शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

दूरशिक्षण व ऑनलाईन शिक्षण केंद्र

बी. ए. भाग–३ : शिक्षणशास्त्र

सत्र ५ (Open Elective) O.E.

माहिती साक्षरता

(Data Literacy)

राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरण २०२० नुसार सुधारित अभ्यासक्रम
शैक्षणिक वर्ष २०२६–२७ पासून

© **कुलसचिव,** शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर (महाराष्ट्र)

प्रथमावृत्ती : २०२६

बी. ए. भाग ३ करिता

सर्व हक्क स्वाधीन. शिवाजी विद्यापीठाच्या परवानगीशिवाय कोणत्याही प्रकाराने नक्कल करता येणार नाही.

प्रती :

■

प्रकाशक

डॉ. व्ही. एन. शिंदे

कुलसचिव,

शिवाजी विद्यापीठ,

कोल्हापूर : ४१६ ००४

■

मुद्रक

श्री. बी. पी. पाटील

अधीक्षक,

शिवाजी विद्यापीठ मुद्रणालय,

कोल्हापूर : ४१६ ००४

■

ISBN-

★ दूरशिक्षण व ऑनलाईन शिक्षण केंद्र आणि शिवाजी विद्यापीठ याबद्दलची माहिती पुढील पत्त्यावर मिळू शकेल.
शिवाजी विद्यापीठ, विद्यानगर, कोल्हापूर-४१६ ००४ (महाराष्ट्र)

दूरशिक्षण व ऑनलाईन शिक्षण केंद्र
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

सल्लागार समिती

प्रा. (डॉ.) आर. के. कामत
कुलगुरू,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

प्रा. (डॉ.) ज्योती जाधव
प्र-कुलगुरू,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

प्रा. (डॉ.) प्रकाश पवार
राज्यशास्त्र अधिविभाग,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

प्रा. (डॉ.) एस. विद्याशंकर
कुलगुरू, केएसओयू,
मुक्तगंगोत्री, म्हैसूर, कर्नाटक-५७० ००६

डॉ. राजेंद्र कांकरिया
जी-२/१२१, इंदिरा पार्क,
चिंचवडगांव, पुणे-४११ ०३३

प्रा. (डॉ.) सीमा येवले
गीत-गोविंद, फ्लॅट नं.२,
११३९ साईक्स एक्स्टेंशन, कोल्हापूर-४१६००१

डॉ. संजय रत्नपारखी
डी-१६, शिक्षक वसाहत, विद्यानगरी, मुंबई विद्यापीठ,
सांताक्रुझ (पु.) मुंबई-४०० ०९८

प्रा. (डॉ.) कविता ओझा
संगणकशास्त्र अधिविभाग,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

प्रा. (डॉ.) चेतन आवटी
तंत्रज्ञान अधिविभाग,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

प्रा. (डॉ.) व्ही. व्ही. मैंदरगी
प्र. अधिष्ठाता, वाणिज्य व व्यवस्थापन विद्याशाखा,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

प्रा. (डॉ.) एम. एस. देशमुख
प्र. अधिष्ठाता, मानवविज्ञान विद्याशाखा,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

प्रा. (डॉ.) आर. व्ही. गुरव
प्र. अधिष्ठाता, विज्ञान व तंत्रज्ञान विद्याशाखा,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

प्रा. (डॉ.) ए. बी. साळी
प्र. अधिष्ठाता, आंतर-विद्याशाखीय अभ्यास विद्याशाखा
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

डॉ. व्ही. एन. शिंदे
कुलसचिव,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

डॉ. ए. एन. जाधव
संचालक, परीक्षा व मूल्यमापन मंडळ,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

श्रीमती सुहासिनी सरदार पाटील
वित्त व लेखा अधिकारी,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

प्रा. (डॉ.) पी. एस. पाटणकर
संचालक, दूरशिक्षण व ऑनलाईन शिक्षण केंद्र,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

दूरशिक्षण व ऑनलाईन शिक्षण केंद्र,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

अभ्यासमंडळ : शिक्षणशास्त्र

अध्यक्ष – **डॉ. सी. पी. सोनकांबळे,**
शिक्षणशास्त्र अधिविभाग, शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

- **डॉ. व्ही. एस. खंडागळे,**
  शिक्षणशास्त्र अधिविभाग
  शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर
- **डॉ. आरती भोसले,**
  छत्रपती शिवाजी कॉलेज ऑफ एज्युकेशन रुकडी,
  ता. हातकणंगले जि. कोल्हापूर
- **डॉ. अतुल गायकवाड,**
  आय. आर. ए. एज्युकेशन सोसायटीज,
  कॉलेज ऑफ एज्युकेशन, आर्वी (पुणे)
- **डॉ. नंदकुमार धनवडे,**
  ‘स्नेहांकुर’ शाहूनगर, कराड रोड, विटा
  ता. खानापूर,जि सांगली
- **डॉ. प्रमोद लंबे,**
  मा. श्री आण्णासाहेब डांगे कॉलेज ऑफ एज्युकेशन,
  आष्टा,ता. वाळवा, जि. सांगली
- **डॉ. मुक्ता पाटील,**
  कै. श्री हणमंतराव उर्फ बाळासाहेब गणपतराव खराडे कॉलेज
  ऑफ एज्युकेशन शिवाजी पेठ, कोल्हापूर
- **प्राचार्या (डॉ.) मेघा गुळवणी,**
  मॉडर्न कॉलेज ऑफ एज्युकेशन,विटा
  ता. खानापूर, जि. सांगली
- **डॉ. आय. एन. मुजावर**
  इचलकंरजी शिक्षणशास्त्र महाविद्यालय, शहापूर
  इचलकंरजी, ता. हातकणंगले जि. कोल्हापूर
- **डॉ. पी. बी. दराडे,**
  आचार्य जावडेकर शिक्षणशास्त्र महाविद्यालय, गारगोटी,
  जि. कोल्हापूर
- **डॉ अशोक पाटील,**
  वसंत कॉलेज ऑफ एज्युकेशन, उरुण इस्लामपूर
  ता. वाळवा, जि. सांगली
- **डॉ. सी. जी. खांडके,**
  कै. श्री हणमंतराव उर्फ बाळासाहेब गणपतराव खराडे कॉलेज
  ऑफ एज्युकेशन, शिवाजी पेठ, कोल्हापूर
- **डॉ. बी. एम. पाटील,**
  संस्थामाता सुशिलादेवी साळुंखे महिला शिक्षणशास्त्र
  महाविद्यालय, तासगाव, जि. सांगली

