेवावे.

७) शिक्षकांची मदतनिसविषयक भूमिका - शिक्षण हे विद्यार्थीकिंद्रित आहे हे लक्षात ठेऊन शिक्षकने चर्चात्मक पद्धतीने अध्यापन करणे यात आवश्यक असते. विद्यार्थ्यांच्या विचारांना शब्द देऊन लोकशाही पद्धतीचे वर्गअध्यापन वापरल्यास शिक्षकाला मदतनिसाची भूमिका पार पाडणे शक्य होते.

१८.२ शिक्षक मूल्यमापनाची तंत्रे व साधने :

१) स्व-मूल्यांकन (Self Assessment) - ही मूल्यमापनाची सर्वात चांगली पद्धती आहे. यात शिक्षकाला आत्मचिंतन करून स्वतःमध्ये असलेल्या त्रुटी वगळता येतात. शिक्षकाला स्वतःचे मूल्यमापन करता यावे यासाठी एक प्रश्नावली दिली जाते. यात शाळेतील कार्यात घेतलेला प्रयत्न, व्यावसायिक विकासासाठी केलेला प्रयत्न, शिक्षकी पेशाविषयीचा दृष्टिकोन, शिक्षकांच्या शक्यतेच्या, मिळालेले पुरस्कार इत्यादींवर आधारित प्रश्न असतात. त्या अनुषंगाने शिक्षक स्वतःचे मूल्यमापन करू शकतात.

२) विद्यार्थ्यांकडून श्रेणी निर्धारण (Rating by Students) - शिक्षकांबद्दल विद्यार्थ्यांची मते, अध्यापनपद्धती, शिस्त, विषयाचे त्यांना असलेले ज्ञान इत्यादी बाबतीत विद्यार्थ्यांकडून मते मागवून शिक्षकांचे मूल्यांकन करता येते. ही पद्धती योग्य असली तरीही यात मूल्यमापन योग्य प्रकारे केले जाईलच याची शाश्वती नसते, कारण शिक्षक-विद्यार्थी संबंध विचडू नये वगळता विद्यार्थी शिक्षकांबद्दल चांगली मते मांडण्याचा प्रयत्न करतात. काही वेळेला विद्यार्थी अनेक असल्यामुळे मूल्यमापन योग्य करू शकत नाही. काही बाबतीत खबरदारी घेऊन जर मूल्यांकन केले गेले तर अशा मूल्यांकनातून काही चांगल्या बाबी समोर येतात व विद्यार्थ्यांच्या हिताच्या दृष्टीने सुधारणा करता येतात.

३) सहशिक्षकांद्वारे मूल्यांकन (Peer Rating) - अनेक वेळा आपली चूक आपल्या लक्षात येत नाही, परंतु आपल्याच क्षेत्रातील इतर व्यक्तींनी आपले मूल्यांकन केले तर त्यांच्या निदर्शनात आलेल्या चुका आपल्याला दूर करता येतात व स्वतःचा दर्जा सुधारता येतो, परंतु हे मूल्यमापन निःपक्षपातीपणे केलेले असले पाहिजे.

४) पर्यवेक्षकांद्वारे मूल्यांकन (Rating by Supervisors) - शिक्षकांचे अध्यापन, तेव्हा असलेले शालेय कामकाज, प्रशासकीय कामकाज इत्यादी बाबतीत शिक्षकांचे मूल्यमापन पर्यवेक्षकाला करावे लागते. विद्यार्थी हिताच्या दृष्टीने मूल्यमापन होणे गरजेचे असते. यात शाळेत वेळेवर येणे, तासाला वर्गावर वेळेवर जाणे, गुणवत्तेप्रमाणे अध्यापन करणे, स्वाध्याय तपासणे, परीक्षेसंबंधी जबाबदारीने कार्य करणे, निकाल वेळेवर लावणे, विद्यार्थ्यांशी स्नेहपूर्वक वागणे, विद्यार्थ्यांना शिस्त लावणे, शाळेतील कार्यक्रमांचे व्यवस्थापन करणे, विद्यार्थ्यांच्या वैयक्तिक समस्यांची दखल घेणे, विषयाच्या अनुषंगाने योग्य मार्गदर्शन करणे इत्यादी बाबतीत मूल्यमापन केले जावे.

५) समाजाद्वारे मूल्यांकन (Rating by Society) - शाळा हा समाजाचा एक भाग असल्यामुळे समाजाच्या गरजा पूर्ण करण्यासाठीचे शिक्षण विद्यार्थ्यांना शाळेतून दिले जावे, ही समाजाची अपेक्षा असते. अशा प्रकारचे शिक्षण शाळेतून दिले जाते का, याचे मूल्यांकन समाजाद्वारे होणे आवश्यक आहे. यासाठी समाजाचे प्रतिनिधित्व करीत असलेले विद्यार्थ्यांचे पालक यांच्याकडूनही चर्चा, मुलाखती, पालकांकडून अहवाल मागविणे इत्यादीद्वारे शिक्षकांचे मूल्यांकन करता येते.

समाजातील एक जबाबदार व्यक्ती म्हणून समाज घडविणाऱ्या शिक्षकांचे वेगवेगळ्या स्तरांतून मूल्यांकन केले तर शिक्षकाचा दर्जा सुधारण्यासाठी त्याचा फायदा होईल व पर्यायाने शाळेचा दर्जाही सुधारेल आणि गुणवत्ता विकास होईल यात शंका नाही.

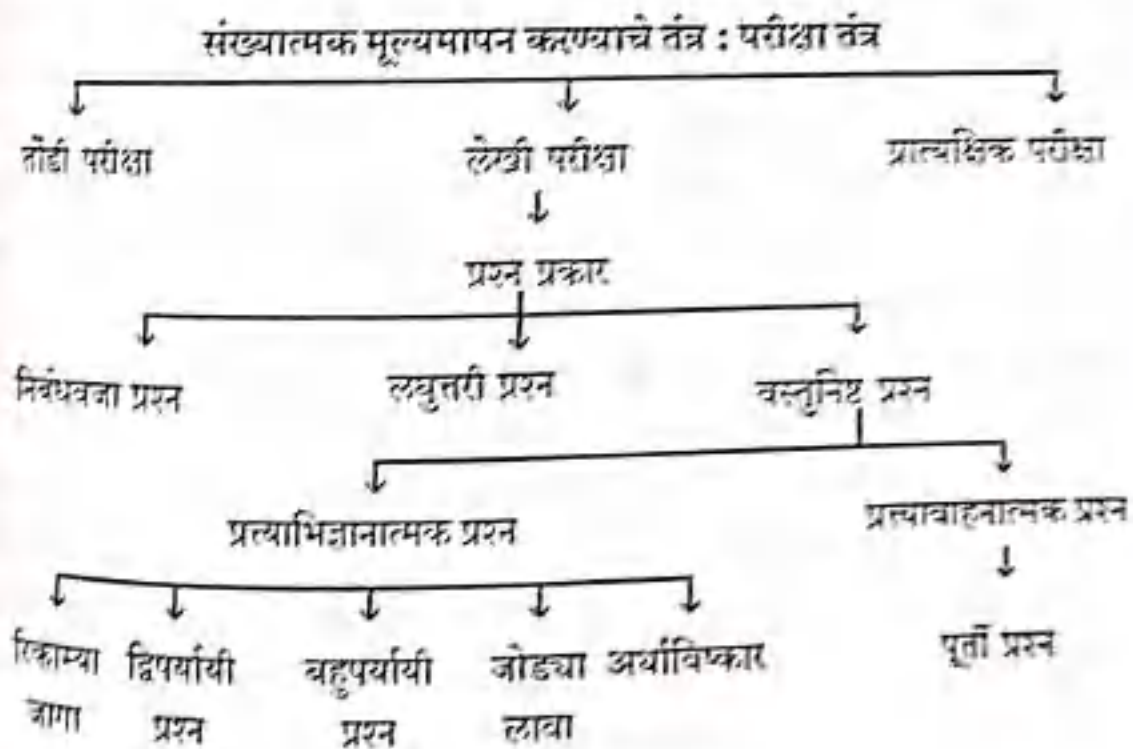
प्रकरण ११ विद्यार्थ्यांचे मूल्यमापन (Students' Evaluation)

११.१ विद्यार्थ्यांचे संख्यात्मक मूल्यमापन करण्याची तंत्रे व त्यातील साधने ११.२ विद्यार्थ्यांचे गुणात्मक मूल्यमापन करण्याची तंत्रे व त्यातील साधने

प्रस्तावना : शाळेचा दर्जा हा विद्यार्थ्यांच्या प्रगतीवर अवलंबून असतो, त्यामुळे विद्यार्थ्यांचे मूल्यमापन होणे गरजेचे असते. संस्थेचे मूल्योपेत हे विद्यार्थ्यांच्या विकासावर आधारित असल्यामुळे संस्थेला विद्यार्थ्यांच्या विकासाकडे लक्ष पुरवावे लागते. यासाठी विद्यार्थ्यांची संख्यात्मक प्रगती म्हणजे त्याने मिळविलेले विषयातील प्रावीण्य तर आवश्यक असतेच त्याचसोबत त्याने मिळविलेल्या स्पर्धातील बक्षिसे, विविध स्पर्धांमध्ये घेतलेल्या सहभाग यावरही संस्थेची गृणवदा पाहिली जाते.

विद्यार्थी मूल्यमापन - विद्यार्थ्यांचे मूल्यमापन करताना दोन स्वरांचा विचार केला जातो. १) संख्यात्मक मापन व २) गुणात्मक मापन. प्रत्येक प्रकारच्या मूल्यमापनासाठी वेगवेगळ्या मूल्यमापन तंत्रांचा वापर होतो. प्रत्येक मूल्यमापन तंत्रात मूल्यमापनाची साधने वापरली जातात. या सर्व साधनांचा वापर करून मूल्यमापन केल्यास विद्यार्थ्यांमध्ये असलेल्या बुद्धी शोधून काढता येतात व विद्यार्थ्यांच्या सर्वांगीण विकासासाठी प्रयत्न करणे शक्य होणे शक्य होते.

११.१ संख्यात्मक मूल्यमापन करण्याची तंत्रे व त्यातील साधने :



अ) तोंडी परीक्षा - लेखी परीक्षेद्वारे ज्या गोष्टींचे मूल्यमापन करणे शक्य होत नाही, त्यासाठी तोंडी परीक्षा आवश्यक ठरते. उदाहरणार्थ, वाचन कौशल्याचे मूल्यमापन, गणितातील आकडेमोड, विज्ञान विषयातील प्रयोगाचे तन्व, नकाशावरील खुणांचा अर्थ इत्यादी.

फायदे - १) लहान विद्यार्थ्यांसाठी उपयुक्त. २) उच्चांगण करण्यातील चुकांचे निदान करण्यासाठी उपयुक्त. ३) सभाधीटपणा, चकृत्यशैली, कथाकथन, संभाषण, हजरजबाबीपणा, आत्मविश्वास, विषयावरील प्रभुत्व इत्यादींचे मूल्यमापन करण्यासाठी उपयुक्त. ४) विद्यार्थ्यांच्या पाठांतराचे मूल्यमापन करता येते.

मर्यादा - १) ही वैयक्तिक परीक्षा असल्यामुळे या परीक्षेला फार वेळ लागतो. २) परीक्षेसाठी प्रत्येक विद्यार्थ्याला जास्त अवधी देता येत नसल्यामुळे कमी प्रश्नांच्या आधारावर मूल्यमापन केले जाते, त्यामुळे या परीक्षेची यथार्थता कमी होते. ३) प्रत्येकाला वेगवेगळे प्रश्न विचारले गेल्यामुळे परीक्षेची विश्वसनीयता कमी होते. ४) परीक्षा घेणाऱ्या परीक्षकाचा प्रभाव विद्यार्थ्यांवर पडत असतो, त्यामुळे व्यक्तिनिष्ठता येते.

ब) निबंधवजा परीक्षा - विद्यार्थ्यांच्या अध्वयनाचे मूल्यमापन करण्यासाठी आकलन, कल्पनाविस्तार, मुद्देसूद मांडणी, पृथक्करण, संकलन अशा प्रकारच्या मनोव्यापारांचे मूल्यमापन करण्यासाठी लेखी परीक्षा आवश्यक असतात. प्रश्नांचे उत्तर हे विस्तृत स्वरूपात द्यावे लागते. मुद्यांची तर्कशुद्ध मांडणी, स्वतःचे विचार प्रगट करणे, विस्तृत माहिती देणे, योग्य भाषाशैलीचा वापर करणे इत्यादी बाबतीत विद्यार्थ्यांचे मूल्यमापन करण्यासाठी या परीक्षेचा वापर केला जातो.

निबंधवजा परीक्षेचे गुण - १) विद्यार्थ्यांची आकलनक्षमता, कल्पनाविस्तार, विचारांची मुद्देसूद मांडणी या गुणांचे मूल्यमापन करणे २) प्रश्नपत्रिका तयार करण्यास सोपी. ३) वाचलेल्या मजकुराचे संकलन करणे, सारांश लिहिणे, मुद्यांमधील संबंध जुळविणे याची विद्यार्थ्यांना सवय लावणे ४) सर्व विषयांचे मूल्यमापन करण्यासाठी उपयुक्त. ५) उपयोजनात्मक प्रश्नांची उत्तरे मिळविण्यासाठी ही पद्धत वापरली जात असल्यामुळे उत्तरे पूर्णतः बरोबर किंवा चूक असत नाहीत. त्यामुळे विद्यार्थ्यांची वर्गवारी करणे सोपे जाते.

निबंधवजा परीक्षेतील दोष - १) मूल्यांकनावर व्यक्तिनिष्ठतेचा परिणाम होतो. २) उत्तरांचे स्वरूप लांबलचक असल्यामुळे बरेचदा परीक्षक पूर्ण उत्तरे न वाचताच मूल्यांकन करतात. ३) लेखनशैली, हस्ताक्षर यांचा प्रभाव पडत असल्यामुळे याचा परिणाम मूल्यांकनावर होतो, यामुळे प्रश्नाची यथार्थता कमी होते. ४) कल्पनेचा विस्तार, मुद्देसूद मांडणी इत्यादी गोष्टींचा दर्जा व्यक्तिपरत्वे बदलत असल्यामुळे उत्तराचा दर्जा ठरविणे कठीण असते. ५) मूल्यांकनावर तेजोबलयाचा परिणाम होतो. ६) संपूर्ण अभ्यासक्रमावर आधारित प्रश्न विचारला जात नाही. निबंधवजा परीक्षापद्धती सुधारण्यासाठीचे उपाय -

भ) प्रश्नपत्रिकेत सुधारणा करणे - १) तत्सुनिश्चित प्रश्नप्रकाराचा वेळ ठरवणे होय नाही. वेळापत्रकाबाबत निबंधवजा प्रश्नप्रकाराचा वापर करण्यात यावा. २) केवळ ज्ञान पातळीवरील प्रश्नांचा बदलला घेण्यासाठी निबंधवजा प्रश्न असू नयेत तर साकटपत्र, हायकोर्य या ही प्रश्नांचा बदलला घेण्यासाठीचे निबंधवजा प्रश्न प्रश्नपत्रिकेत असावेत. ३) वैकल्पिक प्रश्नांचा वापर करतांना विकल्प प्रश्नांची काटीक्यापातळी समान दर्जाची असावी, यामुळे परीक्षेची काटकीता राखली जाते. ४) प्रश्नांची भाषा निःसंदिग्ध असावी, तसेच त्यात क्लिष्टता असावी. ५) सर्व प्रश्नांसक्यावर आधारित प्रश्न प्रश्नपत्रिकेत असावेत. ६) प्रश्नांची उच्च शिक्षणासाठीचा वेळ ठरवणे असावा.

आ) मूल्यांकन पद्धतीत सुधारणा करणे- १) प्रत्येक प्रश्नाची अपेक्षित उत्तरे व त्यातील प्रत्येक मुद्याला द्यावयाचा भारांश याची निश्चिती करून गुणदान योजना तयार करावी व त्यानुसारच मूल्यांकन करावे, त्यामुळे मूल्यांकनात व्यक्तिनिष्ठता येत नाही. २) उत्तरपत्रिका तयारवताना की शैलीच्या विद्यार्थ्यांची आहे याचा तपास परीक्षकांनी करू नये. त्यामुळे विद्यार्थ्यांकडूनच दुर्भेदक मूल्यांकनावर प्रभाव पाडते व योग्य मूल्यांकन केले जात नाही.

१९.२ गुणात्मक मूल्यमापनाची तंत्रे व त्यातील साधने : परीक्षेद्वारे विद्यार्थ्यांचे विषयातील ज्ञानचे मूल्यमापन केले जाते, परंतु विद्यार्थ्यांच्या ठिकाणी विकसित झालेल्या मूल्ये, अभिवृत्ती, इतरांशी असलेला संबंध, संकटप्रसंगी त्याची वागणूक, वक्तृत्वातील कौशल्ये इत्यादी गुणांचे मूल्यमापन करण्यासाठी गुणात्मक मूल्यमापन तंत्राचा वापर शिक्षकाला करावा लागतो. गुणात्मक मूल्यमापन तंत्रे खालीलप्रमाणे आहेत.

गुणात्मक मूल्यमापनाची तंत्रे

अ) निरीक्षणात्मक तंत्रे	आ) आत्मनिरीक्षणात्मक तंत्रे	इ) प्रक्षेपण तंत्रे	ई) समाजमितीयुक्त तंत्रे
१) पढाव्या सूची	१) मुलाखती	१) वाक्यपूर्ती	१) नामनिर्देशन
२) परनिश्चयन श्रेणी	२) अभिरुची प्रश्नावली	२) गोष्ट पूर्ण करणे	२) ओळखा बरे !
३) प्रासंगिक नोंदी	३) समस्या सूची	३) बाहुल्यांचा खेळ	
	४) व्यक्तिमत्व प्रश्नावली	४) चित्र काढणे	
		५) दैनंदिनी	

अ) निरीक्षणात्मक तंत्रे (Observational Techniques) - या तंत्राद्वारे मूल्यमापन करण्यासाठी शिक्षकाला विद्यार्थ्यांचे निरीक्षण करणे गरजेचे असते. म्हणजेच शिक्षकाला विद्यार्थी कसा दिसतो, यावर आधारित ही तंत्रे आहेत.