प्रस्तावना

शिक्षणाच्या बदलत्या स्वरूपात स्वयं-अध्ययनाला विशेष महत्त्व प्राप्त झाले आहे. दूरशिक्षण व ऑनलाईन शिक्षणाच्या माध्यमातून विविध कारणांमुळे नियमित शिक्षणप्रवाहापासून दूर असलेल्या विद्यार्थ्यांना उच्च शिक्षणाची संधी उपलब्ध करून देण्याबरोबरच त्यांच्या अध्ययनासाठी सुबोध, स्वयंपूर्ण आणि विद्यार्थिकेंद्रित अध्ययन साहित्य उपलब्ध करून देणे आवश्यक ठरते. शिवाजी विद्यापीठाच्या दूरशिक्षण व ऑनलाईन शिक्षण केंद्रामार्फत प्रस्तुत स्वयं-अध्ययन साहित्य याच उद्देशाने विद्यार्थ्यांच्या हाती देताना आम्हाला आनंद होत आहे.

बी. ए. भाग ३, शिक्षणशास्त्र, सत्र ५ मधील ओपन इलेक्टिव्ह 'माहिती साक्षरता' (Data Literacy) हा विषय आजच्या माहितीप्रधान युगाच्या दृष्टीने विशेष महत्त्वाचा आहे. शिक्षण, संशोधन आणि दैनंदिन जीवनात उपलब्ध होणारी माहिती समजून घेणे, तिचे योग्य मूल्यमापन करणे, तिची विश्वसनीयता तपासणे तसेच तिचे विश्लेषण आणि सादरीकरण करता येणे ही आवश्यक कौशल्ये बनली आहेत. शिक्षणशास्त्राच्या विद्यार्थ्यांमध्ये ही कौशल्ये विकसित होण्याच्या दृष्टीने या अभ्यासक्रमाची रचना करण्यात आली आहे. घटक क्रमांक एकमध्ये माहितीचा अर्थ, प्रकार, स्वरूप, वैशिष्ट्ये व उपयोग यांचा अभ्यास आहे. घटक क्रमांक दोनमध्ये माहितीचे स्रोत, शासकीय माहितीचे प्रकार, मापनाचे प्रकार, विश्वसनीयता व वैधता यांचा समावेश आहे. घटक क्रमांक तीनमध्ये माहिती संकलनाची तंत्रे, मजकूर एक माहिती (Text as Data), विविध माहिती संच व त्यांचे वाचन यांचा अभ्यास केला आहे. तर घटक क्रमांक चारमध्ये माहितीचे दृश्यीकरण, आलेखीय व कोष्टकीय सादरीकरण आणि माहिती विश्लेषणाचे प्रकार यांचा समावेश आहे.

स्वयं-अध्ययनाची वैशिष्ट्ये लक्षात घेऊन प्रत्येक घटकात उद्दिष्टे, प्रास्ताविक, विषयविवेचन, स्वयं-अध्ययनासाठी प्रश्न, सारांश, पारिभाषिक शब्द, प्रश्नांची उत्तरे, स्वाध्याय आणि अधिक अभ्यासासाठी संदर्भ यांची मांडणी करण्यात आली आहे. त्यामुळे विद्यार्थ्यांना स्वतःच्या गतीने अध्ययन करणे, अध्ययनातील प्रगती तपासणे आणि आवश्यक संकल्पनांची उजळणी करणे सुलभ होईल.

या स्वयं-अध्ययन साहित्याच्या निर्मितीसाठी योगदान देणारे लेखक, विषयतज्ज्ञ तसेच दूरशिक्षण व ऑनलाईन शिक्षण केंद्रातील संबंधित अधिकारी व कर्मचारी यांच्या सहकार्याबद्दल आम्ही मनःपूर्वक आभार व्यक्त करतो. प्रस्तुत साहित्य विद्यार्थ्यांना माहिती साक्षरता या विषयाचे आकलन करून घेण्यासाठी उपयुक्त ठरेल आणि माहितीचा चिकित्सक, जबाबदार व परिणामकारक वापर करण्याची दृष्टी विकसित करण्यास सहाय्यभूत ठरेल, अशी अपेक्षा आहे.

✻ संपादक ✻

डॉ. के. बी. पाटील,
दूरशिक्षण व ऑनलाईन शिक्षण केंद्र,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

प्राचार्य डॉ. बी. पी. मरजे,
श्रीमती पुतळाबेन शहा कॉलेज ऑफ एज्युकेशन,
सांगली, जि. सांगली

दूरशिक्षण व ऑनलाईन शिक्षण केंद्र
शिवाजी विद्यापीठ,
कोल्हापूर

सत्र–५ माहिती साक्षरता
बी. ए. भाग–३

अभ्यास घटकांचे लेखक

लेखक	घटक क्रमांक
डॉ. सुप्रिया पाटील शिक्षणशास्त्र अधिविभाग, शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर	१ व २
प्रा. डॉ. नंदकुमार धोंडीराम धनवडे स्नेहांकुर, शाहुनगर, कराड रोड, विटा, ता. खानापूर, जि. सांगली	२ व ४

✼ संपादक ✼

डॉ. के. बी. पाटील,
दूरशिक्षण व ऑनलाईन शिक्षण केंद्र,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