१) पडताळा सूची (Check List) - कौशल्यांचे मूल्यमापन करण्यासाठी प्रथम त्या कौशल्यांचे पृथक्करण करून त्यापैकी कोणत्या बाबी विद्यार्थ्यांच्या ठिकाणी दिसून येतात त्याची नोंद शिक्षकाने करावयाची असते. उदाहरणार्थ, दहा विद्यार्थ्यांचे वक्तृत्व शैलीचे मूल्यमापन करायचे असल्यास प्रथम वक्तृत्वाचे गुण कोणते याची सूची तयार करावी लागेल व प्रत्येक विद्यार्थ्यांमध्ये त्यातील कोणते गुण आहेत याची नोंद करावी लागेल. वक्तृत्व शैलीच्या मूल्यमापनाची पडताळा सूची खालीलप्रमाणे तयार करता येईल.

वक्तृत्व गुणाचे शिक्षकांनी निरीक्षण करायचे घटक	विद्यार्थी क्रमांक									
	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
१) विचारांची सुसंगती	×	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓
२) आवाजातील योग्य चढउतार	✓	×	✓	×	✓	×	✓	✓	×	✓
३) भाषाशैलीचा वापर	✓	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
४) मुद्दे पटवून देण्यासाठी योग्य उदा.चा वापर	×	✓	✓	✓	✓	×	×	×	×	×
५) बोलण्यातील आत्मविश्वास	×	×	×	✓	✓	✓	×	×	×	×
६) श्रोत्यांवर पडणारा भाषणाचा प्रभाव	✓	×	✓	×	×	×	✓	✓	✓	✓

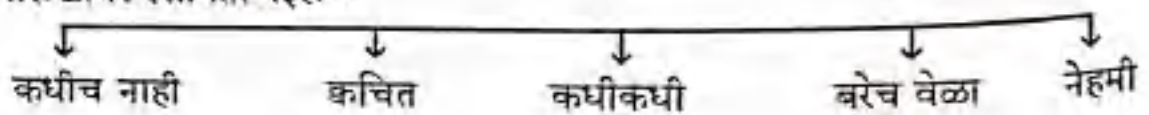
पडताळा सूचीचे फायदे - १) कौशल्यविषयांच्या संदर्भात मूल्यमापन करण्यासाठी पडताळा सूचीचा उपयोग करता येतो. २) विद्यार्थ्यांना कौशल्यगुणांचे स्वयंमूल्यांकन करून विकास करण्यासाठी या सूचीचा वापर करता येतो. ३) विद्यार्थ्यांना कौशल्यांचे पृथक्करण सवय लावता येते. ४) उत्कृष्ट विद्यार्थी निवडीसाठी पडताळा सूचीचा उपयोग होतो.

पडताळा सूचीच्या मर्यादा - विद्यार्थ्यांमध्ये कौशल्य आहे किंवा नाही याचाच बोध या साधनाद्वारे होतो. परंतु त्याचे प्रमाण किती आहे, याचा बोध होत नाही.

२) पदनिश्चयन श्रेणी (Rating Scale) - विद्यार्थ्यांमध्ये असलेल्या गुणांचे मूल्यमापन करण्यासाठी या साधनाचा वापर केला जातो. यामध्ये विद्यार्थ्यांच्या ज्या गुणाचे, कौशल्याचे किंवा अभिवृत्तीचे मूल्यमापन करायचे आहे, त्याचे प्रमाण ठरविण्यासाठी निरीक्षण करून श्रेणी दिली जाते. पदनिश्चयन श्रेणीचे दोन प्रकार पडतात.

अ) आलेखात्मक पदनिश्चयन श्रेणी ब) वर्णनात्मक पदनिश्चयन श्रेणी

अ) आलेखात्मक पदनिश्चयन श्रेणी - श्रेणी दर्शविणारा आलेख काढून त्यावर विद्यार्थ्यांचे स्थान दर्शविण्यात येते. उदा. विद्यार्थी चर्चेत किती भाग घेतो, याची श्रेणी खालीलप्रमाणे आलेखावर दर्शविता येईल-



३) वर्णनात्मक पदनिश्चयन श्रेणी - विद्यार्थ्यांचे स्थान दर्शविण्यासाठी वर्णनात्मक विधाचे आलेख श्रेणीवर घेतली जातात. विद्यार्थी वर्चेत किती भाग घेते, या उदाहरणाची वर्णनात्मक श्रेणी खालीलप्रमाणे तयार होईल.

↓	↓	↓	↓	↓
भाषा कधीच घेत नाही, केवळ ऐकतो.	मुद्दाम सांगितले तरच वर्चेत सहभागी होतो.	इतरांसारखा भाग घेतो.	बरेच वेळा भाग घेतो.	इतरांपेक्षा जास्त वर्चा करतो.

पदनिश्चयन श्रेणीचे उपयोग - १) विद्यार्थ्यांच्या व्यक्तिमत्त्व विकाराने मूल्यमापन करण्यासाठी श्रेणीपद्धतीचा वापर करता येतो. उदा. सहकार्य करणे, समायोजन साधणे, चिकाटीने काम पूर्ण करणे इत्यादी. २) विद्यार्थ्यांच्या काम करण्याच्या पद्धतीचे मूल्यमापन करण्यासाठी श्रेणी पद्धतीचा वापर करता येतो. ३) कौशल्ययुक्त प्रायोगिक विषयांसाठी विद्यार्थ्यांचा दर्जा दर्शविण्यासाठी उपयुक्त होतो. उदा. गृहशास्त्रातील तयार केलेल्या पदार्थांचा दर्जा, हस्तकलेप्रसायात तयार केलेल्या वस्तूंचा दर्जा, चित्रकला, नकाशे इत्यादी.

पदनिश्चयन श्रेणीच्या मर्यादा - १) मूल्यमापन करताना व्यक्तिनिष्ठतेचा परिणाम होतो. २) अंतर्दृष्टि मूल्यमापन होण्याची शक्यता असते. ३) निरीक्षणाला पुरेशी संधी मिळाली नसेल तर मूल्यमापन योग्य होत नाही. ४) श्रेणीतील गुणांचा निश्चित अर्थ समजला नसेल तर मूल्यमापन योग्य होत नाही.

१) प्रसंगिक नोंदी (Anecdotal Records) - शाळेत विविध प्रसंगांत विद्यार्थ्यांचे जागणुकीतील अनेक प्रकार शिककांना दिसतात. उदा. मनीषा इतर मुर्लीशी उद्धटपणे खेळते, अजय आपले काम संपल्यावर इतर विद्यार्थ्यांना मदत करतो. अपेक्षा अनेक विद्यार्थ्यांना विषयातील मुद्दे समजले नसल्यास समजावून सांगते. इत्यादी. विद्यार्थ्यांच्या अशा प्रकारच्या वर्तनाच्या नोंदी जर शिककांनी करून ठेवल्या तर विद्यार्थ्यांच्या व्यक्तिमत्त्वाचे मूल्यमापन करता येते, त्याचबरोबर त्यांच्यामध्ये सरलेल्या गुणांची सत्यासत्यता पडताळता येते. अशा प्रकारच्या नोंदी करण्यासाठी शिककाने वेळोवेळी प्रसंगाच्या तसा नोंद करून त्यावरून विद्यार्थ्यांमध्ये असलेल्या गुणांचा शोध घेणे आवश्यक असते. एका वेळेला एकाच विद्यार्थ्यांची नोंद करावी. प्रसंगाच्या वर्णनात वस्तुनिष्ठता असावी. प्रसंगिक नोंदी घेण्यासंबंधीचा नमुना खालीलप्रमाणे तयार करता येईल -

विद्यार्थ्यांचे नाव -

वर्ग -

निर्मांक -

स्थळ -

प्रसंग - शाळेतील स्नेहसंमेलनातील कार्यक्रमासाठी विद्यार्थ्यांची निवड करत असताना विद्यार्थ्यांमध्ये चात निर्माण झाल्या, त्यावेळी सुजाताने प्रसंगावधान साधून विद्यार्थ्यांची समजूत घातली व शिक्षकाला योग्य विद्यार्थ्यांची निवड करण्यासाठी मदत केली.

शिक्षकाचा अभिप्राय - सुजातामध्ये नेतृत्वाचे गुण असून तिच्या मताला सर्व विद्यार्थी मान देतात.

प्रासंगिक नोंदी या साधनाचे फायदे - १) विद्यार्थ्यांच्या वर्तनाचा बोध होत नसल्यास या साधनाद्वारे वर्तनाचे मूल्यमापन करता येते. २) लहान विद्यार्थ्यांच्या बाबतीत अशा नोंदी उपयुक्त ठरतात. ३) नैसर्गिक परिस्थिती निर्माण झाल्यास विद्यार्थी कसे वागतात यावरून विद्यार्थ्यांच्या वर्तनाचे खरेखुरे पैलू शिक्षकाला कळतात. यावरून विद्यार्थ्यांच्या व्यक्तिमत्त्वाचे मूल्यमापन शिक्षक करू शकतात.

प्रासंगिक नोंदी या साधनाच्या मर्यादा - १) या पद्धतीद्वारे मूल्यांकन करण्यासाठी वेळ फार लागतो. २) विद्यार्थ्यांच्या वर्तनाचे वर्णन करण्यात व्यक्तिनिष्ठतेचा परिणाम झाल्यास निष्कर्ष चुकू शकतो. ३) एकाच घटनेवरून निष्कर्ष काढला गेला, तर योग्य मूल्यमापन होत नाही.

आ) आत्मनिरीक्षणात्मक तंत्र - विद्यार्थ्यांला स्वतःला काय वाटते, या संदर्भातील माहिती विद्यार्थी स्वतःच देऊ शकतो, यासाठी आत्मनिरीक्षण तंत्राचा वापर शिक्षकाला करावा लागतो.

१) मुलाखती (Interview) - व्यक्तीची माहिती मिळविण्यासाठी मुलाखत घेतली जाते. शाळेत शिक्षकाला विद्यार्थ्यांचे मनोगत जाणून घेण्यासाठी विद्यार्थ्यांशी एकट्याने चर्चा करावी लागते; तेव्हा ही एक प्रकारे विद्यार्थ्यांची मुलाखतच असते. यामध्ये शिक्षक विद्यार्थ्यांकडून त्यांच्या शाळेतील अडचणी, समायोजनासंबंधीच्या समस्या, विषय निवड करण्यासाठीच्या समस्या, शिक्षणक्रम निवड इत्यादी बाबतीत चर्चा करतात. विद्यार्थ्यांच्या अडचणी जाणून घेऊन त्यांना योग्य मार्गदर्शन करतात. मुलाखतीच्या उद्दिष्टानुसार मुलाखतीचे अनेक प्रकार पडतात - १) पूर्वनियोजित व नियंत्रित मुलाखती २) अनौपचारिक मुलाखती ३) संशोधनपर मुलाखती ४) निदानात्मक मुलाखती ५) उपचारात्मक मुलाखती ६) माहितीपर मुलाखती ७) मार्गदर्शनपर मुलाखती.

मुलाखतीचे फायदे - १) शाळेत जीवनातील विद्यार्थ्यांच्या अडचणी जाणून घेता येतात. २) मुलाखतीमध्ये लवचिकता असल्यामुळे प्रश्न विद्यार्थ्यांला न समजल्यास पटकन बदलता येतो किंवा प्रश्नासंबंधी स्पष्टीकरण करून प्रश्नाचे उत्तर काढून घेऊ शकतो. ३) विद्यार्थ्यांच्या वागण्याचे

१) बोलण्याचे सूक्ष्म निरीक्षण करून त्याच्यामध्ये असलेल्या आत्मविश्वास वाढविता येतो. ४) विद्यार्थ्यांना आपल्या समस्या सोडविण्यास चालना मिळते.

मुलाखतीच्या मर्यादा - १) मुलाखतीमध्ये मुलाखत घेणारी व्यक्ती व मुलाखत देणारी व्यक्ती मध्ये मतभेदा असल्यास मुलाखतीची वस्तुनिष्ठता कमी होते. २) मुलाखत घेणाऱ्या व्यक्तीच्या विषयाचा मुलाखतीपर परिणाम होतो. ३) मुलाखत घेत असताना मुद्यांची तपशीलवार नोंद घेणे कठीण जाते. ४) मुलाखतीसाठी खर्च फार येतो. ५) लहान मुलांसाठी हे साधन उपयुक्त राहू शकत नाही.

अभिरुची प्रश्नावली - विद्यार्थ्यांना काय आवडते व काय आवडत नाही, त्यांची रुची काय आहे, ते आपला रिकामा वेळ कसा घालवतात, त्यांचे छंद कोणते इत्यादी माहितीवरून शिक्षक विद्यार्थ्यांच्या सवयी शोधून काढू शकतात व त्यांना योग्य मार्गदर्शन करतात. अभिरुची प्रश्नावलीचे प्रारूप खालीलप्रमाणे देता येईल.

उदाहरण - खालील प्रश्नासमोर होय, नाही व सांगता येत नाही असे तीन पर्याय दिलेले आहेत त्या पर्यायाला ✓ अशी खूण करा.

आवडणारी कृती	होय	नाही	सांगता येत नाही
पुस्तके वाचणे	✓		
आईला मदत करणे		✓	
वागकाम करणे		✓	
संगणकावर खेळ खेळणे	✓		
संगीत ऐकणे			✓
नृत्य करणे	✓		
फुटबॉल खेळणे		✓	
सामाजिक कार्य करणे	✓		
सहलीला जाणे	✓		
नाटकात काम करणे			✓

अभिरुची प्रश्नावलीचे फायदे - १) विद्यार्थ्यांच्या अभिरुचीची माहिती शिक्षकाला मिळाल्यास तेतील कार्यक्रमासाठी विद्यार्थ्यांची निवड करणे शिक्षकाला सोपे जाते. २) विद्यार्थ्यांच्या रुची सुधारण्यासाठी योग्य मार्गदर्शन करता येते.

अभिरुची प्रश्नावलीच्या मर्यादा - विद्यार्थ्यांची अभिरुची ही परिस्थितीनुसार बदलत असल्यामुळे शिक्षकांना या प्रश्नावलीच्या आधारावर दूरगामी निष्कर्ष काढता येत नाही.

३) समस्यासूची - समस्यासूची ही प्रश्नावलीचाच एक भाग असून यामध्ये प्रत्येक हे समस्या कुठे यादीच्या स्वरूपात असतात. यावरून विद्यार्थ्यांच्या अध्ययनातील अडचणी शिथिलता समजू घेता येतात. समस्यासूचीचे प्रारूप खालीलप्रमाणे देता येते.

सूचना : खालील दिलेल्या तुमच्या बाबतीतल्या विधानासमोर ✓ अशी खूण करा.

- | | |
|--|-----|
| १) अभ्यासाला घरी जागा नाही. | () |
| २) वडील दारू पितात. | () |
| ३) आई-बावांची भांडणे सतत चालू असतात. | () |
| ४) वर्गात मुले चिडवतात. | () |
| ५) माझे अभ्यासात लक्ष लागत नाही. | () |
| ६) वारंवार ताप येतो. | () |
| ७) फळ्यावर लिहिलेले दिसत नाही. | () |
| ८) वर्गात मला शिक्षक कधीच प्रश्न विचारत नाहीत. | () |

अशा प्रकारे कौटुंबिक समस्या, शाळेतील समस्या, व्यक्तिगत समस्या इत्यादींची समस्या सूची तयार करता येते.

उपयोग : १) समान समस्या असलेल्या विद्यार्थ्यांसाठी मार्गदर्शनाची तरतूद करता येते. २) अभ्यासक्रम, शाळेतील विविध उपक्रम, विद्यार्थ्यांच्या अध्ययनसवयी, वर्गातील अध्यापन वा बाबतीत सुधारणेच्या दृष्टिकोनातून विचार करता येतो. ३) विद्यार्थ्यांच्या निश्चित अडचणीचा बोध होतो. ४) ज्या समस्या सांगण्यासाठी विद्यार्थी घाबरतात, त्या समस्यांचा शोध वा समस्या सूचीद्वारे घेता येतो.

४) व्यक्तिमत्त्व प्रश्नावली (Personality Inventory) - विद्यार्थ्यांची स्वभाववैशिष्ट्ये जाणून घेण्यासाठी या प्रश्नावलीचा उपयोग केला जातो. निरनिराळे प्रसंग दर्शविणारी प्रश्नात्मक विधाने प्रश्नावलीत दिली जातात. विद्यार्थ्यांकडून होय, नाही, किंवा ? या पर्यायांवर गोल करावला सांगितले जाते. या प्रश्नावलीचे प्रारूप खालीलप्रमाणे असते.

- | | | | |
|---|-----|------|---|
| १) तुमच्यावर कोणी टीका केली तर तुम्ही चिडता का? | होय | नाही | ? |
| २) तुमच्या भावना सहजासहजी दुखावल्या जातात का? | होय | नाही | ? |
| ३) मनाचा प्रक्षोभ वारंवार होतो का? | होय | नाही | ? |
| ४) घरातून पळून जाण्याची इच्छा होते का? | होय | नाही | ? |
| ५) आपला मित्र आपल्यापेक्षा सुखी आहे असे वाटते का? | होय | नाही | ? |
| ६) बहुतेका वेळा थकवा आल्यासारखा वाटतो का? | होय | नाही | ? |
| ७) लोकांचे सतत आपल्याकडे लक्ष आहे असे वाटते का? | होय | नाही | ? |

व्यक्तिमत्त्व प्रश्नावलीचे फायदे - १) विद्यार्थ्यांना स्वतःबद्दल माहिती मिळते. २) विद्यार्थ्यांचे स्वभावविशेष, त्यांच्या घरचे वातावरण, स्वभावातील असमतोल इत्यादी बाबी कळतात. ३) विद्यार्थ्यांना समायोजन साधण्यास अडचण निर्माण होते, अशा विद्यार्थ्यांना मार्गदर्शन करता येते.