प्राचार्य डॉ. बी. पी. मरजे,
श्रीमती पुतळाबेन शहा कॉलेज ऑफ एज्युकेशन,
सांगली, जि. सांगली

अनुक्रमणिका

घटक क्रमांक	घटकाचे शीर्षक	पान क्रमांक
१.	माहिती – अर्थ व प्रकार, माहितीचे स्वरूप व वैशिष्ट्ये, माहितीचे उपयोग	१
२.	माहितीचे स्रोत, शासकीय माहितीचे प्रकार, मापनाचे प्रकार, विशसनीयता व वैधता	१९
३.	माहिती संकलनाची तंत्रे, माहिती म्हणून मजकूर, विविध माहिती संच (डेटासेट्‌स) आणि त्यांचे वाचन कसे करावे	३४
४.	माहितीचे दृश्यीकरण, माहितीचे आलेखीय आणि कोष्टकीय सादरीकरण, माहिती विश्लेषणाचे प्रकार	५३

■ **विद्यार्थ्यांना सूचना**

प्रत्येक घटकाची सुरुवात उद्दिष्टांनी होईल. उद्दिष्टे दिशादर्शक आणि पुढील बाबी स्पष्ट करणारी असतील.

१. घटकामध्ये काय दिलेले आहे.

२. तुमच्याकडून काय अपेक्षित आहे.

३. विशिष्ट घटकावरील कार्य पूर्ण केल्यानंतर तुम्हाला काय माहीत होण्याची अपेक्षा आहे.

स्वयं मूल्यमापनासाठी प्रश्न दिलेले असून त्यांची अपेक्षित उत्तरेही देण्यात आलेली आहेत. त्यामुळे घटकाचा अभ्यास योग्य दिशेने होईल. तुमची उत्तरे लिहून झाल्यानंतरच स्वयं अध्ययन साहित्यामध्ये दिलेली उत्तरे पाहा. ही तुमची उत्तरे (किंवा स्वाध्याय) आमच्याकडे मूल्यमापनासाठी पाठवायची नाहीत. तुम्ही योग्य दिशेने अभ्यास करावा, यासाठी ही उत्तरे 'अभ्यास साधन' (Study Tool) म्हणून उपयुक्त ठरतील.

प्रिय विद्यार्थी,

हे स्वयंअध्ययन साहित्य या पेपरसाठी एक पूरक अभ्याससाहित्य म्हणून आहे. असे सूचित करण्यात येते की, विद्यार्थ्यांनी २०२३-२७ पासून तयार केलेला नवीन अभ्यासक्रम पाहून त्याप्रमाणे या पेपरच्या सखोल अभ्यासासाठी संदर्भपुस्तके व इतर साहित्याचा अभ्यास करावा.

घटक – १

माहिती – अर्थ व प्रकार, माहितीचे स्वरूप व वैशिष्ट्ये, माहितीचे उपयोग

अनुक्रमणिका

१. उद्दिष्टे

२. प्रस्तावना

३. विषय विवेचन

३.१ माहिती: अर्थ व संकल्पना

३.२ माहितीचे प्रकार

३.३ माहितीचे स्वरूप व वैशिष्ट्ये

३.४ माहितीचे उपयोग

४. सारांश

५. पारिभाषिक शब्द

६. स्वयंअध्ययनासाठी प्रश्न व उत्तरे

७. स्वाध्याय

८. अधिक अभ्यासासाठी संदर्भ

१. उद्दिष्टे

या घटकाचा अभ्यास केल्यानंतर विद्यार्थी –

१. माहिती ही संकल्पना समजून घेतील.

२. माहितीचे विविध प्रकार स्पष्ट करू शकतील.

३. माहितीचे स्वरूप व वैशिष्ट्ये ओळखू शकतील.

४. दैनंदिन जीवनातील माहितीचे महत्त्व समजावून सांगू शकतील.

५. शिक्षण, संशोधन व प्रशासनातील माहितीचे उपयोग सांगू शकतील.

६. गुणात्मक व संख्यात्मक माहिती यांतील फरक स्पष्ट करू शकतील.

७. प्राथमिक व दुय्यम माहिती ओळखू शकतील.

८. माहितीचे विश्लेषण व उपयोग यांच्यातील संबंध समजावून घेतील.

२. प्रस्तावना

आधुनिक युगाला माहिती व तंत्रज्ञानाचे युग म्हटले जाते. आज शिक्षण, उद्योग, आरोग्य, प्रशासन, संशोधन, व्यापार, बँकिंग, शेती, प्रसारमाध्यमे, सामाजिक माध्यमे अशा सर्व क्षेत्रांमध्ये मोठ्या प्रमाणावर माहितीचा वापर केला जात आहे. कोणताही निर्णय घेण्यासाठी, नियोजन करण्यासाठी किंवा संशोधन करण्यासाठी अचूक माहितीची आवश्यकता असते.

इंग्रजीमध्ये Data हा शब्द वापरला जातो. मराठीत त्यासाठी 'माहिती', 'तथ्य', 'आधारसामग्री' किंवा 'माहिती संच' असे विविध शब्दप्रयोग आढळतात. प्रस्तुत घटकामध्ये माहिती (Data) हा शब्दप्रयोग एकसंधपणे वापरण्यात आला आहे. त्यामुळे विद्यार्थ्यांना संकल्पना सुसंगत आणि सुलभ पद्धतीने समजण्यास मदत होईल. पुढील सर्व विवेचनामध्ये Data या इंग्रजीशब्दाऐवजी माहिती हा मराठी शब्द वापरण्यात आलेला आहे.

माहिती म्हणजे कोणत्याही घटना, व्यक्ती, वस्तू, प्रक्रिया किंवा परिस्थिती यांच्याशी संबंधित गोळा केलेली तथ्यात्मक नोंद होय. ही माहिती संख्यात्मक, वर्णनात्मक, चित्रात्मक किंवा ध्वनी स्वरूपात असू शकते. उदाहरणार्थ विद्यार्थ्यांचे गुण, लोकसंख्या, हवामानाचा अहवाल, व्यक्तींची मते, मोबाईल वापराचे प्रमाण, बाजारपेठेतील विक्री, आरोग्यविषयक अहवाल इत्यादी सर्व माहिती किंवा माहितीची उदाहरणे आहेत.