व्यक्तिमत्त्व प्रश्नावलीच्या मर्यादा - १) स्वतःबद्दल चांगले मत राहावे म्हणून चुकीची उत्तरे देण्याचा प्रयत्न करतात. २) प्रश्नांतील 'बहुतेक', 'वारंवार', 'नेहमीच' या शब्दांमुळे विद्यार्थ्यांचा गोंधळ होतो.

इ) प्रक्षेपण तंत्रे - विद्यार्थ्यांच्या वर्गातील कृती, त्याचे बोलणे, वागणे, मत प्रदर्शन करणे यांसारख्या वर्तनातून विद्यार्थ्यांच्या मनाचे प्रतिबिंब त्यांच्या नकळत बाहेर दिसत असते. यानून त्यांचे व्यक्तिमत्त्व समजते. अशा प्रकारे नकळत विद्यार्थ्यांच्या व्यक्तिमत्त्व प्रक्षेपणातून त्यांचे मूल्यमापन करता येते.

१) वाक्य पूर्ण करणे - शिक्षक विद्यार्थ्यांना काही अपूर्ण वाक्य देतात व ती पूर्ण करण्यास सांगतात. विद्यार्थ्यांनी ती वाक्ये कशा प्रकारे पूर्ण केली आहेत यावरून त्यांच्या व्यक्तिमत्त्वाचा शोध घेतला जातो. याद्वारे विद्यार्थ्यांच्या मनातील संघर्ष, इच्छा यांचा शोध घेता येतो. उदाहरणार्थ, मला पंज असते तर... , माझी आई म्हणजे....., मला संधी मिळाली तर... इत्यादी.

२) गोष्ट पूर्ण करणे : यात शिक्षक विद्यार्थ्यांना एखादी गोष्ट सांगता सांगता मध्येच थांबतो व ती गोष्ट विद्यार्थ्यांना पूर्ण करायला सांगतो. यात विद्यार्थी गोष्टीमध्ये रममाण झाल्यामुळे जेव्हा गोष्ट संपू नये तेव्हा तो स्वतःला त्या गोष्टीतले पात्र समजतो व स्वतःच्या जीवनातील प्रसंग डोळ्यासमोर आणून गोष्ट पूर्ण करतो. उदा. शाळा सुटल्यानंतर सर्व विद्यार्थी घरी जायला लागले. मोहनला घेवून निघायला जरा उशीर झाला. तो एकटाच रस्त्याने घरी जायला निघाला. इतक्यात त्या रस्त्यात एक पाकीट दिसले. त्याने आजूबाजूला पाहिले... कुणाच नव्हते. काय केले असेल मोहनने? अशा प्रकारे विद्यार्थ्यांना प्रश्न विचारून त्यांच्या मनातील विचार शिक्षक काढून घेत व त्यावरून विद्यार्थ्यांच्या व्यक्तिमत्त्वाचे मापन करतात.

३) बाहुल्यांचा खेळ - विद्यार्थ्यांना काही बाहुल्या व साहित्य देऊन प्रसंग उभा करायला सांगितला जातो. त्या बाहुल्या म्हणजे आपल्या घरातील व्यक्ती असे समजून विद्यार्थी बाहुल्यांच्या खेळत रममाण होतात. अशा प्रकारच्या खेळात विद्यार्थी आपल्या भावना बाहुल्यांच्याद्वारे व्यक्त करतात. शिक्षक त्यांचा खेळ बघून त्यांच्या व्यक्तिमत्त्वातील गुणांचे मूल्यमापन करतो.

४) चित्र काढणे - शिक्षक विद्यार्थ्यांना वेगवेगळे विषय देऊन वहीत चित्र काढायला सांगतात. विद्यार्थी आपल्या भावना चित्रातून व्यक्त करतात. विद्यार्थ्यांची कल्पक वृत्ती यावरून दिसून येते. उदा. घर काढायला सांगितले तर तो घर काढतो, झोपडी काढतो, घराशेजारी बगीचा काढतो, पक्षी घर काढतो, अगदी सुंदर घर काढतो, परंतु घराशेजारी वाळलेले झाड काढतो, इत्यादी

कल्पनांच्या आधारे काढलेल्या चित्रावरून शिक्षक चित्राचे मूल्यमापन न करता, त्याने काढलेल्या चित्रातील आशय लक्षात घेऊन विद्यार्थ्यांच्या भावनांचा अभ्यास करतो व मानसिकदृष्ट्या कमकुवत विद्यार्थ्यांना मार्गदर्शन करतो किंवा समुपदेशनासाठी जाण्याचा सल्ला देतो.

५) दैनंदिनी - दैनंदिनीद्वारे विद्यार्थ्यांच्या समस्या, त्यांची आवड, त्यांची नावड, आवडत्या/नावडत्या व्यक्ती या संदर्भात बरीचशी माहिती मिळू शकते व त्यामधून मार्गदर्शनाला आधार मिळतो. उदा. अजयच्या दैनंदिनीतील नोंदी- 'आज शाळेतील सरांनी मला योग्य उत्तर देऊन सुद्धा शाबासकी दिली नाही, परंतु अनुपमाची मात्र स्तुती केली.' या वाक्याद्वारे शिक्षकाला सुधारण्यासाठी वाव मिळतो.

ई) समाजमितीयुक्त तंत्रे - वर्गातील विद्यार्थ्यांमध्ये, तो ज्या गटात राहतो त्या गटाची काही वतनमूल्ये असतात. प्रत्येक विद्यार्थ्यांचे तो ज्या गटात राहतो त्या गटात एक स्थान असते. ते स्थान शिक्षकाला निरीक्षण करून समजू शकत नाही. त्यामुळे गटातील विद्यार्थ्यांचा एकमेकांकडे पाहण्याचा दृष्टिकोन काय आहे, हे विद्यार्थ्यांकडूनच मिळविण्याची जी तंत्रे असतात, त्या तंत्रांना समाजमितीयुक्त तंत्रे असे म्हणतात.

१) नामनिर्देशन तंत्र - वर्गातील विद्यार्थ्यांचे बरेच छोटे छोटे गट आढळून येतात. या गटांचे नेतृत्व करणारा विद्यार्थी कोण, हे शिक्षकाला शोधून काढावयाचे असेल तर शिक्षक विद्यार्थ्यांना एखाद्या कार्यक्रमासाठी त्यांना आवडणाऱ्या विद्यार्थ्यांची नावे तसेच न आवडणाऱ्या विद्यार्थ्यांची सुद्धा नावे लिहावयाला सांगतो. उदा. स्नेहसंमेलनासाठी विविध समित्या तयार करावयाच्या आहेत, यासाठी तुम्हाला कोणाबरोबर काम करायला आवडेल व कोणाबरोबर काम करायला आवडणार नाही अशा पाच विद्यार्थ्यांची नावे लिहून मागवतो. विद्यार्थ्यांनी लिहून दिलेल्या नावांवरून सगळ्यात जास्त आवडणारा विद्यार्थी, कोणालाही न आवडणारा विद्यार्थी शिक्षक शोधून काढतो. त्यासाठी खालीलप्रमाणे आकृती तयार करतो.



उषा ————— ऋचा

वर्तील आकृतीत वर्गातील १४ विद्यार्थ्यांचे दोन गट दिसून येतात. अमृता व मंगल हे दोन विद्यार्थी गटाचे नेतृत्व करतात. असा निष्कर्ष शिक्षकाला काढता येतो. तसेच उषा व ऋचा या दोघी गटाच्या बाहेर आहेत तेही शिक्षकाच्या लक्षात येते.

उपयोग - जे विद्यार्थी वर्गातील गटातून बाहेर पडले आहेत असा विद्यार्थ्यांसाठी शिक्षक समायोजनक्षमता चाढविण्याच्या दृष्टीने प्रयत्न करू शकतात.

या तंत्राचा उपयोग करताना घ्यावयाची काळजी - विद्यार्थ्यांनी एकमेकांबद्दल शिक्षकांना दिलेली परंती अथवा नापसंती ही माहिती गुप्त ठेवावी. ही माहिती गुप्त न ठेवल्यास विद्यार्थ्यांची एकमेकांबद्दल मने कलुषित होतात.

१) ओळखा बरे ? तंत्र - विद्यार्थी-वर्तनाला लागू पडेल अशी विधाने तयार करून ती विद्यार्थ्यांकडून पूर्ण करून घेतली जातात. विधानाच्या समोर विद्यार्थ्यांला विधानातील दिलेल्या वर्णनाप्रमाणे असणाऱ्या विद्यार्थ्यांचे नाव लिहायला सांगितले जाते. विद्यार्थ्यांला स्वतःचे नाव लिहायचीसुद्धा परवानगी असते. यावरून शिक्षकाला विद्यार्थ्यांच्या गटातील वर्तनाची कल्पना घेते. उदा.

विधाने	विद्यार्थ्यांचे नाव
१) स्वतः होऊन दुसऱ्याशी न बोलणारा	१) -----
२) सतत हसतमुख असणारा	२) -----
३) दुसऱ्यांना कामात मदत करणारा	३) -----
४) दुसऱ्याची खोडी काढून भांडण उकरून काढणारा	४) -----
५) बरेच मित्र असलेला व दुसऱ्यांशी जुळवून घेणारा	५) -----

उपयोग- १) विद्यार्थ्यांसाठीसुद्धा याचा वापर करता येतो. २) प्रत्येक विद्यार्थ्यांचे नाव किती वेळा येते ते पाहून शिक्षकाला त्या विद्यार्थ्यांबद्दल आपले मत बनवता येते. ३) शिक्षकाच्या दृष्टिकोनातून फ़खाद्या विद्यार्थ्यांबद्दल मत चांगले नसेल तर ते बदलता येते.

एकंदरीत, विद्यार्थ्यांचे मूल्यमापन करताना त्यांच्यामध्ये होत असलेले बदल फक्त लेखी परीक्षेद्वारे दिसून येत नाहीत, तर त्यांच्यासाठी शिक्षकाला गुणात्मक साधनांचा वापर करावा लागतो. प्रसंगानुरूप योग्य साधनांचा वापर केल्यास शिक्षकाला योग्य प्रकारे मूल्यमापन करता येते.

प्रकरण २०

शालेय शिक्षणातील उत्तरदायित्व (Accountability in School)

२०.१ उत्तरदायित्वाची पार्श्वभूमी २०.२ उत्तरदायित्वाचा अर्थ २०.३ उत्तरदायित्वाचे हेतू २०.४ शैक्षणिक संस्थांचे उत्तरदायित्व २०.५ उत्तरदायित्वाची वैशिष्ट्ये २०.६ उत्तरदायित्व प्रक्रियेतील प्रमुख तत्त्वे २०.७ शाळेचे उत्तरदायित्व २०.८ विद्यार्थी व अभ्यासक्रमाप्रति शाळेचे उत्तरदायित्व २०.९ शिक्षकाचे उत्तरदायित्व २०.१० शिक्षकाच्या उत्तरदायित्वाच्या मापन करण्याच्या पद्धती २०.११ शिक्षकांचे व्यावसायिक क्षमतेबाबत उत्तरदायित्व

२०.१ उत्तरदायित्वाची पार्श्वभूमी : शिक्षण हे एक सामाजिक परिवर्तनाचे साधन आहे. समाजपरिवर्तन अपेक्षित दिशेने झाले तर राष्ट्रीय, आंतरराष्ट्रीय सामंजस्य स्थापित करता येईल व यामुळे समस्त मानवजात सुखाने व आनंदाने आपले जीवन जगू शकेल. शिक्षणाची ही ध्येये धोरणे, उद्दिष्टे, नियोजन, सुसूत्रीकरण, संचालन, नियंत्रण अशा प्रकारच्या बाबींचा व्यवस्थापनात समावेश होतो, म्हणून शैक्षणिक संस्थेच्या व्यवस्थापनात शैक्षणिक धोरणांचा विचार करणे, अध्ययन-अध्यापनाच्या कामाला प्रेरणा देणे, शिक्षणप्रक्रियेतील मानवी व भौतिक घटकांची सुव्यवस्था करणे यांचा अंतर्भाव होतो. व्यवस्थापनाचे मूळ उद्देश दर्जा व उत्पादन हे असतात. हा दर्जा राखण्यासाठी, चांगले उत्पादन मिळविण्यासाठी व्यवस्थापनापुढे अनेक पर्याय असतात. त्यापैकी कोणते पर्याय उपयुक्त ठरतील याचा निर्णय व्यवस्थापनाला घ्यावयाचा असतो. व्यवस्थापन ही एक कार्य पूर्ण करून येणारी यंत्रणा आहे. येथे उत्तरदायित्वाची भावना महत्त्वाची असते.

२०.२ उत्तरदायित्वाचा अर्थ : उत्तरदायित्वाची व्याख्या याप्रमाणे करता येईल, 'उत्तरदायित्व म्हणजे कामाची जबाबदारी स्वीकारण्याचा एक गुण किंवा क्षमता होय.' (Accountability is a quality or ability of being responsible for work.)

Accountability is also defined as the obligation of an individual or organization to account for its activities, accept responsibility for them and to disclose the results in a transparent manner. It also includes the responsibility for money or other entrusted property.

२०.३ उत्तरदायित्वाचे हेतू : १) व्यवस्थापनातील प्रत्येक व्यक्तीच्या कार्याच्या प्रगतीचे व्यवस्थापनाच्या उद्दिष्टांच्या संदर्भात सिंहावलोकन करणे २) व्यवस्थापनामध्ये विविध घटकांकडून केल्या गेलेल्या कामाचे विहित दर्जाच्या संदर्भात मूल्यांकन करणे ३) व्यवस्थापनातील विविध अधिकाऱ्यांकडून केल्या गेलेल्या कामासाठी लागणारा वेळ व कामाचा दर्जा या संदर्भात तुलना करणे ४) कामाचे स्वरूप व कामाचा दर्जा यामध्ये फरक आढळून आल्यास उपचारात्मक उपाय करणे

२०.४ शैक्षणिक संस्थांचे उत्तरदायित्व : शैक्षणिक संस्थांचे उत्तरदायित्व हे प्रामुख्याने दोन क्षेत्रांत असते.

१) शैक्षणिक क्षेत्रातील उत्तरदायित्व - शालेची ध्येय-धोरणे ठरविणे, अभ्यासक्रम ठरविणे, अध्यापन-आध्यापन प्रक्रियेवर नियंत्रण ठेवणे, शिक्षणाचा दर्जा कायम राखणे व विद्यार्थ्यांचे मूल्यमापन करून निकाल लावणे या सर्वांची जबाबदारी या क्षेत्रात येते.

२) प्रशासकीय क्षेत्रातील उत्तरदायित्व - शिक्षणासाठी सर्व सौख्यसुविधा उपलब्ध करून देणे, शालेय अडचणींचा शोध घेऊन त्यावर उपाययोजना करणे, भौतिक साधनसामग्रीची देखरेख व दुरुस्ती करणे, कर्मचारी वर्गाच्या कामाची देखरेख करणे, ध्येयधोरणांची अंमलबजावणी इत्यादींची जबाबदारी या क्षेत्रात येते.

२०.५ उत्तरदायित्वाची वैशिष्ट्ये - १) शालेय व्यवस्थापनात उत्तरदायित्वाची साखळी असते.

शासन → संस्थाचालक → मुख्याध्यापक → पर्यवेक्षक → शिक्षक → विद्यार्थी

कनिष्ठ घटक हा वरिष्ठ घटकास उत्तर देण्यास बांधील असतो. २) उत्तरदायित्व दुसऱ्यावर हलकता येत नाही. ३) उत्तरदायित्व नेहमी ऊर्ध्वगामी असते. ४) केवळ एकाच घटकाने उत्तरे देण्याची जबाबदारी स्वीकारणे आवश्यक असते.

उत्तरदायित्व हे नेहमी ध्येय-धोरणाशी निगडित असावे. कोगन यांनी म्हटले आहे-

'Accountability is straight forward in circumstances when a simple task has been delegated to an individual, but it is more difficult when tasks are complex and greater members of individual are involved. Everything that we do has to be geared to the goal. Whatever job we may hold, integrity, consistency, forbearance and accountability should characterize us.'

२०.६ उत्तरदायित्व प्रक्रियेतील प्रमुख तत्त्वे : १) उत्तरदायित्व का ? २) उत्तरदायित्व कराचे ?

३) उत्तरदायित्व कुणाचे ? ४) उत्तरदायित्व कोण करणार ? ५) उत्तरदायित्वाचा आधार काय ?

६) उत्तरदायित्वाचे परिणाम काय ? ७) अनुधावन कार्यक्रम

२०.७ शालेचे उत्तरदायित्व : शालेचे उत्तरदायित्व हे तीन घटकांप्रति असते. १) समाज २)

विद्यार्थी ३) अभ्यासक्रम

१) समाजाप्रति शालेचे उत्तरदायित्व (Accountability to Society) - समाजाने आपल्या गरजा पूर्ण करण्यासाठी शालेची निर्मिती केली आहे. त्यामुळे आपल्या गरजा शालेकडून पूर्ण व्हाव्यात ही समाजाची अपेक्षा आहे. समाजाला काय अपेक्षित आहे, हे पाहण्यासाठी शाले व समाज यांचा घनिष्ठ संबंध असणे आवश्यक आहे. प्रत्यक्षात आज शाले व समाज यांचा संबंध दुरावत चालला आहे. हा संबंध प्रस्थापित करणे ही शालेची जबाबदारी आहे.

मुदलीयार आयोगाने म्हटले आहे की, 'शाले व समाज यांचा परस्पर संबंध जितका चांगला, सामाजिक गरजा व समस्यांची जाणीव विद्यार्थ्यांना ज्या प्रमाणात होईल व प्राप्त ज्ञान

कौशल्यांची सामाजिक वातावरण उन्मोचन करण्याची संधी वित्तकी अधिक प्रमाणात मिळाले, तितकी शाळेचे वातावरण उन्मुक्त व कार्यक्षमता वाढेल.