आजच्या माहितीप्रधान समाजात माहितीचे योग्य आकलन, विश्लेषण आणि उपयोग करणे अत्यंत आवश्यक झाले आहे. माहितीचा योग्य वापर केल्यास योग्य निर्णय घेता येतात, नियोजन सुलभ होते आणि संशोधन अधिक परिणामकारक बनते. त्यामुळे माहिती साक्षरता ही २१ व्या शतकातील एक अत्यंत महत्त्वाचे कौशल्य मानले जाते. विद्यार्थ्यांनी माहितीचे प्रकार, स्वरूप, गुणवत्ता, उपयोग आणि त्याचे विश्लेषण समजून घेणे आवश्यक आहे. विशेषतः शिक्षणशास्त्राच्या विद्यार्थ्यांसाठी माहितीचे योग्य विश्लेषण हे संशोधन, मूल्यमापन, अध्यापन नियोजन आणि शैक्षणिक व्यवस्थापनासाठी उपयुक्त ठरते.

या घटकामध्ये आपण माहिती याचा अर्थ, प्रकार, स्वरूप, वैशिष्ट्ये आणि विविध क्षेत्रांमधील उपयोग यांचा सविस्तर अभ्यास करणार आहोत.

३. विषय विवेचन

३.१ माहिती: अर्थ व संकल्पना

माहिती म्हणजे काय?

माहिती (Data) हा शब्द लॅटिन भाषेतील Datum या शब्दापासून निर्माण झाला आहे. Datum म्हणजे 'दिलेली गोष्ट', तथ्य किंवा 'माहितीचा घटक' होय.

सामान्य अर्थाने माहिती म्हणजे कोणत्याही घटनेशी संबंधित तथ्ये, निरीक्षणे, आकडे, अनुभव किंवा नोंदी होय. माहिती ही व्यक्ती, संस्था किंवा संशोधक यांच्यासाठी निर्णय घेण्याचा आधार बनते.

माहिती / माहितीची वैशिष्ट्यपूर्ण उदाहरणे

- विद्यार्थ्यांचे गुणपत्रक
- गावाची लोकसंख्या
- हवामान विभागाचा अहवाल
- शाळेतील उपस्थिती नोंद
- बँकेतील व्यवहार नोंदी
- मोबाईल वापराची माहिती

विविध व्याख्या

१. माहिती म्हणजे विश्लेषणासाठी गोळा केलेली तथ्ये व आकडेवारी.

२. माहिती म्हणजे निरीक्षणातून प्राप्त झालेली तथ्ये.

३. माहिती हा ज्ञानाचा कच्चा स्वरूपातील भाग असतो.

४. तथ्यांचे शास्त्रीय संकलन म्हणजे माहिती होय.

डेटा व माहिती यांतील फरक

डेटा	माहिती
कच्ची तथ्ये	प्रक्रिया केलेली तथ्ये
अर्थ अस्पष्ट असू शकतो	अर्थपूर्ण असते
विश्लेषणाची आवश्यकता असते	निर्णयासाठी उपयोगी
उदाहरण – ६५, ७०, ८०	उदाहरण – विद्यार्थ्यांची सरासरी ७२

माहितीची वैशिष्ट्ये

१. माहिती वस्तुनिष्ठ असते.

२. माहिती मोजता येतो.

३. माहिती विश्लेषणासाठी उपयोगी असते.

४. माहिती निर्णय प्रक्रियेस मदत करतो.

५. माहिती विविध स्वरूपात उपलब्ध असते.

स्वयंअध्ययनासाठी प्रश्न – १

रिकाम्या जागा भरा

१. Data हा शब्द .... भाषेतून आला आहे.

२. प्रक्रिया केलेला तथ्य म्हणजे ....

३. माहिती हा ज्ञानाचा .... स्वरूपातील भाग असतो.

३.२ माहितीचे प्रकार

माहितीचे प्रकार समजून घेणे हे माहिती साक्षरताच्या अभ्यासातील अत्यंत महत्त्वाचे पाऊल आहे. माहिती कोणत्या स्वरूपात उपलब्ध आहे, ती कशी संकलित केली जाते आणि तिचा उपयोग कोणत्या उद्देशासाठी केला जातो यावरून तिचे प्रकार निश्चित होतात. संशोधन, शिक्षण, प्रशासन, अर्थकारण आणि सामाजिक अध्ययन या सर्व क्षेत्रांमध्ये विविध प्रकारच्या माहितीचा वापर केला जातो.

योग्य प्रकारची माहिती निवडल्यास प्रशासन संशोधन अधिक अचूक होते, निष्कर्ष अधिक विश्वासार्ह मिळतात आणि निर्णय प्रक्रिया सुलभ होते. म्हणूनच माहितीचे वर्गीकरण समजून घेणे आवश्यक ठरते.

माहितीचे वर्गीकरण विविध आधारांवर केले जाते.

१. **संख्यात्मक माहिती** (Quantitative Data)

संख्यात्मक माहिती ही मोजता येणारी आणि आकडेवारी स्वरूपात व्यक्त करता येणारी माहिती असते. या प्रकारच्या माहितीचा उपयोग प्रामुख्याने सांख्यिकीय विश्लेषणासाठी केला जातो. शिक्षण, अर्थशास्त्र, लोकसंख्या अध्ययन, मानसशास्त्र आणि संशोधन या क्षेत्रांमध्ये संख्यात्मक माहिती अत्यंत उपयुक्त ठरते.