शाळेतील सर्व शिक्षण निष्ठा हे ही समाजाची अपेक्षा असते. यासाठी मूल्ययुक्त शिक्षण शाळेत विद्यार्थ्यांना द्यावे ही समाजाची अपेक्षा असते. शाळेतून विद्यार्थ्यांचे ज्य हे अतिशय संस्कारात्मक असल्यामुळे या वयात नैतिकतेचे शिक्षण समाजात शाळेकडून अपेक्षित आहे. बदललेल्या परिस्थितीत बदललेला नैतिक स्तर सुधारण्याची, कृत्रिमतेला नष्ट करून मूल्यांची बांधणी करण्याची जबाबदारी शाळांची आहे. यासाठी शाळेत समाजाच्या अपेक्षांचा शोध घेणे आवश्यक ठरते.

शाळेचे करावयाच्या उपाययोजना - १) समाजातील विविध समस्या जसे बेकारी, लोकसंख्यावाढ, वैश्विक वातावरणवाढ, प्रदूषण इत्यादींचा परिणाम करून देण्यासाठीचे उन्नत उपाय व वाचनास आवश्यक असलेल्या दृष्टिकोन विद्यार्थ्यांमध्ये रुढवण्याचा प्रयत्न करावा. २) समाजाच्या गरजांचे सर्वेक्षण करून त्या पूर्ण करण्यासाठी प्रयत्नशील असावे. ३) शाळेचे व्यवस्थापक मंडळ, पालक, शिक्षक व समाजातील प्रतिष्ठित व्यक्तींच्या संयुक्ततेचा बैठकीचे आयोजन करून शाळेच्या विकासासंबंधी चर्चा करावी. ४) ग्रामसभे, रजदर शिबिरे, श्रौट शिक्षण, श्रमदान, आनंदप्रस्तांना मदत इत्यादी कार्यक्रमांचे आयोजन करून विद्यार्थ्यांमध्ये सामाजिकतेची जाणीव निर्माण करावी.

२०.८ विद्यार्थी व अभ्यासक्रमाप्रति शाळेचे उत्तरदायित्व (Accountability to Students and Curriculum) : 'विद्यार्थ्यांच्या व्यक्तिमत्त्वाचा संपूर्ण विकास' हे शिक्षणाचे ध्येय असल्यामुळे विद्यार्थी विकासात शाळेचे वातावरण अत्यंत महत्त्वाचे स्थान आहे. जीवनमूल्यांची बांधणी करणारे, कार्यकुशल, क्षमतांचा योग्य उपयोग करणारे, नैतिकतेची चाड असलेले विद्यार्थी तयार करणे ही शाळेची जबाबदारी आहे. यासाठी विद्यार्थ्यांना मार्गदर्शन करणे, सर्व सोयी सुविधा उपलब्ध करून देणे, प्रयात्न, प्रयत्नशाळा, खेळण्याचे मैदान इत्यादींची उपलब्धता प्राप्त करून देणे, विद्यार्थ्यांच्या सुत गुणांना वाव देण्यासाठी अभ्यासपूर्ण कार्यक्रमांचे आयोजन करणे व त्यांना योग्य अभ्यासक्रमाच्या माध्यमातून ज्ञानसाधना करण्यास प्रवृत्त करणे हे शाळेचे कर्तव्य आहे.

अभ्यासक्रम राबविणारा प्रमुख बटक म्हणजे शिक्षक होय. अभ्यासक्रमाच्या माध्यमातून विद्यार्थ्यांचा वैश्विक, भावनिक, क्रियात्मक विकास करण्याची जबाबदारी शिक्षकांवर येते. विद्यार्थ्यांची प्रगती व संस्थेचे यश शिक्षकांवर अवलंबून असते. यासाठी शिक्षक हा व्यवसायनिष्ठ असावा लागतो. शिक्षकांच्या जबाबदार वागणुकीमुळे आज शिक्षणाचा दर्जा खालावत चालला आहे. हा दर्जा कायम राखणे शिक्षकांचे उत्तरदायित्व आहे. यासाठी शिक्षकांना आपल्या जबाबदारीची जाणीव करून देणे, शिक्षणक्षेत्रातील अनुचित प्रकार रोखणे व शिक्षणाचा

द्वारा उंचावणे ही सर्व कार्ये जबाबदारीने शाळेला पार पाडावी लागतात.

२०.९ शिक्षकांचे उत्तरदायित्व (Teachers' Accountability) : शिक्षक हा संपूर्ण शिक्षण प्रक्रियेचा अत्यंत महत्त्वाचा घटक होय. अध्ययन-अध्यापन प्रक्रिया यशस्वी करणे ही शिक्षकाची जबाबदारी आहे. ही शिक्षकाची जबाबदारी खालील मुद्द्यांच्या आधारावर निश्चित केली जाते.

१) शिक्षकांचे आपल्या विषयावरील प्रभुत्व व अध्यापन शैली २) शिक्षकांजवळ असलेले विविध अध्यापन पद्धतींचे व तंत्रांचे ज्ञान ३) शिक्षकांचे वक्तृत्व, भाषाशैली, संवादकौशल्य, ज्ञान व भाषेवरील प्रभुत्व ४) शिक्षक तयार करित असलेला अभ्यासक्रम ५) विद्यार्थी कल्याणासाठी शिक्षक राबवीत असलेले उपक्रम ६) विद्यार्थी विकासासाठी शिक्षकांच्या उपाययोजना ७) अध्यापनाद्वारे विद्यार्थ्यांमध्ये मानवी मूल्यांचा विकास ८) शालेय वातावरण सुदृढ राखण्यासाठीचे प्रयत्न ९) विद्यार्थ्यांची शिस्त राखणे १०) व्यक्तिगत संबंधांचा विकास ११) प्रभावी सामाजिक संबंध १२) विद्यार्थ्यांनी केलेल्या कार्यांचे मूल्यमापन १३) संपूर्ण शालेय कानकाजात सहभाग १४) विषयांचा निकाल

२०.१० शिक्षकांच्या उत्तरदायित्वाचे मापन करण्याच्या विविध पद्धती (Assesment of Accoutability) -

१) शिक्षकांच्या नियमित विविध कार्यांवरून मूल्यमापन करणे - शिक्षक म्हणून सोपविलेल्या जबाबदारीचे मापन मुख्याध्यापकांनी त्यांच्या सेवेच्या नोंदीवरून करावे, त्यासाठी काही प्रश्नांचा आधार मुख्याध्यापकाला घ्यावा लागतो. शिक्षक नियमित शाळेत येतात का? आपले वर्ग नियमितपणे घेतात का? अभ्यासक्रम पूर्ण करतात का? परीक्षेचे काम निःपक्षपातीपणे व नियोजित वेळेत करतात का?

२) विद्यार्थ्यांच्या प्रगतीवरून शिक्षकांचे मूल्यमापन करणे - विद्यार्थी आपल्या भावी जीवनामध्ये किती प्रमाणात यशस्वी झाले आहेत, यावर शिक्षकांचे मूल्यमापन होणे आवश्यक आहे. परंतु जीवनातील यशस्विता हे गुणात्मक मूल्यमापन होय. गुणात्मक मूल्यमापन ही क्लिष्ट बाब असल्यामुळे संख्यात्मक मूल्यमापनावरून म्हणजेच विद्यार्थ्यांच्या टक्केवारीवरून शिक्षकांचे मूल्यमापन केले जाते.

३) विद्यार्थ्यांनी शिक्षकांच्या केलेल्या मूल्यमापनावरून मापन करणे - विद्यार्थ्यांना शिक्षक कसा दिसतो, शिक्षकांवाबत विद्यार्थ्यांची मते काय हे जाणून घेऊन शिक्षकांचे मूल्यमापन केले जाते.

४) वरिष्ठ अधिकाऱ्यांद्वारे शिक्षकांचे मूल्यमापन - शिक्षकांची सेवापुस्तिका, गोपनीय अहवाल, शिक्षकांची विशेष कामगिरी इत्यादींची नोंद घेऊन बढती देणे, पुरस्कारासाठी शिफारस करणे किंवा शिक्षा करणे अशा प्रकारे शिक्षकांच्या सेवांचे मूल्यमापन करता येते.

५) शिक्षकांचे स्वयंमूल्यमापन - शिक्षकांनी स्वयंमूल्यमापन करून प्रामाणिकपणे स्वतःचे

मूल्यमापन करावे, शिक्षकांनी स्वतःच्या व्यवसायाची नैतिक व सामाजिक जबाबदारी स्वीकारावी, व्यवसायनिष्ठा जोपासावी. आपला व्यावसायिक दर्जा वाढविण्यासाठी आपण काय करू शकतो व आपण काय करत आहोत? असे प्रश्न स्वतःला विचारून त्या दृष्टीने प्रयत्न करावेत. स्वतःचे ज्ञान अद्ययावत करण्यासाठी प्रयत्नशील असावे, आपली कार्यक्षमता वाढवून शिक्षकाला उत्तरदायित्व निभावता येते.

२०.११ शिक्षकांचे व्यावसायिक कार्यक्षमतेबाबतचे उत्तरदायित्व : व्यावसायिक कार्यक्षमता वाढविण्यासाठी शिक्षकांनी खालील बाबींचा अंगीकार करावा.

१) ध्येयनिश्चिती - कोणत्याही व्यवसायाचे ध्येय हे तो व्यवसाय करणाऱ्या व्यक्तीचे ध्येय असेल तरच तो ते ध्येय गाठण्यासाठी प्रयत्नशील असतो व आपोआपच व्यवसायाची ध्येये साध्य होतात. शिक्षणाला जर व्यवसायाचे स्वरूप द्यायचे असेल तर शिक्षणाचे ध्येय म्हणजे 'विद्यार्थ्यांच्या संपूर्ण व्यक्तिमत्त्वाचा विकास होय' हेच ध्येय साध्य करण्यासाठी शिक्षकाने स्वतःचे ध्येय ठरवावे.

२) कठोर परिश्रम - विद्यार्थ्यांचे व्यक्तिमत्त्व विकसित करण्यासाठी व विद्यार्थ्यांमध्ये अपेक्षित वर्तन बदल घडवून आणण्यासाठी शिक्षकांना कठोर परिश्रम घ्यावे लागतात.

३) सकारात्मक दृष्टिकोन - व्यवसायाचे यश हे त्या व्यवसायप्रति असलेल्या सकारात्मक दृष्टिकोनावर अवलंबून असते, म्हणून शिक्षकाने आपले कार्य, कर्तव्ये, व्यवसाय व त्याला मिळणारे यश याबाबत सकारात्मक दृष्टिकोन ठेवणे आवश्यक आहे. 'विद्यार्थ्यांच्या प्रगतीसाठी मी स्वतः जबाबदार आहे' अशी सकारात्मकता ठेवून प्रगतीसाठी प्रयत्नशील असावे.

४) सेवाभावी वृत्ती - शिक्षकाने सेवाभावी वृत्तीने कार्य करावे. सेवाभावी वृत्तीने केलेले कार्य हे निरपेक्षपणे व कोणताही धर्मभेद न मानता केले जाते.

५) उद्देशपूर्ण कार्य - कोणतेही कार्य हे कुठल्यातरी उद्देशाने केले जाते. उद्देशहीन कार्य हे कुठलीही दिशा नसल्याने भरकटत जाते व त्यात सफलता मिळत नाही, म्हणून शिक्षकाने अध्ययन-अध्यापन कार्य करण्यासाठी उद्देश ठेवणे आवश्यक असते व उद्देशपूर्तीसाठी अखंड प्रयत्नशील राहावे लागते.

प्रकरण २१

संख्याशास्त्रीय कार्यपद्धती व अर्थनिर्वचन (Statistical Procedure and Interpretation)

२१.१ संख्याशास्त्राचा अर्थ व व्याख्या २१.२ शिक्षणक्षेत्राला संख्याशास्त्राची गरज २१.३ गुणांकनाच्या मालिका २१.४ चारंवारिता विभाजन कोष्टक २१.५ आलेखाद्वारे चित्रण २१.६ द्वैतीय प्रवृत्तीचे मापन : मध्यान, मध्यांक व बहुलक २१.७ विचलनशीलता २१.८ विचलनशीलतेची परिमाणे - विस्तार, चतुर्थक विचलन, सरासरी विचलन, प्रमाण विचलन २१.९ शततमक व शततमक क्रम २१.१० सहसंबंध आणि सहसंबंध गुणक २१.११ प्रमाणित प्रमाणक २१.१२ प्रसामान्य संभव वक्र २१.१३ प्रसामान्य संभव वक्रातील दोष

प्रस्तावना : प्रत्येक व्यक्ती जन्मापासून मृत्युपर्यंत अनेक आकड्यांना सामोरी जात असते. सकाळी जन्मापासून रात्री झोपेपर्यंत कामाचे नियोजन घड्याळ्याच्या साहाय्याने म्हणजेच गणिताच्या आधारे करत असते. गणित हा विषय मानवी इतिहासाइतकाच प्राचीन आहे. परंतु तो नैसर्गिक बदलांवर आधारित नसून मानवनिर्मित आहे. गणित या शाखेचा जसाजसा विकास होत गेला, लक्षांश वा विद्यशाखेच्या अनेक शाखा आणि उपशाखांची निर्मिती झाली, अशाच प्रकारे जगत विकसित झालेली गणिताची एक शाखा म्हणजे संख्याशास्त्र होय.

२१.१ संख्याशास्त्राचा अर्थ व व्याख्या : संख्याशास्त्र हा मूळ इंग्रजीतील Statistic वा संख्याशास्त्राचा वापरलेला शब्द आहे. Statistic हा शब्द ग्रीक भाषेतील Statizen वा शब्दापासून विकसित झाला आहे व या शब्दाचा अर्थ To set up 'व्यवस्थित आखणी करणे' असा आहे. 'व्याख्या' शब्दाकराकार सॅम्युगुल जॉन्सन यांनी संख्याशास्त्राची व्याख्या खालीलप्रमाणे केली आहे.

'A Mathematics of collecting the numerical data systematically summarizing, tabulating and interpreting it.'

'पद्धतशीरपणे सांख्यिकी आधारसामग्री गोळा करून कोष्टकात सारांशरूपाने मांडणे आणि तिचा अन्वयार्थ लावणे अशा बाबींशी संबंधित असलेल्या गणिती शाखेला संख्याशास्त्र असे म्हणतात.'

२१.२ शिक्षणक्षेत्राला संख्याशास्त्राची गरज : विद्यार्थ्यांचे मूल्यमापन करण्यासाठी शिक्षक शिक्षकांच्या प्रकारच्या परीक्षा घेतात. या परीक्षांत मिळालेल्या गुणांकनाचा अन्वयार्थ लावण्यासाठी शिक्षकाला त्या गुणांकनाची इतर विद्यार्थ्यांना मिळालेल्या गुणांकनासोबत तुलना करावी लागते. या विद्यार्थ्यांशी तुलना करूनच शिक्षक विशिष्ट विद्यार्थ्यांचे स्थान निश्चित करतो. ही तुलना करण्यासाठी शिक्षकाला संख्याशास्त्राची मदत घ्यावी लागते.

शिक्षणशास्त्रीय सिद्धांत हे संख्याशास्त्रीय बैठक असल्याशिवाय मान्य होत नाहीत.

शिक्षणशास्त्रात विद्यार्थ्यांचे अध्ययन, शिक्षकांचे अध्यापन, प्रशासकांचे प्रशासन इत्यादी बाबींचा समावेश होत असतो. या बाबतीत अभ्यास करण्यासाठी काही संशोधने केली जातात, त्यासाठी संशोधक काही विधाने मांडत असतो. विधानांची सत्यासत्यता पडताळण्यासाठी संख्याशास्त्राची मदत घ्यावी लागते.

२१.३ गुणांकनाच्या मालिका : वर्गातील विद्यार्थ्यांला परीक्षेत जे गुणांकन प्राप्त झालेले असतात ते संख्यांच्या स्वरूपात असतात. विद्यार्थ्यांनी प्राप्त केलेल्या प्रत्येक संख्येला गुणांक किंवा प्राप्तांक असे म्हणतात. हे प्राप्तांक मिळविण्यासाठी विद्यार्थ्यांना लागणारा वेळ सारखाच नसतो. यावरून विद्यार्थ्यांना चाचणी/प्रश्न सोडविण्यासाठी लागणारा वेळ हा सुद्धा गुणांक ठरतो. अशा प्रकारे गुणांकाचा अर्थ लावताना समूहातील इतर गुणांक, त्यांची सरासरी, स्थान या बाबी विचारात घ्याव्या लागतात. या गुणांकनाच्या मालिका असतात. मालिकांचे खालील दोन प्रकार पडतात.

१) खंडित मालिका (Discrete/Discontinuous Series) - विद्यार्थ्यांची वर्गातील संख्या, गावाची लोकसंख्या, कुटुंबातील व्यक्ती इत्यादींच्या मालिकांमध्ये अपूर्णांक संख्या असत नाही. उदा. वर्गामध्ये 50 विद्यार्थी असतील व एका विद्यार्थ्याने पुन्हा प्रवेश घेतला तर संख्या 51 होईल. या मालिकांना खंडित मालिका असे म्हणतात.

२) अखंडित मालिका (Continuous Series) - विद्यार्थ्यांचे वय 5 वर्षे असेल तर ते एकदम 6 वर्षे होत नाही. यात महिने, आठवडे, दिवस, तास, मिनिटे, सेकंद यांचाही समावेश होतो. तसेच विद्यार्थ्यांनी मिळविलेले गुण 5 ते 6 असतील तर यात सुद्धा 4.5 व 5.5 यांचा समावेश होतो. म्हणजेच या प्रकारच्या मालिकांमध्ये अपूर्णांक येतात. अशा मालिकांना अखंडित मालिका असे म्हणतात.

२१.४ वारंवारिता विभाजन कोष्टक (Tabulation of Data) : प्राप्तांक मालिकेतील समान लांबीची वर्गांतरे करून प्रत्येक वर्गांतरात किती प्राप्तांक येतात हे दाखविणारा तक्ता म्हणजे वारंवारिता विभाजन कोष्टक होय. उदा. इयत्ता दहावीतील 30 विद्यार्थ्यांना गणित विषयात खालील प्राप्तांक मिळालेत.