उदाहरणार्थ एखाद्या वर्गातील विद्यार्थ्यांचे गुण, गावाची लोकसंख्या, एखाद्या व्यक्तीचे वय, शाळेतील उपस्थितीचे प्रमाण इत्यादी माहिती संख्यात्मक स्वरूपात व्यक्त करता येते. संख्यात्मक माहितीमुळे तुलना

करणे, सरासरी काढणे, आलेख तयार करणे आणि निष्कर्ष मांडणे सोपे जाते. जी माहिती संख्यांच्या स्वरूपात व्यक्त केला जाते तीला संख्यात्मक माहिती म्हणतात.

उदाहरणे

- विद्यार्थ्यांचे गुण
- लोकसंख्या
- तापमान
- उंची व वजन

संख्यात्मक माहितीचे प्रकार

अ) सतत माहिती (Continuous Data)

ज्या माहितीमध्ये मूल्ये सतत बदलू शकतात त्याला सतत माहिती म्हणतात.

उदा. उंची, वजन, तापमान.

ब) असतत माहिती (Discrete Data)

ज्या माहितीमध्ये मूल्ये पूर्णांक स्वरूपात असतात त्याला असतत माहिती म्हणतात.

उदा. वर्गातील विद्यार्थ्यांची संख्या.

२. **गुणात्मक माहिती** (Qualitative Data)

गुणात्मक माहिती ही वर्णनात्मक स्वरूपातील माहिती असते. या प्रकारातील माहिती व्यक्तींच्या भावना, अनुभव, मते, वर्तन किंवा सामाजिक परिस्थिती यांचे वर्णन करते. गुणात्मक माहितीमध्ये संख्येपेक्षा आशयाला अधिक महत्त्व असते.

उदाहरणार्थ विद्यार्थ्यांचे अध्यापनाबद्दलचे मत, शिक्षकांचे अनुभव, पालकांच्या प्रतिक्रिया किंवा सामाजिक परिस्थितीचे वर्णन ही गुणात्मक माहितीची उदाहरणे आहेत. सामाजिक संशोधन, मानसशास्त्र, शिक्षणशास्त्र आणि समाजशास्त्र या क्षेत्रांमध्ये या माहितीचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग होतो.

जो माहिती वर्णनात्मक स्वरूपात असते त्याला गुणात्मक माहिती म्हणतात.

उदाहरणे

- विद्यार्थ्यांचे मत
- शिक्षकांचे अनुभव

- वर्तनाचे निरीक्षण
- मुलाखतीतील उत्तरे

गुणात्मक माहितीची वैशिष्ट्ये

१. वर्णनात्मक स्वरूप.

२. मोजमाप कठीण.

३. अनुभव व भावना व्यक्त करतो.

४. सामाजिक संशोधनात अधिक उपयोग.

३. प्राथमिक माहिती (Primary Data)

संशोधकाने स्वतः प्रथमच गोळा केलेली माहिती म्हणजे प्राथमिक माहिती होय.

उदाहरणे

- मुलाखत
- प्रश्नावली
- निरीक्षण
- प्रयोग

प्राथमिक माहितीचे फायदे

१. अधिक विश्वासार्ह.

२. प्रशासनाच्या व संशोधनाच्या उद्दिष्टांनुसार संकलित.

३. अद्ययावत माहिती.

मर्यादा

१. वेळखाऊ.

२. खर्चिक.

३. प्रशिक्षित व्यक्तींची गरज.

४. **दुय्यम माहिती** (Secondary Data)

पूर्वी इतरांनी संकलित केलेला माहिती म्हणजे दुय्यम माहिती होय.

उदाहरणे

- जनगणना अहवाल
- सरकारी अहवाल
- पुस्तके
- संशोधन लेख

फायदे

१. कमी खर्च.

२. वेळेची बचत.

३. सहज उपलब्ध.

मर्यादा

१. विश्वसनीयता तपासावी लागते.

२. संशोधनासाठी पूर्णतः योग्य नसू शकते.

५. **संरचित माहिती** (Structured Data)

निश्चित स्वरूपात मांडलेला माहिती म्हणजे संरचित माहिती. उदा. तक्ते, माहितीबेस.

६. **असंरचित माहिती** (Unstructured Data)

निश्चित स्वरूप नसलेली माहिती म्हणजे असंरचित माहिती. उदा. व्हिडिओ, ऑडिओ, सोशल मीडिया पोस्ट.

स्वयंअध्ययनासाठी प्रश्न – २

रिकाम्या जागा भरा

१. वर्णनात्मक माहिती म्हणजे .... माहिती.

२. स्वतः गोळा केलेला माहिती म्हणजे .... माहिती.

३. माहितीबेसमधील माहिती हे .... माहिती असतो.

३.३ माहितीचे स्वरूप व वैशिष्ट्ये

आजच्या माहितीप्रधान समाजामध्ये माहितीचे स्वरूप सतत बदलत आहे. पूर्वी माहिती मुख्यतः पुस्तकांमध्ये, अहवालांमध्ये किंवा लिखित दस्तऐवजांमध्ये उपलब्ध असायची; परंतु आज डिजिटल तंत्रज्ञानामुळे माहितीचे विविध आधुनिक स्वरूप विकसित झाले आहे. संगणक, इंटरनेट, मोबाईल, सामाजिक माध्यमे आणि कृत्रिम बुद्धिमत्ता यांच्या माध्यमातून मोठ्या प्रमाणावर माहिती निर्माण व प्रसारित होत आहे.

माहितीचे स्वरूप समजून घेतल्यास तिचे वर्गीकरण, विश्लेषण आणि उपयोग अधिक प्रभावीपणे करता येतात. संशोधन, शिक्षण, प्रशासन आणि उद्योग क्षेत्रात माहितीचे योग्य व्यवस्थापन करण्यासाठी माहितीच्या स्वरूपाचा अभ्यास आवश्यक ठरतो.

माहिती ही स्थिर नसून सतत बदलणारी आणि विकसित होणारी प्रक्रिया आहे. माहितीची गुणवत्ता जितकी अधिक असेल तितके निर्णय अधिक परिणामकारक होतात. त्यामुळे माहितीची वैशिष्ट्ये समजून घेणे आवश्यक ठरते.

माहिती विविध माध्यमांद्वारे आणि विविध स्वरूपात उपलब्ध असते. माहितीचे स्वरूप समजल्यास तिचे विश्लेषण आणि उपयोग अधिक प्रभावीपणे करता येतात. आजच्या डिजिटल युगात मजकूर, चित्र, ध्वनी, व्हिडिओ, संकेतस्थळे, सामाजिक माध्यमे आणि संगणकीय माहितीबेस अशा अनेक माध्यमांतून माहिती प्राप्त होते. माहितीची गुणवत्ता ही तिच्या उपयुक्ततेवर अवलंबून असते. चुकीची, अपूर्ण किंवा अविश्वसनीय माहिती निर्णय प्रक्रियेला बाधा आणू शकते. म्हणूनच माहितीचे स्वरूप आणि वैशिष्ट्ये यांचा सखोल अभ्यास करणे आवश्यक आहे. माहिती विविध स्वरूपात उपलब्ध असतो. तिच्या स्वरूपावरून तिचे विश्लेषण व उपयोग ठरते.

माहितीचे स्वरूप

माहिती विविध स्वरूपांमध्ये उपलब्ध असते. माहितीचे स्वरूप समजल्यास तिचे विश्लेषण, वर्गीकरण आणि उपयोग अधिक प्रभावीपणे करता येतात. आधुनिक तंत्रज्ञानामुळे माहितीचे स्वरूप अधिक व्यापक आणि बहुआयामी झाले आहे. पूर्वी माहिती मुख्यतः लिखित स्वरूपात उपलब्ध असायची; परंतु आज डिजिटल माध्यमांमुळे ध्वनी, चित्र, व्हिडिओ आणि ऑनलाइन माध्यमांद्वारे माहिती उपलब्ध होत आहे.

१. मजकूर स्वरूप

शब्द, वाक्ये आणि परिच्छेदांच्या माध्यमातून व्यक्त केली जाणारी माहिती म्हणजे मजकूर स्वरूपातील माहिती होय. हे स्वरूप सर्वाधिक पारंपरिक मानले जाते. पुस्तके, वृत्तपत्रे, अहवाल, पत्रव्यवहार, संशोधन लेख आणि शासकीय दस्तऐवज हे मजकूर स्वरूपातील माहितीची उदाहरणे आहेत. या स्वरूपातील माहितीचा उपयोग अध्ययन, अध्यापन, संशोधन आणि प्रशासनासाठी मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. विद्यार्थ्यांना संकल्पना समजावून सांगण्यासाठी शिक्षक मजकूर स्वरूपातील माहितीचा उपयोग करतात.

उदा. निबंध, पाठ्यपुस्तके, संशोधन अहवाल.

२. संख्यात्मक स्वरूप

आकडेवारीच्या माध्यमातून व्यक्त केली जाणारी माहिती म्हणजे संख्यात्मक स्वरूपातील माहिती होय. या माहितीचे मोजमाप करता येते आणि तिचे सांख्यिकीय विश्लेषण करता येते. शिक्षण, अर्थशास्त्र, विज्ञान, वैद्यकीय संशोधन आणि लोकसंख्या अध्ययनामध्ये या प्रकारच्या माहितीचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग केला जातो.संख्यात्मक माहितीमुळे तुलना करणे, आलेख तयार करणे, सरासरी काढणे आणि निष्कर्ष मांडणे सुलभ होते.

उदा. विद्यार्थ्यांचे गुण, लोकसंख्या, तापमान.

३. चित्रात्मक स्वरूप

चित्रे, नकाशे, आलेख, तक्ते आणि आकृत्यांच्या स्वरूपात सादर होणारी माहिती म्हणजे चित्रात्मक माहिती होय. दृश्य स्वरूपामुळे ही माहिती सहज समजते आणि लक्षात राहते. शिक्षण क्षेत्रात कठीण संकल्पना समजावून सांगण्यासाठी आलेख, आकृत्या आणि चार्टचा उपयोग केला जातो. संशोधनातही चित्रात्मक माहिती निष्कर्ष स्पष्ट करण्यासाठी उपयुक्त ठरते.

उदा. पाई चार्ट, बार आलेख, नकाशे.

४. ध्वनी स्वरूप

ध्वनी, भाषण किंवा संभाषणाच्या स्वरूपात उपलब्ध होणारी माहिती म्हणजे ध्वनी स्वरूपातील माहिती होय. रेडिओ कार्यक्रम, मुलाखती, व्याख्याने आणि ऑडिओ पुस्तके या स्वरूपातील माहितीची उदाहरणे आहेत. आधुनिक शिक्षण पद्धतीमध्ये पॉडकास्ट, ऑनलाइन व्याख्याने आणि ध्वनीफिती यांचा उपयोग मोठ्या प्रमाणावर केला जात आहे.

५. व्हिडिओ स्वरूप

चित्र आणि ध्वनी यांच्या एकत्रित स्वरूपातून सादर होणारी माहिती म्हणजे व्हिडिओ स्वरूपातील माहिती होय. ऑनलाइन शिक्षण, माहितीपट, प्रशिक्षण कार्यक्रम आणि सामाजिक माध्यमे यामध्ये या स्वरूपाचा मोठ्या प्रमाणावर वापर होतो.

व्हिडिओ स्वरूपातील माहिती विद्यार्थ्यांना अधिक प्रभावीपणे समजते. कारण त्यामध्ये दृश्य आणि श्राव्य दोन्ही माध्यमांचा समावेश असतो.

माहितीची प्रमुख वैशिष्ट्ये

माहितीची गुणवत्ता तिच्या वैशिष्ट्यांवर अवलंबून असते. योग्य, अचूक आणि विश्वसनीय माहितीमुळे प्रशासन व संशोधन अधिक परिणामकारक होते तसेच निर्णय प्रक्रिया सुलभ बनते. म्हणूनच माहितीची वैशिष्ट्ये समजून घेणे अत्यंत आवश्यक आहे.