09,77,36,55,61,80,75,71,64,43,75,88,10, 50,60,77,88,88,68,56,44,35,55,67,63,73,62,75,76,54

या प्राप्तांकांवरून पायरीपायरीने वारंवारिता कोष्टक तयार केले जाते.

१) प्राप्तांकांतील एकूण गुणांक N या संज्ञेने दर्शवितात. $N = 30$

२) प्राप्तांकांतील उच्चतम व निम्नतम गुणांक शोधणे व त्यांचा विस्तार काढणे.

उच्चतम गुणांक = 99 व नीचतम गुणांक = 09 म्हणून विस्तार = $99 - 09 = 90$

३) प्राप्तांकांचे किती गट पाडावेत हे प्राप्तांक संख्येवरून ठरविले जाते. त्याला अपेक्षित गट म्हणतात. अपेक्षित गटसंख्या विचारात घेऊन वर्गांतर लांबी ठरवितात.

$$\text{वर्गांतर लांबी} = \frac{\text{गुणांक विस्तार}}{\text{अपेक्षित गटसंख्या}} = 90 \div 09 = 10$$

४) कोष्टकीकरण करणे

वर्गांतरे (Class Interval)	गुणांकनाच्या नोंदी (Tally Marks)	वारंवारिता (Frequency)
90 - 99	I	1
80 - 89	III	3
70 - 79	III III	8
60 - 69	III II	7
50 - 59	III	5
40 - 49	II	2
30 - 39	II	2
20 - 29	-	0
10 - 19	I	1
00- 09	I	1
	Total	N=30

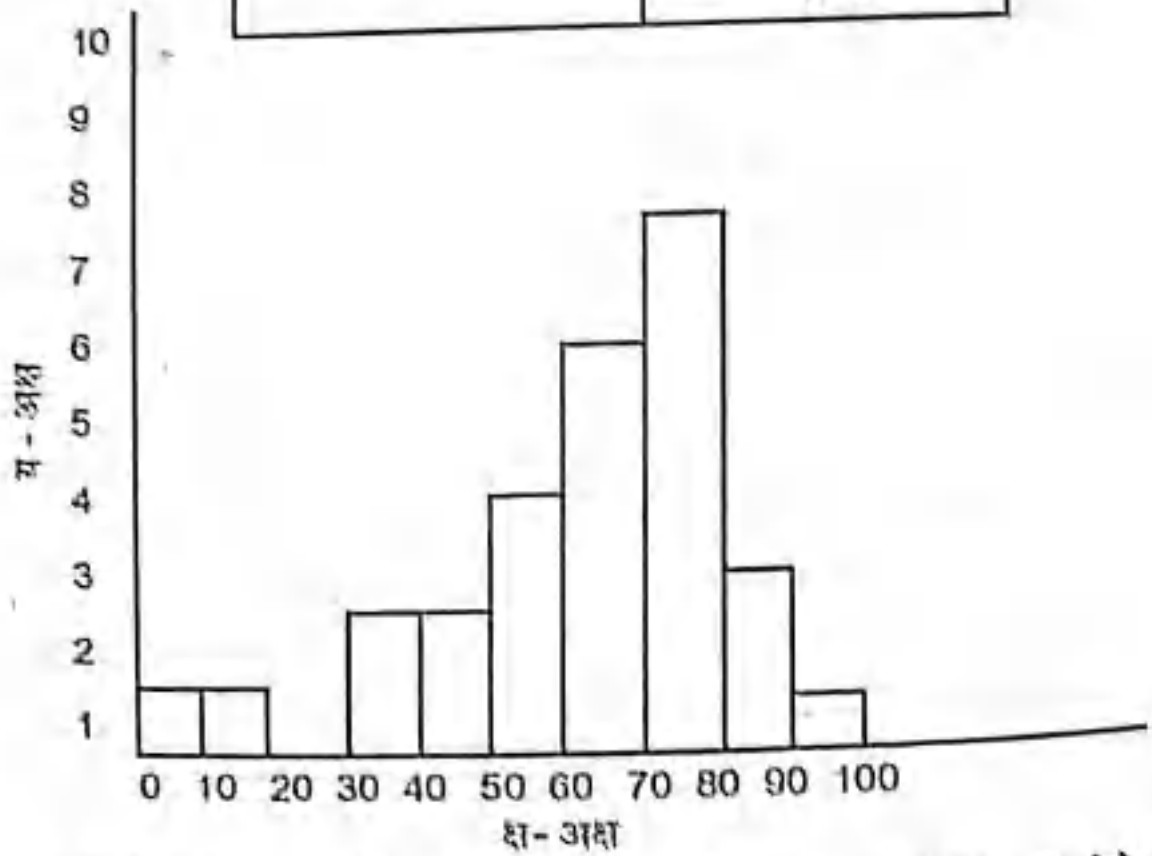
२१.५ आलेखाद्वारे चित्रण : प्राप्त माहितीचे वारंवारित कोष्टक तयार केल्यानंतर प्राप्त होणारी माहिती ही संख्यात्मक स्वरूपात असते. या माहितीचे आकलन सर्वसामान्यांना होण्यासाठी आलेख स्वरूपात आणणे आवश्यक असते. शिक्षणशाखात सर्वसामान्यपणे स्तंभालेख व बहुभुजालेख या दोन आलेखांचा वापर केला जातो.

आलेखाचे उपयोग - १) व्यक्तीचे लक्ष चटकन आकर्षित करून घेण्यासाठी उपयुक्त २) वारंवारिता विभाजन कोष्टकाऐवजी आलेखाद्वारे माहिती सादर केल्यास संख्याशास्त्राचे ज्ञान असणाऱ्या व्यक्तिलाही त्याचे आकलन लवकर होते. ३) आलेखाद्वारे संपूर्ण माहिती बराच काळ स्मरणात राहते. ४) दोन गटांची तुलना दाखविण्यासाठीही आलेख उपयुक्त ठरतात.

१) स्तंभालेख/आयतालेख - हा आलेख काढताना कोणत्याही वर्गांतरातील वारंवारिता संपूर्ण वर्गांतरात समान प्रकारे वितरित झालेली आहे असे गृहीत धरले जाते. वर्गांतरे ही सलग घेतली जातात. उदाहरणार्थ 0-9 ऐवजी 0-10 अशाप्रकारे. कोणत्याही वर्गांतरातील वारंवारिता दाखविताना संपूर्ण वर्गांतर व्यापणारा आयत काढला जातो. पुढचा आयत अगोदरच्या आयताला घिकटून घेतला जातो. त्यामुळे संपूर्ण वितरणात आयतांची निरंतर साखळी तयार होते.

स्तंभालेख/आमतालेख (Histogram)

वर्गातरे (Class Interval)	वारंवारिता (Frequency)
90-99	1
80-89	3
70-79	8
60-69	7
50-59	5
40-49	2
30-39	2
20-29	0
10-19	1
00-09	1
	N=30

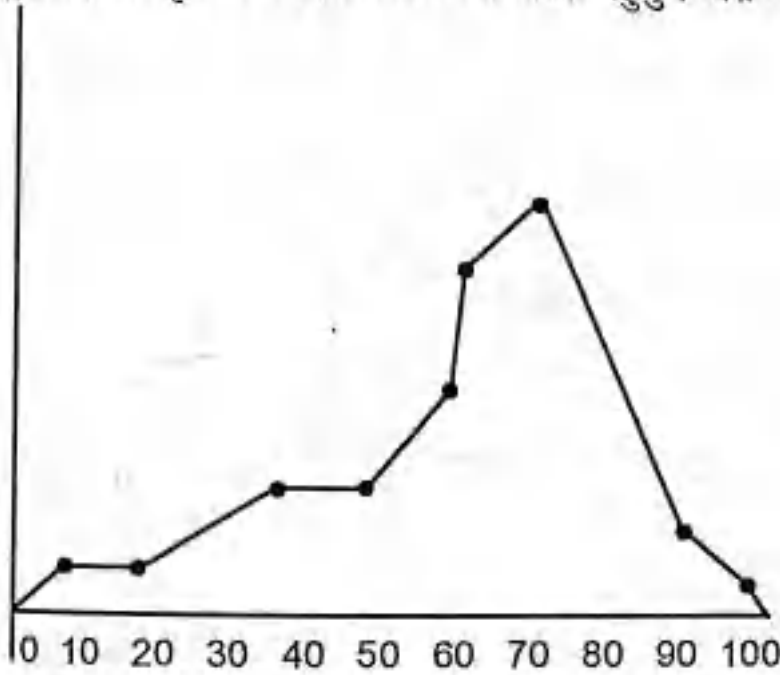


- १) स्तंभालेख काढताना 'क्ष' अक्षावर वर्गातरे आणि 'य' अक्षावर वारंवारिता घेतलेले आहे.
- २) प्रत्येक वर्गातराचा एक एक स्तंभ असातो. त्या स्तंभाची उंची 'य' अक्षावरून समजते.

आयतालेखाची वैशिष्ट्ये : १) आयतालेखात प्रत्येक स्तंभाचा पाया वर्गातराच्या लांबीएवढा असतो व उंची वर्गातराच्या वारंवारितेएवढी असते. २) आयतालेख हे इतर आलेखांपेक्षा काढण्यास व समजण्यास सोपा असतात. ३) आयतालेख हा अधिक यथार्थ व अचूक असतो. ४) प्रत्येक स्तंभाचे क्षेत्रफळ हे त्यातील वर्गातराच्या वारंवारितेच्या समप्रमाणात असते.

आयतालेखाचे उपयोग : १) आयतालेखात प्रत्येक संपूर्ण गटाच्या प्रगतीचे स्वरूप चटकन व एका दृष्टिक्षेपात समजते. २) कोणत्याही वर्गातराची वारंवारिता पटकन सांगता येते. ३) विशिष्ट वारंवारिता असलेली वर्गातरे सहज सांगता येतात. ४) सर्वात जास्त व सर्वात कमी वारंवारितेची तुलना सहज करता येते. ५) गुणांकाचा एकूण विस्तार समजतो.

३) वारंवारिता बहुभुज - स्तंभालेखातील प्रत्येक स्तंभाच्या वरच्या व आडव्या रेषांचे मध्यबिंदू आणि सुरुवातीच्या वर्गातरापूर्वीच्या व शेवटच्या वर्गातरानंतरच्या वर्गातराचे मध्यबिंदू क्ष-अक्षाशी क्रमाने जोडून जी बंदिस्त आकृती तयार होते तिला वारंवारिता बहुभुज असे म्हणतात.



वारंवारिता बहुभुजाची वैशिष्ट्ये - १) वर्गातरातील सर्व प्राप्तांक त्या वर्गातराच्या मध्यबिंदूत केंद्रित झालेले आहेत असे गृहीत धरले जाते. २) एकाच गटाचे एकच प्रमाण घेऊन काढलेले स्तंभालेख व वारंवारिता बहुभुज यांची क्षेत्रफळे समान असतात.

उपयोग - १) विद्यार्थी गटाचे सामान्य स्वरूप लक्षात येते. २) दोन समूहांची तुलना चांगल्या प्रकारे करता येते. ३) कमाल व किमान वारंवारिता असलेले गट पटकन लक्षात येतात.

११.६ केंद्रीय प्रवृत्तीचे मापन : गटाच्या प्राप्तांक मालिकेतील सर्व प्राप्तांकांचे प्रतिनिधित्व करणारी संख्या व सर्व प्राप्तांकांच्या जवळपास मध्यावर येणारी संख्या म्हणजे गटाची केंद्रीय प्रवृत्ती होय. केंद्रीय प्रवृत्तीचे मापन करण्यासाठी तीन परिमाणांचा वापर होतो. १) मध्यमान २) मध्यक/मध्यांक/मध्यगा ३) बहुलक

१) मध्यमान (Mean) : गटातील सर्व प्राप्तींंची बेरीज करून त्या बेरीजेला प्राप्तींच्या एकूण संख्येने भागले असता येणारी संख्या म्हणजे मध्यमान होय. थोडक्यात, मध्यमान म्हणजे सरासरी होय. मध्यमानास अंकगणिती मध्यमान असेही म्हटले जाते. उदा. एका गटाला गणित विषयात 32, 30, 41, 12, 22, 04, 09, 45, 36, 23 असे गुणांक मिळाले तर या गटाचे मध्यमान किती?

$$\text{मध्यमान} = \frac{\text{सर्व प्राप्तींची बेरीज}}{\text{प्राप्तींची एकूण संख्या}} = \frac{\sum X}{N} = \frac{32+30+40+12+22+4+9+45+36+23}{10} = \frac{253}{10} = 25.3$$

संयुक्त मध्यमान - एकापेक्षा जास्त गटांचे वेगवेगळे मध्यमान दिले असता गटाचे एकत्रित मध्यमान काढणे. उदा. 5 विद्यार्थ्यांच्या एका गटाचे मध्यमान 45 आहे, 8 विद्यार्थ्यांच्या एका गटाचे मध्यमान 40 आहे तर 12 विद्यार्थ्यांच्या गटाचे मध्यमान 60 आहे. गटाचे एकत्रित मध्यमान काढा.

$$\text{संयुक्त मध्यमान} = \frac{\sum NM}{\sum N} = \frac{5 \times 45 + 8 \times 40 + 12 \times 42}{5 + 8 + 12} = \frac{225 + 320 + 504}{25} = \frac{1049}{25} = 41.96$$

वर्गांतरे Class Interval	वारंवारिता Frequency	विचलन (d)	वारंवारिता X विचलन (F X d)
90 - 99	1	+3	3
80 - 89	3	+2	6
70 - 79	8	+1	8
60 - 69	7	0	0
50 - 59	5	-1	-5
40 - 49	2	-2	-4
30 - 39	2	-3	-6
20 - 29	0	-4	0
10 - 19	1	-5	-5
00 - 09	1	-6	-6
	N = 30		ΣFd = -9

$$\begin{aligned} \text{मध्यमान} &= \text{A.M.} + \frac{\sum fd}{N} \times i \\ M &= 64.5 + -9 / 30 \times 10 \\ &= 64.5 - 0.3 \times 10 \\ &= 64.5 - 3 \\ &= 61.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{A.M.} &= \text{गृहीत मध्यमान (60+69) या वर्गांतराचे वर्गांतर मध्य} \\ &= 60 + 69 / 2 = 129 / 2 = 64.5 \end{aligned}$$

$$\sum fd = \text{वारंवारिता व विचलनाच्या गुणांकाची बेरीज} = -9$$

$$N = \text{एकूण विद्यार्थी संख्या} = 30$$

$$i = \text{वर्गांतर लांबी} = \text{उच्चतम मर्यादा} - \text{निचतम मर्यादा} + 1 = 10$$

गृहीत मध्यमान पद्धतीने मध्यमान काढताना खालील पायऱ्यांनी कृती करणे आवश्यक आहे -

- १) प्रथम वर्गांतरे उतरत्या क्रमाने लिहून घेतली जातात. २) साधारणतः मध्यावर असलेल्या व जास्त वारंवारिता असलेल्या वर्गांतराचा गृहीत मध्यमान म्हणून वापर केला जातो. ३) गृहीत मध्यमानाचा वर्गांतर मध्य काढला जातो. वर्गांतर मध्य काढण्यासाठी उच्चतम मर्यादा व निचतम मर्यादांची बेरीज करून दोनने भागावे. ४) विचलन काढण्यासाठी जे वर्गांतर गृहीत मध्यमान म्हणून घेतलेले आहे, त्या वर्गांतरासमोरील तिसऱ्या विचलनाच्या रकान्यात ० लिहिले जाते, वरत सर्व रकान्यांत +1, +2, आणि खालील सर्व रकान्यांत -1, -2, या पद्धतीने विचलने लिहिली जातात. ५) त्या पुढील रकान्यात विचलन व वारंवारिता यांचा गुणाकार करून संख्या लिहिली जाते. गृहीत मध्यमानाच्या वरील सर्व गुणाकार धन येतील तर खालील सर्व गुणाकार ऋण येतील. विचलनाची बेरीज $\sum fd$ या चिन्हाने दर्शविली जाते. ६) वर्गांतराची लांबी वर्गांतराच्या उच्चतम व निचतम मर्यादांच्या फरकात एक मिळवून काढली जाते. ही लांबी या चिन्हाने दर्शविली जाते. उदा. आकडे टाका या वर्गांतराची वर्गांतर लांबी 10 ही इतकी ठेवेल. ७) सूत्रात किमती टाकून मध्यमान काढले जाते.

मध्यमानाची वैशिष्ट्ये - १) मध्यमान ही संख्याशास्त्रीय संकल्पना फारच परिचीत आहे. २)

मध्यमान काढताना प्रत्येक गुणांकाचा वापर करण्यात येत असल्यामुळे काही गुणांक जर कमालीचे वजा किंवा जास्त असतील तर त्याचा मध्यमानावर परिणाम होतो व गटाची खरी सरासरी दाखवू शकत नाही. ३) प्रत्येक प्राप्तांकात विशिष्ट पटीत बदल झाल्यास मध्यमानातही त्या पटीत बदल होतो. ४) केंद्रीय प्रवृत्तीचे सर्वात जास्त विश्वसनीय परिमाण आहे.

मध्यमानाचा उपयोग केव्हा करावा ? - १) गटाचे गुरुत्व मध्य काढायचे असल्यास उपयोग होतो. २) वारंवारिता विभाजन हे प्रसामान्यपणे विभाजित झाले असल्यास उपयोग होतो. ३)

केंद्रीय प्रवृत्तीचे सर्वात जास्त विश्वसनीय परिणाम पाहिजे असल्यास उपयोग होतो. ४) प्रत्येक प्राप्तांकांचा केंद्रीय प्रवृत्तीवर होणारा परिणाम पाहावयाचा असल्यास उपयोग होतो.