१. **अचूकता** (Accuracy)

माहिती अचूक आणि त्रुटीरहित असावी. चुकीची माहिती वापरल्यास निष्कर्ष चुकीचे येऊ शकतात. उदाहरणार्थ विद्यार्थ्यांच्या गुणांची चुकीची नोंद झाल्यास निकालावर परिणाम होऊ शकतो.

२. **विश्वसनीयता** (Reliability)

माहिती विश्वासार्ह स्रोतांकडून प्राप्त झालेली असावी. विश्वसनीय माहितीवर आधारित निष्कर्ष अधिक योग्य आणि स्वीकारार्ह ठरतात. सरकारी अहवाल आणि अधिकृत आकडेवारी ही सामान्यतः विश्वसनीय मानली जाते.

३. **पूर्णता** (Completeness)

माहिती अपूर्ण नसावी. अपूर्ण माहितीमुळे निर्णय प्रक्रियेमध्ये गोंधळ निर्माण होऊ शकतो. संशोधनामध्ये सर्व आवश्यक बाबींचा समावेश असणे गरजेचे असते.

४. **सुसंगती** (Consistency)

माहितीमध्ये विरोधाभास नसावा. एकाच विषयावरील माहिती विविध ठिकाणी वेगवेगळी असल्यास तिची सुसंगती कमी होते.

५. **सुसंगतता** (Relevance)

माहिती उद्दिष्टांशी संबंधित असावी. अनावश्यक माहितीमुळे वेळ आणि संसाधनांचा अपव्यय होतो.

६. **वेळेवर उपलब्धता** (Timeliness)

माहिती योग्य वेळी उपलब्ध असणे आवश्यक आहे. उशिरा मिळालेली माहिती निर्णय प्रक्रियेसाठी उपयुक्त ठरत नाही.

७. **वैधता** (Validity)

माहिती योग्य पद्धतीने संकलित केलेली असावी. संशोधनामध्ये वैध माहिती निष्कर्षांची विश्वासार्हता वाढवते.

माहिती गुणवत्तेचे महत्त्व

उत्तम दर्जाचा माहिती हा योग्य निर्णयासाठी अत्यंत आवश्यक असते. चुकीची माहिती चुकीचे निष्कर्ष निर्माण करू शकते.

उदाहरण : जर शाळेतील विद्यार्थ्यांच्या उपस्थितीची नोंद चुकीची असेल तर शैक्षणिक नियोजनात अडचणी येऊ शकतात.

स्वयंअध्ययनासाठी प्रश्न – ३

रिकाम्या जागा भरा

१. त्रुटीरहित माहिती म्हणजे .... माहिती.

२. माहिती योग्य वेळी उपलब्ध असणे म्हणजे ....

३. विरोधाभास नसणे म्हणजे ....

३.४ माहितीचे उपयोग

मानवी जीवनाच्या प्रत्येक क्षेत्रामध्ये माहितीचे अनन्यसाधारण महत्त्व आहे. माहितीमुळे व्यक्तीला परिस्थिती समजून घेणे, समस्या ओळखणे, नियोजन करणे आणि योग्य निर्णय घेणे शक्य होते. माहितीशिवाय आधुनिक समाजाची कल्पनाच करता येत नाही.

आजच्या ज्ञानाधारित अर्थव्यवस्थेमध्ये माहिती ही एक महत्त्वपूर्ण संसाधन मानली जाते. उद्योग, व्यापार, शिक्षण, संशोधन, शासन, वैद्यकीय सेवा, कृषी क्षेत्र आणि माध्यमे या सर्व क्षेत्रांमध्ये माहितीचा मोठ्या प्रमाणावर वापर केला जातो. विशेषतः शिक्षण क्षेत्रात विद्यार्थ्यांच्या प्रगतीचे मूल्यमापन, अध्यापन नियोजन, परीक्षा, व्यवस्थापन आणि संशोधनासाठी माहिती अत्यंत आवश्यक ठरते. संशोधन प्रक्रियेमध्ये योग्य माहिती मिळाल्यास निष्कर्ष अधिक अचूक आणि विश्वासार्ह ठरतात.

डिजिटल युगामध्ये माहितीचे प्रमाण प्रचंड वाढले आहे. इंटरनेट आणि सामाजिक माध्यमांमुळे माहितीची देवाणघेवाण अतिशय वेगाने होत आहे. त्यामुळे माहितीचे विश्लेषण, निवड आणि योग्य उपयोग करण्याची क्षमता विकसित करणे आवश्यक बनले आहे. मानवी जीवनातील जवळजवळ प्रत्येक क्षेत्रात माहितीचा वापर केला जातो. माहितीमुळे योग्य निर्णय घेणे, नियोजन करणे, व्यवस्थापन करणे आणि भविष्यकालीन अंदाज बांधणे शक्य होते. आधुनिक समाजामध्ये माहिती ही विकासाचा आधार मानली जाते. शिक्षण, उद्योग, आरोग्य, प्रशासन, संशोधन, व्यापार, विज्ञान आणि तंत्रज्ञान अशा सर्व क्षेत्रांमध्ये माहितीचे

महत्त्व वाढत आहे. डिजिटल माध्यमांच्या वाढत्या वापरामुळे माहितीचे संकलन, साठवणूक आणि विश्लेषण अधिक वेगाने व अचूकतेने केले जाऊ लागले आहे.

माहिती हा आधुनिक समाजाचा कणा मानला जातो. विविध क्षेत्रांमध्ये माहितीचा उपयोग केला जातो.

१. शिक्षण क्षेत्रातील उपयोग

शिक्षण क्षेत्रात माहितीचा उपयोग अत्यंत व्यापक प्रमाणात केला जातो. विद्यार्थ्यांच्या प्रगतीचे मूल्यमापन, अध्यापन नियोजन, अभ्यासक्रम रचना, परीक्षा व्यवस्थापन आणि संशोधन यासाठी माहिती अत्यंत आवश्यक असते.