मध्यमानाच्या मर्यादा - १) प्राप्तांक श्रेणीतील टोकाकडील प्राप्तांक माहीत नसतील तर मध्यमान काढता येत नाही. २) केवळ निरीक्षणाने मध्यमान काढता येत नाही. ३) प्राप्तांकांऐवजी श्रेणी असल्यास मध्यमान काढता येत नाही. ४) प्राप्तांकांचे विभाजन प्रसामान्य नसल्यास मध्यमान योग्य प्रतिनिधित्व करू शकत नाही.

२) मध्यांक/मध्यगा/ मध्यक (Median) - दिलेल्या गुणसंचातील गुणांक उतरत्या क्रिया चढत्या क्रमाने लिहिले असता वितरणाच्या मध्यावर येणारा गुणांक म्हणजे मध्यांक होय. मध्यांकाच्या खाली आणि वर 50% गुणांक असतात.

सुट्या गुणांकावरून मध्यांक काढणे -

गुणांक सुटे असतील तर $(N+1)/2$ क्रमांकाचा प्राप्तांक म्हणजे मध्यांक असतो.

उदा. 43, 65, 78, 93, 54, 46, 67 या प्राप्तांकाचा मध्यांक काढा.

या उदाहरणात सर्वप्रथम प्राप्तांक चढत्या क्रमाने मांडू -

43, 46, 54, 65, 67, 78, 93 (N=7 ही विषम संख्या आहे.)

पहिली पद्धत - या मालिकेत N=7 ही विषम संख्या आहे. म्हणून $(7+1)/2 = 4$ व्या क्रमांकाचा प्राप्तांक म्हणजे 65 हा मध्यांक होय.

दुसरी पद्धत - मालिकेचे समान दोन भाग करून 43, 46, 54, 65, 67, 78, 93 अगदी मध्यावर येणारा प्राप्तांक म्हणजे 65 हा मध्यांक होय. मालिकेतील प्राप्तांक विषम संख्येत असतील तर दुसऱ्या पद्धतीने मध्यांक काढणे सोपे जाते, परंतु मालिकेतील प्राप्तांक सम संख्येत असतील तर मधल्या दोन प्राप्तांकांची सरासरी करून मध्यांक काढावा लागतो.

उदा. 32, 43, 67, 56, 80, 55, 48, 58 (N=8 ही सम संख्या आहे.)

या मालिकेतील प्राप्तांक प्रथम चढत्या क्रमाने मांडू -

32, 43, 48, 55, 56, 58, 67, 80,

पहिली पद्धत - या मालिकेत N=8 ही सम संख्या आहे. म्हणून $(8+1)/2 = 4.5$ व्या क्रमांकाचा प्राप्तांक म्हणजे 4 व्या व 5 व्या क्रमांकांच्या प्राप्तांकांची सरासरी म्हणजे मध्यांक होय.

$$\frac{55+56}{2} = 55.5$$

दुसरी पद्धत - या मालिकेचे दोन समान भाग करून मधल्या दोन प्राप्तांकांची सरासरी काढावी लागेल.

32, 43, 48) 55, 56, (57, 67, 80

मधल्या दोन प्राप्तांकांची सरासरी = $\frac{55+56}{2} = 55.5$ हा मध्यांक होय.

वारंवारिता सारणी दिली असता मध्यांक काढणे -

वर्गांतरे (Class Interval)	वारंवारिता (Frequency)	संचित वारंवारिता (Cumulative frequency)
90 - 99	1	30
80 - 89	3	20
70 - 79	8	20
60 - 69	7 FM	18
50 - 59	5	11 fb
40 - 49	2	6
30 - 39	2	4
20 - 29	0	2
10 - 19	1	2
00 - 09	1	1
	N=30	N/2 = 30/2 = 15

संचित वारंवारिता काढण्यासाठी सर्वात खालच्या वर्गांतराची वारंवारिता तीच लिहावी. या वर्गांतरात वरच्या वर्गांतराची वारंवारिता मिळवावी व ती त्या वर्गांतरातच लिहावी अशाप्रकारे वरच्या वर्गांतराची वारंवारिता मिळवत जाऊन प्रत्येक वर्गांतराची संचित वारंवारिता लिहावी. सर्वात वरच्या वर्गांतराची संचित वारंवारिता ही एकूण विद्यार्थीसंख्या दर्शविते.

$$\text{माध्यक} = 4. = \frac{\left(\frac{N}{2}\right) - 10}{10} \times 1$$

$$\text{Mdn} = 59.5 = \frac{15 - 11}{7} \times 10$$

$$\text{Mdn} = 59.5 + 5.71 = 65.21$$

1. = मध्यांक असलेल्या वर्गातराची नीचतम मर्यादा (60 -

69 या वर्गातराची नीचतम मर्यादा = 59.5

10 मध्यांक असलेल्या वर्गातराच्या खालील वर्गातराची संश्लेषित वारंवारिता = 11

10 = मध्यांक असलेल्या वर्गातराची वारंवारिता = 7

i = वर्गांतर लांबी = उच्चतम मर्यादा - नीचतम मर्यादा + 1 = 10

अन्वयार्थ - दिलेल्या उदाहरणातील गटाचा मध्यांक 65.21 आहे. म्हणजेच 50% विद्यार्थ्यांना 65.21 पेक्षा कमी गुणांक आहेत तर 50% विद्यार्थ्यांना 65.21 पेक्षा जास्त गुणांक आहेत.

मध्यांकाची वैशिष्ट्ये - १) केंद्रीय प्रवृत्तीचे अतिशय सोपे परिमाण आहे. २) मध्यांकावर खूपच खालच्या किंवा वरच्या गुणांकांचा परिणाम होत नाही. ३) टोकाकडील प्राप्तांक माहीत नसतील परंतु विद्यार्थीसंख्या माहीत असेल तरी मध्यांक काढता येतो. उदा. गुणमालिका --, -- 42, 47, 50, 59, 68, --, -- एकूण 9 गुणांक आहेत. म्हणून $(N+1)/2 = (9+1)/2 = 10/2 = 5$ व्या क्रमांकाचा प्राप्तांक म्हणजेच 50 हा मध्यांक असे काढता येते. ४) एकत्रित गटाचा मध्यांक काढता येत नाही. ५) प्रत्येक प्राप्तांकाचा मध्यांकावर परिणाम होत नाही.

मध्यांकाचा उपयोग केव्हा करावा ? - १) वारंवारिता विभाजनातील मध्यबिंदू काढायचा असल्यास २) मालिकेतील टोकाकडील प्राप्तांक माहीत नसल्यास ३) वारंवारिता विभाजन प्रतान्तर नसल्यास ४) विद्यार्थ्यांचे मूल्यमापन श्रेणीत नसल्यास

मध्यांकाच्या मर्यादा - १) मालिकेतील प्राप्तांक उतरल्या किंवा चढल्या क्रमाने लिहिल्याशिवाय मध्यांक काढता येत नाही. २) दोन किंवा अधिक गटांचा एकत्रित मध्यांक काढता येत नाही. ३) दोन गटांची तुलना या परिमाणाद्वारे करता येत नाही.

३) बहुलक (Mode) - दिलेल्या गुणांक श्रेणीत जास्त वेळा येणारा प्राप्तांक म्हणजे बहुलक होय. उदा. 40, 56, 43, 46, 56, 60, 46, 56 या प्राप्तांक श्रेणीत 46 व 56 हे दोन प्राप्तांक बहुलक आहेत.

वारंवारिता सारणीवरून बहुलक काढणे -

दिलेल्या वारंवारिता सारणीचे बहुलक खालील सूत्रावरून काढता येतो.

$$\text{Mode} = 3 \text{ Median} - 2 \text{ Mean (मध्यमान)} = 61.5 \quad \text{Mean (मध्यांक)} = 65.21$$

$$\text{म्हणून Mode} = 3 \times 61.5 - 2 \times 65.21$$

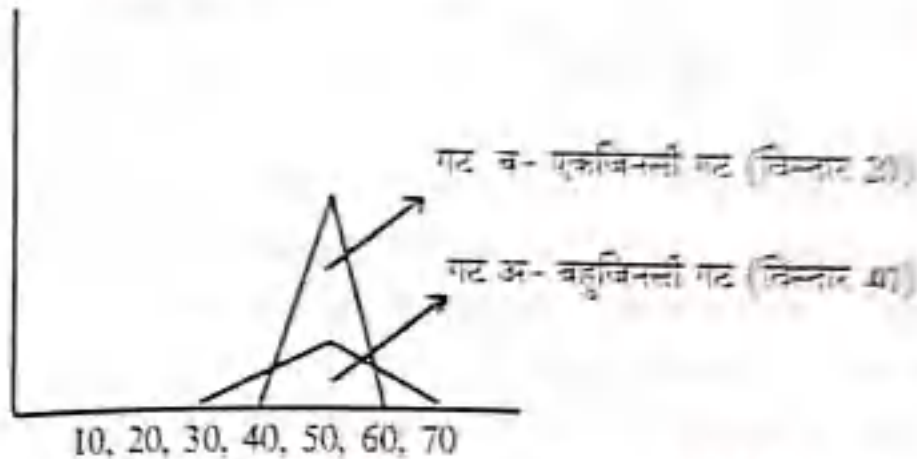
$$= 184.5 - 130.42$$

$$= 54.08$$

२१.७ विचलनशीलता (Variability) : एखाद्या घटनातील प्रासांगिक घटनांच्या केंद्रीय प्रवृत्तीच्या बाबी वर कोसे पसरलेले आहेत हे सांगण्याची बाब म्हणजे विचलनशीलता होय.

उदा. गट अ 30, 40, 50, 60, 70 मध्यमान 50

उदा. गट ब 40, 50, 60 मध्यमान 50



२१.८ विचलनशीलतेची परिमाणे (Measures of Variability) : १) विस्तार २) चतुर्थक विचलन ३) सरासरी विचलन ४) प्रमाण विचलन

१) विस्तार (Range) - प्रासांगिक श्रेणीतील सर्वात मोठा प्रासांगिक व सर्वात लहान प्रासांगिक बाबत फरक म्हणजे विस्तार होय. उदा. 6, 45, 20, 35, 43, 32 या श्रेणीचा विस्तार काढा.

$$R = L - S$$

$$= 45 - 6 = 39$$

२) चतुर्थक विचलन (Quartile Deviation) - गुणांकाना चढत्या क्रमाने लिहिल्यानंतर गुणांकच्या श्रेणीचे चार समान भाग करणारे बिंदू म्हणजे चतुर्थक होत. उदा. 32, 12, 30, 45, 45, 21, 56, 48 या प्रासांगिक श्रेणीला चढत्या क्रमाने लिहू -

12 21 | 30 32 | 43 45 | 48 56

25% ↓ 25% ↓ 25% ↓ 25%

Q_1 Q_2 Q_3

$$Q_1 = \frac{21+30}{2} \quad Q_2 = \frac{32+43}{2} \quad Q_3 = \frac{45+48}{2}$$

$$Q_1 = 25.5 \quad Q_2 = 37.5 \quad Q_3 = 46.5$$

$$\text{चतुर्थक विचलन } Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2} = \frac{46.5 - 25.5}{2} = 10.5$$

चतुर्थक विचलनाची वैशिष्ट्ये - १) हे परिमाण विस्तार या परिमाणापेक्षा अधिक विचलनाची आहे, कारण मालिकेतील ५०% प्राप्तीकांचा विचार होतो. २) हे विचलन मध्यांक या केंद्रीय प्रवृत्तीपासूनचे असते, ३) मध्यांकाच्या दोन्ही बाजूस गुणांक कसे आहे हे कळते. ४) दिलेल्या गुणांकांची विषमता कळते.

चतुर्थक विचलनाचा उपयोग केव्हा करावा ? - १) प्राप्तीकांचे विभाजन हे अविश्लेष्य असल्यास २) विश्वसनीय परिमाण पाहिजे असल्यास ३) राततमक व रातनक क्रम काढण्याचे असल्यास ४) जेव्हा केंद्रीय प्रवृत्ती म्हणून मध्यांकाचा उपयोग केला असेल तर ५) दिलेल्या गुणांकावलीतील टोकाकडील गुणांकांनी प्रमाणाबाहेर टोक गाठले असल्यास

चतुर्थक विचलनाच्या मर्यादा - १) या विचलनात प्रथम चतुर्थक Q_1 व तृतीय चतुर्थक Q_3 या दोन बिंदूंचाच विचार केला जातो, पूर्ण गटाचा नाही. २) या विचलनात मधल्या ५०% गुणांकांचाच विचार होतो ३) टोकाकडील गुणांकांचे वितरण समजत नाही. ४) दोन गटांच्या चतुर्थक विचलनाची वैजिक बेरोज करता येत नाही, त्यामुळे संकलित गटाचे वितरण काढता येत नाही. ५) प्रथम व तृतीय चतुर्थकाचे स्थान ठरविणे कठीण जाते. ६) वारंवारता वितरण आली लहान असेल तर चतुर्थक विचलन फारसे अर्थपूर्ण नसते. यासाठी सरासरी विचलन व प्रमाण विचलन काढण्यात येते.

३) सरासरी विचलन (Average Deviation) - कोणत्याही प्राप्तीक मालिकेतील नुसत्या मालिकेतील मध्यमानाच्या डावीकडे आणि उजवीकडे झुकलेले असतात, त्यांचाच विचलन Deviation असे म्हणतात. विचलन हे 'd' या अक्षराने दर्शविले जाते. 'एखाद्या मालिकेतील प्राप्तीक आणि मध्यमान यांच्या फरकाच्या वैजिक चिन्हांचा विचार न करता काढलेल्या वेळेला एकूण विद्यार्थीसंख्येने भागले असता आलेल्या सरासरीला सरासरी विचलन असे म्हणतात.'

$$AD = \frac{\sum |d|}{N}$$

उदा. 3, 8, 10, 5, 7, 12, 6, 4, 8 या गुणांकांचे सरासरी विचलन काढणे

$$\text{मध्यमान} = \frac{\sum x}{N} = \frac{63}{9} = 7$$

विचलन 3-7, 8-7, 10-7, 5-7, 7-7, 12-7, 6-7, 4-7, 8-7

-4, 1, 3, -2, 0, 5, -1, -3, 1

$$\sum |d| = 14 + 1 + 3 + 2 + 0 + 5 + 1 + 3 + 1 = 20$$

$$AD = 20/9 = 2.2$$

सरासरी विचलनाची वैशिष्ट्ये - १) मालिकेतील प्रत्येक प्राप्तांकाचा विचार केला जातो, २) संख्याशास्त्राचे ज्ञान नसलेल्या व्यक्तिलाही सरासरीचा अर्थ समजतो, ३) यात विचलने ही मध्यम मध्यमानापासून घ्यावी लागतात.

सरासरी विचलनाचा उपयोग केव्हा करावा - १) चारवारिता विभाजन हे समतोल असेल तर २) मध्यमानापासून प्रत्येक प्राप्तांकाचा विचलनाचा विस्तार विचारात घ्यावयाचा असेल तर.

सरासरी विचलनाच्या मर्यादा - १) अगदी टोकाकडील प्राप्तांकाचा अवास्तव परिणाम सरासरी विचलनावर होतो. २) मध्यमान अपूर्णाकात आल्यास पुढील प्रक्रिया अत्यंत किचकट होते, त्यामुळे फारसा वापर केला जात नाही.

१) प्रमाण विचलन (Standard Deviation) - सरासरी विचलन काढताना चिन्हांचा विचार केला जात नसल्यामुळे त्यात दोष आढळतो. हा दोष टाळण्यासाठी या विचलनाचा वर्ग करायचा व्हातो. त्यामुळे सर्व पदांची चिन्हे अधिक येतील, म्हणून यात विचलनाचा वर्ग विचारात घ्यात. 'प्रत्येक प्राप्तांक व मध्यमान यांच्या फरकाच्या म्हणजेच मध्यमानापासून विचलनाच्या वर्गाच्या सरासरीच्या वर्गमुळाला प्रमाण विचलन असे म्हणतात.'

प्रमाण विचलन काढण्याचे सूत्र $S.D. = \sigma = \sqrt{\sum d^2 / N}$

प्राप्तांक	3	8	10	5	7	12	6	4	8	$\sum x = 63, N = 9$ मध्यमान = $\frac{\sum x}{N}$ = $63/9 = 7$
विचलन (d)	-4	1	3	-2	0	5	-1	-3	1	
विचलनाचे वर्ग (d ²)	16	1	9	4	0	25	1	9	1	$\sum d^2 = 76$ $\sum d^2 / N = 76 / 9$ = 8.44

प्रमाण विचलन $S.D. = \sigma = \sqrt{\sum d^2 / N} = \sqrt{8.44} = 2.9$

प्रमाण विचलनाची वैशिष्ट्ये - १) विचलनशीलतेचे सर्वात विश्वसनीय आणि उपयुक्त परिमाण आहे. २) मालिकेतील प्रत्येक प्राप्तांकात एखादी ठरावीक संख्या मिळविली किंवा वजा केली तरीही त्याचा प्रमाणविचलनावर काहीच परिणाम होत नाही. ३) निरनिराळ्या गटांची तुलना करण्यासाठी या विचलनशीलतेचा वापर केला जातो. ४) अंकगणिती स्वरूपाचे परिमाण असल्यामुळे बेरीज, वजाबाकी, गुणाकार, भागाकार, वर्ग, वर्गमूळ यांसारख्या अंकगणिती क्रिया करता येतात. ५) विश्वसनीयतेमुळे संख्याशास्त्रीय परिमाणाचा इतर अभ्यासात उपयोग केला जातो.

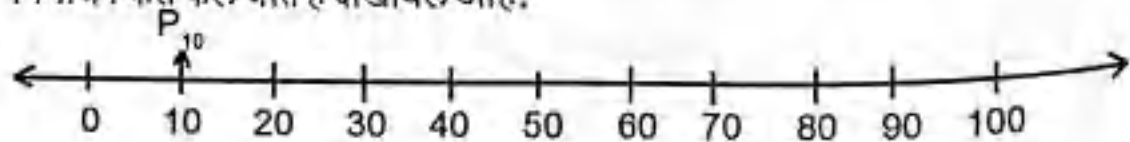
प्रमाण विचलनाचा उपयोग केव्हा करावा ? - १) मालिकेतील प्रत्येक प्राप्तांकाचा विचार करावयाचा असल्यास २) सहसंबंध गुणक, प्राप्तांक किंवा दोन मध्यांतील फरक काढावयाचा असल्यास ३) प्रसामान्य संभव वक्राच्या साहाय्याने प्राप्तांकाचा अर्थ लावावयाचा असल्यास ४) केंद्रीय प्रवृत्तीचे परिमाण म्हणून मध्यमानाचा उपयोग केलेला असेल तर ५) एखाद्या विद्यार्थ्याची गटातील पातळी ठरवायची असल्यास

प्रमाण विचलनाच्या मर्यादा - १) प्रमाण विचलनावर टोकाकडील प्राप्तांकाचा परिणाम जास्त होतो. २) संख्याशास्त्राची जाण नसलेल्या व्यक्तीला प्रमाण विचलनाचा अर्थ समजणे कठीण जाते.

२१.९ शततमक आणि शततमक क्रम (Percentile and Percentile Rank) : 'अ' वर्गातील आशिषने 50 विद्यार्थ्यांमधून प्रथम क्रमांक मिळविला व 'ब' वर्गातील बबलूने 80 विद्यार्थ्यांमधून प्रथम क्रमांक मिळवला. यावरून 'बबलूचा दर्जा चांगला आहे' असा निष्कर्ष आपल्याला लगेच काढता येत नाही. यासाठी दोन्ही वर्गांचा दर्जा सारखा करावा लागतो. हा दर्जा सारखा करण्यासाठी त्यांची 100 मुलांची पातळी ठरवून गुणांकनाची तुलना करावी लागते यासाठी संख्याशास्त्रात शततमक व शततमक क्रम या दोन संकल्पना वापरल्या जातात.

शततमक - मध्यांक व चतुर्थक विचलन काढताना प्राप्तांक चढत्या श्रेणीत लिहावे लागतात. त्याचप्रमाणे गुणांक श्रेणीचा शततमक काढताना दिलेले गुणांक प्रथम चढत्या क्रमाने लिहावे लागतात. या मालिकेचे 100 समान भाग केल्यानंतर प्रत्येक भाग हा एक शततमक असतो.

'एखाद्या श्रेणीतील गुणांक/प्राप्तांक चढत्या क्रमाने मांडून त्या श्रेणीचे 100 समान भाग केले तर प्रत्येक भागावर येणाऱ्या बिंदूस शततमक असे म्हणतात.' शततमकाची मर्यादा 0 ते 100 असते. उदा. 10वे शततमक म्हणजे दिलेले गुणांकन चढत्या क्रमाने मांडून त्याचे 100 समान भाग केले असता त्यापैकी 10व्या भागावर येणारा गुणांक होय. पुढील आकृतीत गुणांकनाचे 100 भागांत विभाजन कसे केले जाते हे दाखविले आहे.



P_{10} = दहावे शततमक = 10 % प्राप्तांक खाली ठेवणारा बिंदू

P_{100} = शंभरावे शततमक = 100 % प्राप्तांक खाली ठेवणारा बिंदू

समजा, गणिताच्या चाचणीत विद्यार्थ्यांनी मिळवलेले कमीतकमी गुणांक 34 आहेत व जास्तीतजास्त गुणांक 60 आहेत, तर 34 ते 60 या गुणांकनाचे 100 भागांत विभाजन करावे लागेल. हे विभाजन संख्यारेषेवर अशा प्रकारे दाखविता येईल.



$P_0 = 34$ चा अर्थ असा होतो की, 34 या गुणांकनाच्या खाली 0% प्राप्तांक आहेत.

$P_{100} = 60$ चा अर्थ असा होतो की, 60 या गुणांकनाच्या खाली 100% प्राप्तांक आहेत.

शततमक काढण्याचे सूत्र :
$$P_p = L + \frac{(pN/100) - fb}{Fm} \times i$$

उदा. दिलेल्या वारंवारिता विभाजनावरून P_{60} काढा. $N = 30$ आहे. (एकूण विद्यार्थी संख्या) याचा अर्थ 60 % प्राप्तांक खाली ठेवणारा बिंदू काढायचा आहे.

वर्गांतरे (Class Interval)	वारंवारिता (Frequency)	संचित वारंवारिता (Commulative frequency)
90 - 99	1	30
80 - 89	3	29
70 - 79	8	26
($L = 59.5$) 60 - 69	7 FM	18 ✓
50 - 59	5	11 fb
40 - 49	2	6
30 - 39	2	4
20 - 29	0	2
10 - 19	1	2
00 - 09	1	1
	N = 30	

सर्वप्रथम चारंवारिता सांख्यिक संचित चारंवारिता काढा. (मध्यांक या संख्याशास्त्रीय परिमाणात काढलेली आहे.)

P_{60} म्हणजे 30 (एकूण विद्यार्थी)च्या 60% = $(pN) / 100 = (60 \times 30) / 100 = 18$

18 ही संख्या कोणत्या वर्गातरासमोरील संचित चारंवारितेत येते हे शोधा.

दिलेल्या उदाहरणात हे वर्गांतर 60-69 येते. या वर्गांतराला P_{60} चे वर्गांतर समजावे.

$L = P_{60}$ असलेल्या वर्गांतराची खालची मर्यादा काढा ती 59.5 आहे.

$FM = P_{60}$ असलेल्या वर्गांतराची चारंवारिता काढा ती 7 आहे.

$Fb = P_{60}$ असलेल्या वर्गांतराच्या खालची संचित चारंवारिता काढा ती 11 आहे.

वर्गांतर लांबी $j = 10$

सर्व किमती सूत्रात टाका.

$$\begin{aligned} P_{60} &= (59.5) + (18-11)/7 \times 10 \\ &= 59.5 + 7/7 \times 10 \\ &= 59.5 + 10 \\ &= 69.5 \end{aligned}$$

अन्वयार्थ - दिलेल्या गटात 69.5 पेक्षा कमी गुण मिळवणारे विद्यार्थी 60% आहेत.

शततमक क्रम (Percentile Rank) - शततमक व शततमक क्रम या क्रिया एकमेकींच्या विरुद्ध क्रिया आहेत. शततमकात विशिष्ट टक्के प्राप्तांक खाली ठेवणारा बिंदू शोधला जातो, तर शततमक क्रमाच्या साहाय्याने मालिकेतील विशिष्ट बिंदू दिला असता त्या बिंदूपासून खालील दिशेला किती टक्के प्राप्तांक आहेत हे शोधले जाते. 'मालिकेतील विशिष्ट प्राप्तांकाच्या खालील दिशेला राहणारे शकडा प्राप्तांक म्हणजे त्या विशिष्ट प्राप्तांकाचा शततमक क्रम होय.'

वरील उदाहरणात $P_{60} = 69.5$ यावरून असे म्हणता येते की, 69.5 पेक्षा कमी प्राप्तांक असलेली गटातील शकडा संख्या 60% आहे. म्हणून 69.5 या प्राप्तांकाचा शततमक क्रम 60 आहे.

साधे क्रमांक दिले असता शततमक क्रम काढणे

$$\text{सूत्र } PR = 100 - \frac{(100R - 50)}{N}$$

उदा. एका वर्गातील 80 विद्यार्थ्यांमध्ये अनुपमाचा 5 वा क्रमांक आहे तर तिचा शततमक क्रम कोणता?

$R = 5, N = 80$

$$PR = 100 - \frac{100 \times 5 - 50}{80} = 100 - 450/80 = 100 - 5.62 = 94.38$$

वारंवारिता सारणीवरून शततमक क्रम काढणे -
 उदा. दिलेल्या वारंवारिता सारणीवरून 42 चा PR काढा -

वर्गांतरे (Class Interval)	वारंवारिता (Frequency)	संचित वारंवारिता (Commulative Frequency)
90 - 99	1	30
80 - 89	3	29
70 - 79	8	26
60 - 69	7	18
50 - 59	5	11
✓ 40 - 49	2 fm	6
30 - 39	2	4 fb
20 - 29	0	2
10 - 19	1	2
00 - 09	1	1
	N = 30	

$$\text{सूत्र - PR} = \frac{100}{N} \left[fb + \frac{Fm(X-L)}{i} \right]$$

- सर्वप्रथम संचित वारंवारिता काढा.
- 42 हा प्राप्तांक असलेले वर्गांतर शोधा.
- 42 हा प्राप्तांक 40 - 49 या वर्गांतरात येतो म्हणून 42 चा PR असलेले वर्गांतर 40-49 हे होय.
- L = वर्गांतराची खालची मर्यादा काढा ती 39.5 आहे.
- FM = 40 - 49 वर्गांतराची वारंवारिता काढा - ती 2 आहे.
- fb = 40 - 49 वर्गांतराच्या खालची संचित वारंवारिता काढा - ती 4 आहे.
- वर्गांतर लांबी i = 10

सर्व किंमती सूत्रात टाका.

$$\begin{aligned}
 PR &= \frac{100}{30} \left[4 + \frac{2(42-39.5)}{10} \right] \\
 &= \frac{10}{30} \left[4 + \frac{2(2.5)}{10} \right] \\
 &= 3.33 \left[4 + \frac{5}{10} \right] = 3.33 (4 + 0.5) = 3.33 \times 4.5 \\
 &= 14.98
 \end{aligned}$$

शततमक व शततमक क्रम यातील फरक -

शततमक	शततमक क्रम
१) प्राप्तांक मालिकेतील शेकडा विशिष्ट प्राप्तांक खाली ठेवणारा बिंदू होय. २) शततमकाचे मूल्य हे प्राप्तांकात येते.	१) प्राप्तांक मालिकेतील विशिष्ट बिंदूच्या खाली राहणारे शेकडा प्राप्तांक होय. २) शततमक क्रमाचे मूल्य विद्यार्थ्यांच्या शेकडेवारीत येते.
३) शततमकाची मूल्ये बदलती असून ती विद्यार्थ्यांनी मिळविलेल्या किमान व कपाल प्राप्तांकांमध्ये असतात.	३) शततमक क्रमाचे मूल्य हे 0 ते 100 च्या दरम्यान येते.

शततमक व शततमक क्रमाचे उपयोग - १) दोन निरनिराळ्या गटांतील विद्यार्थ्यांनी एकाच विषयात मिळविलेल्या गुणांची योग्य तुलना शततमकामुळे करता येते. २) एखाद्या विद्यार्थ्यांच्या गुणांचे त्याच्या गटातील विद्यार्थ्यांमध्ये कोणते स्थान आहे हे शततमक क्रमावरून समजते, त्यामुळे त्या विद्यार्थ्यांच्या गुणांचे खरे मूल्यमापन होते. ३) एखाद्या विद्यार्थ्यांनी निरनिराळ्या विषयांत मिळविलेल्या गुणांची यथार्थ तुलना शततमक क्रमावरून करता येते. ४) एखाद्या विद्यार्थ्यांनी एका विषयात निरनिराळ्या परीक्षांत मिळविलेल्या गुणांची तुलना शततमक व शततमक क्रमावरून करता येते.

२१.१० सहसंबंध आणि सहसंबंध गुणक : 'एकाच विद्यार्थ्यांच्या ठिकाणी असणाऱ्या दोन विषयांतील प्राप्तीच्या किंवा क्षमतांचा संबंध तसेच एकाच बाबतीस संबंधित असणाऱ्या दोन संख्या शरतीमध्ये असणारा संबंध म्हणजे सहसंबंध होय.' सहसंबंधाचे प्रामुख्याने तीन प्रकार पडतात. १) धन सहसंबंध २) ऋण सहसंबंध ३) शून्य सहसंबंध

१) धन सहसंबंध (Positive Correlation) - जर एका गुणविरोपणात/चलात वाढ झाली तर दुसऱ्यात वाढ होते किंवा एका गुणविरोषात/चलात घट झाली तर दुसऱ्या चलात घट होते. उदा. विद्यार्थ्यांचे वय व उंची, विद्यार्थीसंख्या व जमा शुल्क इत्यादी. उदा. दहा विद्यार्थ्यांना मिळालेले गुण खाली दिले आहेत.

विद्यार्थी	अ	आ	इ	ई	उ	ऊ	ए	ऐ	ओ	औ
मराठी विषयात मिळालेले गुण	30	50	32	45	67	60	44	83	33	52
इतिहास विषयात मिळालेले गुण	36	58	38	55	76	68	52	90	40	59

ऐ हा विद्यार्थी मराठी व इतिहास या दोन्ही विषयांत प्रथम क्रमांकावर आहे, तर क्रमांक अ चा विद्यार्थी हा दोन्ही विषयांत दहाव्या क्रमांकावर आहे. या सहसंबंधाचे चित्रण खालीलप्रमाणे करता येईल.

विद्यार्थी	मराठीतील क्रमांक	इतिहासातील क्रमांक
ऐ	1 ← → 1	
उ	2 ← → 2	
ऊ	3 ← → 3	
औ	4 ← → 4	
आ	5 ← → 5	
ई	6 ← → 6	
ए	7 ← → 7	
ओ	8 ← → 8	
इ	9 ← → 9	
अ	10 ← → 10	

२) ऋण सहसंबंध (Negative Correlation) - जर एका बाबतीत वाढ झाली तर दुसऱ्या बाबतीत घट होते. उदा. गाडीचा वेग व वेळ

विद्यार्थी → अ आ इ ई उ ऊ ए ऐ ओ औ

२३६ । शैक्षणिक संशोधन व व्यवस्थापन

मराठी विषयात मिळालेले गुण - 30, 50, 32, 45, 67, 60, 44, 83, 33, 52
इतिहास विषयात मिळालेले गुण - 90, 55, 76, 58, 38, 40, 59, 36, 68, 52

विद्यार्थी	मराठीतील क्रमांक	इतिहासातील क्रमांक
ऐ	1	10
उ	2	9
ऊ	3	8
औ	4	7
आ	5	6
ई	6	5
ए	7	4
ओ	8	3
इ	9	2
अ	10	1

३) शून्य सहसंबंध (Zero Correlation) - दोन्ही बाबींमध्ये कोणताच संबंध आढळत नाही. उदा. ओक्याचा आकार व बुद्धिगुणांक, विद्यार्थ्यांचे वजन व अभ्यासातील प्रावीण्य सहसंबंध गुणांक - 'दोन चलराशीतील संबंध दर्शविणाऱ्या गुणकाला सहसंबंध गुणक असे म्हणतात.' सहसंबंध गुणक हा -1 ते +1 या दरम्यान असतो. सहसंबंध निर्देशांक व त्याचा अर्थ खालीलप्रमाणे आहे.

सहसंबंध निर्देशांक	अन्वयार्थ
± 0.20 पेक्षा कमी	शून्य सहसंबंध
± 0.20 ते ± 0.39	अल्प परंतु निश्चित सहसंबंध
± 0.40 ते ± 0.69	वैध व विश्वसनीय सहसंबंध
± 0.70 ते ± 0.90	उच्च सहसंबंध
± 0.91 ते ± 1.00	आदर्श सहसंबंध

विद्यार्थ्यांची श्रेणी अंतर पद्धतीने सहसंबंध काढणे -

मराठी विषयात मिळालेले गुण - 30, 50, 32, 45, 67, 60, 44, 83, 33, 52

इतिहास विषयात मिळालेले गुण - 90, 55, 76, 58, 38, 40, 59, 36, 68, 52

विद्यार्थी	मराठीतील गुण	इतिहासातील गुण	मराठी क्रम R1	इतिहास क्रम R2	क्रमांकातील फरक D=R1-R2	फरकाचा वर्ग D ²
A	30	90	10	1	9	81
B	50	55	5	6	-1	1
C	32	76	9	2	7	49
D	45	58	6	5	1	1
E	67	38	2	9	-7	49
F	60	40	3	8	-5	25
G	44	59	7	4	3	9
H	83	36	1	10	-9	81
I	33	68	8	3	5	25
J	52	52	4	7	-3	9
	N=10	N=10			ΣD=0	ΣD ² =330

$$\text{सूत्र - } 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2-1)} = 1 - \frac{6 \times 330}{10(100-1)} = 1 - \frac{1980}{990} = 1 - 2 = -1$$

अन्वयार्थ - दिलेल्या गटातील विद्यार्थ्यांचा मराठी व इतिहास या विषयांतील सहसंबंध -1 आहे. हा सहसंबंध ऋण असून पूर्ण सहसंबंध आहे. म्हणजे ज्याची मराठीत प्रगती आहे तो इतिहासात मागे आहे व ज्याची इतिहासात प्रगती आहे तो मराठीत मागे आहे.

सहसंबंध गुणकाचा उपयोग - १) कसोटीची सप्रमाणता ठरविण्यासाठी २) कसोटीची निष्पत्ती ठरविण्यासाठी ३) कसोटीची वस्तुनिष्ठता ठरविण्यासाठी ४) केलेल्या विधानाचा पाहण्यासाठी ५) व्यावसायिक व शैक्षणिक मार्गदर्शन करण्यासाठी ६) प्रवेश परीक्षा व शैक्षणिक परीक्षा यांमधील संबंध पाहण्यासाठी ७) विषयांच्या प्रगतीची परस्पर तुलना करण्यासाठी

२१.११ प्रमाणित प्राप्तांक : विद्यार्थ्यांची प्रगती ही त्याला मिळालेल्या गुणांवरून बहुधा गृहित जाते. उदा. अनिताला गणितात 50 गुण आहेत व अजयला 40 गुण आहेत. यावरून अनिता ही गणितात हुशार आहे असा अर्थ आणण काढतो. परंतु तुलना करण्यासाठी गुणांक हे परिमाण योग्य नाही. कारण प्रत्येक वर्गाची पाठ्यभूमी, शिक्षक, प्रश्नपत्रिका या भिन्न असतात. म्हणून 'गुणांक' या परिमाणास प्रमाणित केले जाते. प्रमाणित केलेल्या गुणांकनास प्रमाणित प्राप्तांक असे म्हणतात. प्राप्तांक प्रमाणित करण्याचे दोन प्रकार आहेत.

१) Z प्राप्तांक (Z-Score) : प्राप्तांक क्षेत्रातील एखादा प्राप्तांक गटाच्या मध्यमानापासून किती प्रमाण विचलन अंतरावर आहे हे दाखविणारा अंक म्हणजे Z - प्राप्तांक होय.

$$Z\text{-प्राप्तांक} = \frac{X - M}{\sigma} \quad X = \text{कच्चे प्राप्तांक}, M = \text{मध्यमान}, \sigma = \text{प्रमाण विचलन}$$

२) T प्राप्तांक (T-Score) : Z प्राप्तांकाचे T प्राप्तांकात रूपांतर करताना 100 गुणांची परीक्षा असे गृहीत धरले जाते. मध्यमान 50, प्रमाणविचलन 10 गृहीत धरून प्राप्तांक काढला जातो. $T \text{ प्राप्तांक} = 10Z + 50$

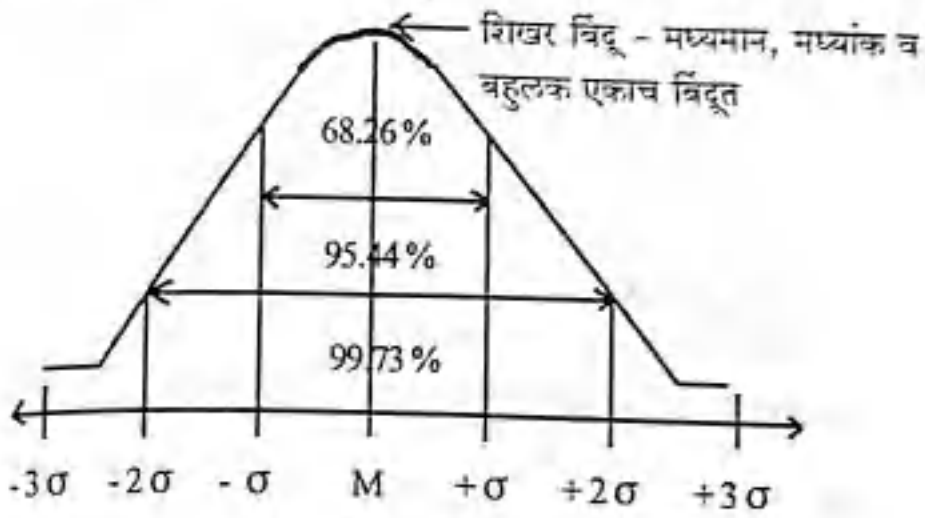
उदा. गणेशला गणितात 50 गुण आहेत. त्याच्या वर्गाचे मध्यमान 30 आहे. तसेच सुजाताला गणितात 70 गुण असून तिच्या वर्गाचे मध्यमान 80 आहे. दोन्ही वर्गाचे प्रमाण विचलन 10 आहे तर गणित विषयात कोणाची प्रगती चांगली आहे?

विद्यार्थी	कच्चे गुण X	मध्यमान M	प्रमाण विचलन σ	Z प्राप्तांक $= \frac{X - M}{\sigma}$	T प्राप्तांक $= 10Z + 50$
गणेश	50	30	10	$= \frac{50 - 30}{10} = 20/10 = 2$	$= 10(2) + 50 = 20 + 50 = 70$
सुजाता	70	80	10	$= \frac{70 - 80}{10} = -10/10 = -1$	$= 10(-1) + 50 = -10 + 50 = 40$

निष्कर्ष - गणेशचे T - प्राप्तांक 70 आहेत व सुजाताचे T - प्राप्तांक 40 प्राप्तांक आहेत. यावरून गणेशची प्रगती गणितात चांगली आहे.

२१.१२ प्रसामान्य संभव चक्र : मध्यमानाच्या दोन्ही बाजूंना गुणांकाची वारंवारिता कमी कमी होत जाऊन शिखर बिंदूतून टाकलेला लंब वितरणाचे दोन समान भाग करीत असल्याने

घट्टेच्या आकाराचा वक्र तयार होतो, या आलेखाला प्रसामान्य संभव वक्र असे म्हणतात.

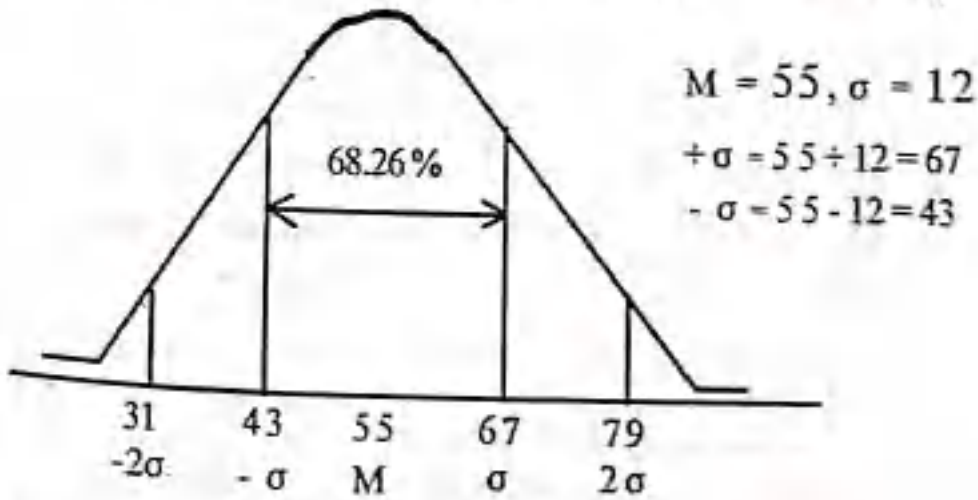


प्रसामान्य संभव वक्राचे गुणधर्म - १) हा वक्र घंटाकृती असून त्याची निमुळती टोके क्ष-अक्षाला समांतर असतात. २) या वक्रात मध्यमान, मध्यांक व बहुलक यांची किंमत समान असते आणि ते एकाच बिंदूत सामावलेले असतात. या बिंदूला शिखरबिंदू असे म्हणतात. ३) वक्राच्या शिखरबिंदूपासून क्ष-अक्षावर लंब टाकला असता वक्राचे दोन समान भाग होतात व ते लंबांशी समरूप असतात.

प्रसामान्य संभव वक्रातील क्षेत्रफळाचे गुणधर्म -

$-\sigma$ ते $+\sigma$	68.26%
-2σ ते $+2\sigma$	95.44%
-3σ ते $+3\sigma$	99.73%

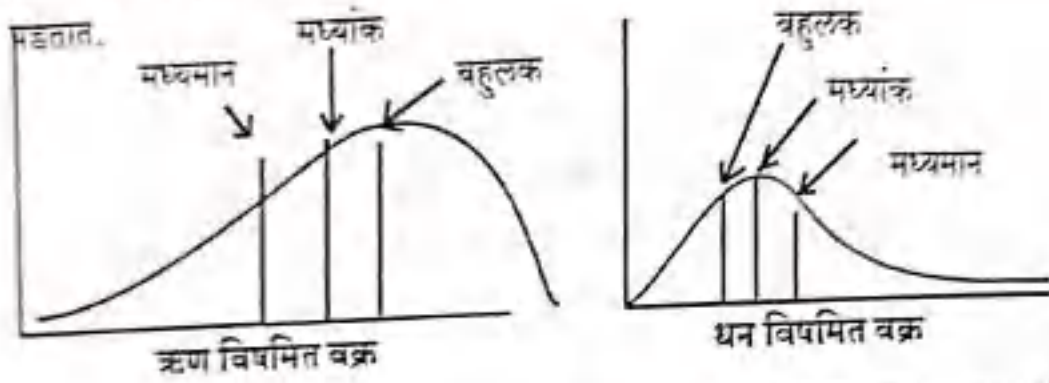
उदाहरण - मध्यमान 55 व प्रमाण विचलन 12 आहे तर 43 आणि 67 मध्ये किती टक्के गुणांक आहे?



म्हणून 43 आणि 67 या गुणांकामध्ये 68.26% गुणांक आहेत.

२१.१३ प्रसामान्य संभव वक्रातील दोष : डायग्रामाचा किंवा मोठ्या गटाचा आलेख हा प्रसामान्य वक्र वेतो, परंतु शैक्षणिक प्रयोगापर्यंत जममंज्या किंवा मोठ्या गट घेता येत नाही, त्यासाठी मोठ्या गटातून त्या गटाचा प्रतिनिधिक गट निवडल्या जातो. हा गट अनेक वेळा प्रसामान्य गट नसतो, त्यामुळे या गटाचा आलेख प्रसामान्य संभव वक्र न घेता विकृत स्वरूपाचा वेतो. ही विकृती दोन प्रकारची असते. १) विषमितता २) शिखरदोष

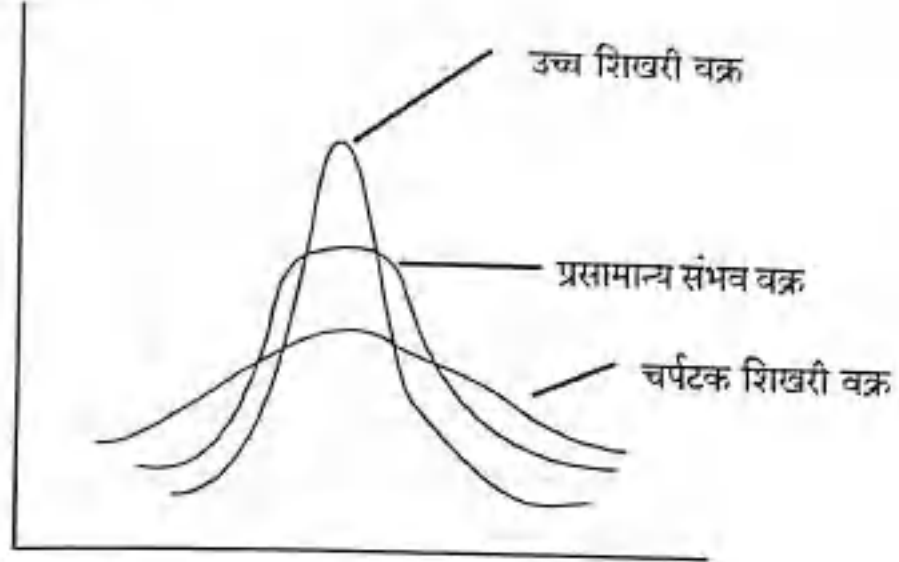
१) विषमितता (Skewness) - प्रसामान्य संभव वक्रातील एक बाजू प्रसामान्य संभव वक्राप्रमाणे असते, परंतु दुसरी बाजू मात्र काही कारणाने विषडलेली असते. सर्वोच्च बिंदू हा एका बाजूस झुकलेला असतो. या वक्रात मध्यमान व मध्यांक हे एका बिंदूत नसतात. दोष असणाऱ्या बाजूवर्तून या वक्राचे ऋण विषमित वक्र व धन विषमित वक्र असे दोन प्रकार



	ऋण विषमित वक्र	धन विषमित वक्र
लक्षणं	१) धन बाजू प्रसामान्य संभव वक्राप्रमाणे २) ऋण बाजू विकृत	१) ऋण बाजू प्रसामान्य संभव वक्राप्रमाणे २) धन बाजू विकृत
कारणं	१) अभ्यासक्रम सोपा असल्यास २) गटात मंद विद्यार्थी कमी व हुरार विद्यार्थी जास्त असल्यास ३) प्रश्नपत्रिकेत सोपे प्रश्न जास्त व कठीण प्रश्न कमी असल्यास ४) अध्यापन परिणामकारक झाले असल्यास ५) परीक्षक जास्त गुण देण्याच्या प्रवृत्तीचे असल्यास	१) अभ्यासक्रम कठीण असल्यास २) गटात मंद विद्यार्थी जास्त व हुरार विद्यार्थी कमी असल्यास ३) प्रश्नपत्रिकेत कठीण प्रश्न जास्त व सोपे प्रश्न कमी असल्यास ४) अध्यापन परिणामकारक झाले नसल्यास ५) परीक्षक कमी गुण देण्याच्या प्रवृत्तीचे असल्यास

शिखरदोष (Kurtosis) - ज्या वेळेला वक्राचा शीर्ष कमाल बिंदू प्रसामान्य संभव वक्राच्या शीर्ष बिंदूपेक्षा जास्त उंचीचा किंवा कमी उंचीचा असतो तेव्हा त्या विकृतीस शिखरदोष म्हणतात.

सामान्य संभव वक्रापेक्षा जर वक्राचे शिखर जास्त उंचीचे असेल तर त्याला उच्च शिखरी वक्र असे म्हणतात व सामान्य संभव वक्रापेक्षा जर वक्राचे शिखर कमी उंचीचे असेल तर त्याला चर्पटक शिखरी वक्र असे म्हणतात.



	उच्च शिखरी वक्र	चर्पटक शिखरी वक्र
लक्षणं	१) संभव वक्रापेक्षा उंची जास्त २) विस्तार कमी	१) संभव वक्रापेक्षा उंची कमी २) विस्तार जास्त
कारणं	१) साधारण विद्यार्थी जास्त, अतिहुशार व अति मंद विद्यार्थी फारच कमी असतात. २) अध्यापनपद्धती निर्दोष असतात. ३) प्रश्नपत्रिकेत प्रश्न सर्वसाधारण असतात. ४) एकजिनसी स्वरूपाचा गट असतो.	१) निरनिराळ्या योग्यतेच्या संख्येत कमी फरक असतो. २) अध्यापनपद्धती सदोष असतात. ३) प्रश्नपत्रिकेत प्रश्न सर्वसाधारण नसतात. ४) बहुजिनसी स्वरूपाचा गट असतो.

प्रसामान्य संभव वक्रात दोष येण्याची कारणे - १) विशिष्ट हेतूने निवडक विद्यार्थ्यांचा गट तयार करणे २) प्रमाणित प्रश्नपत्रिका न वापरणे ३) परीक्षकाने व्यक्तिनिष्ठ मूल्यमापन करणे ४) संज्ञा कालात विद्यार्थ्यांवर बाह्य घटकांचा परिणाम होणे

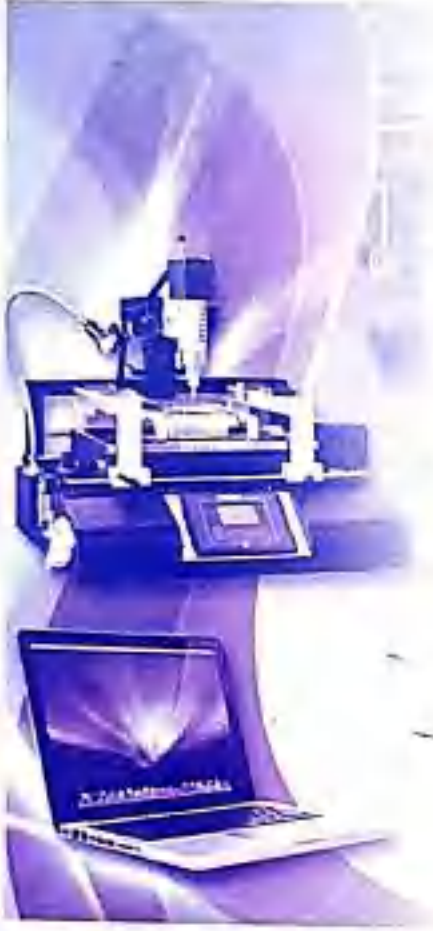
संदर्भ ग्रंथसूची

मराठी

- १) अलोणी अर्चना (२००६), शैक्षणिक तंत्रज्ञान व व्यवस्थापन, पिंपळापुणे प्रकाशन, नागपूर.
- २) चव्हाण किशोर (२००३), माहिती संप्रेषण तंत्रविज्ञान आणि शैक्षणिक मूल्यमापन, प्रज्ञा प्रकाशन, नाशिक.
- ३) दांडेकर वा. ना. (२००४), शैक्षणिक मूल्यमापन व संख्याशास्त्र, श्री विद्या प्रकाशन, पुणे.
- ४) पाटील लिला (१९७६), आजचे अध्यापन, श्री विद्या प्रकाशन, पुणे.
- ५) पाठक दादासाहेब, प्रभुणे रा. गो., जोशी श्रीपाद, सोहनी ग. ल. (१९९३), शालेय व्यवस्थापनातील मानवी संबंधांचे व्यवस्थापन, य. च. म. मुक्त विद्यापीठ, नाशिक.
- ६) पिंपळखरे मो. ह. (१९६९), दृश्य-श्राव्य साहित्य, अ. वि. गृह प्रकाशन, पुणे.
- ७) महाराष्ट्र सूक्ष्म अध्यापन कौशल्ये मालिका क्रमांक १ ते ९, संपादक अ. ना. जोशी, च. च. म. मुक्त विद्यापीठ, नाशिक.
- ८) महाराष्ट्र अध्यापन मालिका, य. च. म. मुक्त विद्यापीठ, नाशिक.
- ९) येवले सीमा (२००७), शैक्षणिक तंत्रविज्ञान आणि माहिती तंत्रविज्ञान, नित्यनूतन प्रकाशन, पुणे.
- १०) शेवतेकर शारदा (२००५), शैक्षणिक तंत्रविज्ञान आणि व्यवस्थापन, विद्या प्रकाशन, नागपूर.

इंग्रजी

- 1) Dixit Manish, Internet : An Introduction, Tata McGraw-hill Publishing Company Limited, New Delhi.
- 2) Joys B. & Weil M., (1997) Models of Teaching, Prentico Hall of India Private Limited.
- 3) www.teach-ict.com



- ▶ वृक्-श्राव्य साधने
- ▶ अध्यापनाचे आधुनिक साधन : संगणक
- ▶ शैक्षणिक तंत्रविज्ञान : अर्थ व स्वरूप
- ▶ अध्यापनाची प्रतिमाने
- ▶ कृती संशोधन
- ▶ मानवीय साधनसामग्रीचे व्यवस्थापन

तंत्रविज्ञानविषयक अध्यापनाची साधने

सॉफ्टवेअर व हार्डवेअर

भाषा प्रयोगशाळा

इंटरनेट

सूक्ष्माध्यापन

संस्थागत मूल्यमापन



नित्य नूतन प्रकाशन