विद्यार्थ्यांचे गुण, उपस्थिती, अध्ययनातील प्रगती, आवडी-निवडी आणि शिकण्यातील अडचणी यांची माहिती शिक्षकांना विद्यार्थ्यांचे योग्य मूल्यमापन करण्यास मदत करते. त्याचप्रमाणे शाळा व महाविद्यालयांचे प्रशासनही विविध माहितीच्या आधारे कार्यरत असते.

१. विद्यार्थ्यांच्या प्रगतीचे मूल्यमापन.

२. निकाल विश्लेषण.

३. उपस्थिती नोंद.

४. अभ्यासक्रम नियोजन.

५. संशोधन कार्य.

उदाहरण

शिक्षक विद्यार्थ्यांच्या गुणांचे विश्लेषण करून अध्यापनातील सुधारणा करू शकतात.

२. प्रशासनातील उपयोग

प्रशासन क्षेत्रात माहिती हा नियोजन आणि निर्णय प्रक्रियेचा महत्त्वपूर्ण आधार असतो. शासन विविध योजना आखताना लोकसंख्या, आर्थिक स्थिती, शिक्षण, आरोग्य आणि रोजगार यांसंबंधी माहितीचा उपयोग करते. योग्य माहितीच्या आधारे शासन धोरणे तयार केली जातात आणि विकासकार्यांचे मूल्यांकन केले जाते. निवडणूक प्रक्रिया, आर्थिक नियोजन आणि सार्वजनिक सेवा व्यवस्थापन यासाठीही माहिती अत्यंत आवश्यक असते.

१. लोकसंख्या नियोजन.

२. शासकीय योजना.

३. निवडणूक प्रक्रिया.

४. आर्थिक नियोजन.

३. आरोग्य क्षेत्रातील उपयोग

१. रुग्णांची नोंद.

२. रोगनियंत्रण.

३. आरोग्य सर्वेक्षण.

४. औषध संशोधन.

४. उद्योग व व्यापार क्षेत्रातील उपयोग

१. बाजारपेठ विश्लेषण.

२. ग्राहकांचा अभ्यास.

३. विक्रीचे नियोजन.

४. उत्पादन व्यवस्थापन.

५. संशोधन क्षेत्रातील उपयोग

१. निष्कर्ष काढणे.

२. गृहितकांची पडताळणी.

३. सांख्यिकीय विश्लेषण.

४. नवीन ज्ञान निर्मिती.

६. दैनंदिन जीवनातील उपयोग

१. मोबाईल ॲप्स.

२. ऑनलाइन खरेदी.

३. सोशल मीडिया.

४. बँक व्यवहार.

५. हवामान अंदाज.

माहिती वापरताना घ्यावयाची काळजी

१. गोपनीयतेचे संरक्षण करणे आवश्यक आहे.

२. विश्वसनीय स्रोतांकडूनच माहिती घ्यावी.

३. चुकीच्या माहितीपासून सावध राहावे.

४. माहितीचा नैतिक वापर करावा.

५. माहितीचे अचूक विश्लेषण करावे.

६. डिजिटल माध्यमातील माहितीची पडताळणी करावी.

७. वैयक्तिक माहिती सार्वजनिक करू नये.

माहिती तंत्रज्ञान आणि माहिती

आजच्या डिजिटल युगात संगणक, इंटरनेट आणि कृत्रिम बुद्धिमत्ता यांमुळे माहितीचे महत्त्व प्रचंड वाढले आहे. इंटरनेटवर दररोज कोट्यवधी माहितीची देवाणघेवाण होत असते. सोशल मीडिया, ई-मेल, ऑनलाइन बँकिंग, ई-शिक्षण, मोबाईल ॲप्स या सर्व माध्यमांमधून मोठ्या प्रमाणावर माहिती निर्माण होतो.

डिजिटल माहितीची वैशिष्ट्ये

१. मोठ्या प्रमाणात उपलब्धता.

२. जलद गतीने प्रक्रिया.

३. सहज साठवणूक.

४. विश्लेषणासाठी उपयुक्तता.

५. जागतिक स्तरावर माहितीचा प्रसार.

शिक्षणातील डिजिटल माहितीचा उपयोग

१. ऑनलाइन परीक्षा.

२. विद्यार्थ्यांची उपस्थिती नोंद.

३. ई-लर्निंग प्लॅटफॉर्म.

४. प्रगती अहवाल.

५. शैक्षणिक नियोजन.

डिजिटल युगातील आव्हाने

१. माहितीची सुरक्षितता.

२. सायबर गुन्हे.

३. चुकीची माहिती.

४. माहितीचा गैरवापर.

५. गोपनीयतेचा अभाव.

स्वयंअध्ययनासाठी प्रश्न – ४

रिकाम्या जागा भरा

१. विद्यार्थ्यांच्या निकालाचे विश्लेषण .... क्षेत्रात उपयोगी आहे.

२. बाजारपेठ विश्लेषण .... क्षेत्रात केले जाते.

३. हवामान अंदाजासाठी .... वापरला जातो.

४. सारांश

माहिती म्हणजे माहितीचा कच्चा स्वरूपातील भाग होय. माहिती हा संख्यात्मक किंवा गुणात्मक स्वरूपात असू शकतो. प्राथमिक व दुय्यम माहिती हे त्याचे प्रमुख प्रकार आहेत. माहिती विविध स्वरूपात उपलब्ध असते जसे मजकूर, आकडे, चित्र, ध्वनी व व्हिडिओ.

माहितीची अचूकता, विश्वसनीयता, पूर्णता आणि सुसंगती ही महत्त्वाची वैशिष्ट्ये आहेत. शिक्षण, प्रशासन, आरोग्य, व्यापार, संशोधन आणि दैनंदिन जीवनात माहितीचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग केला जातो. योग्य माहिती वापरल्यास योग्य निर्णय घेणे शक्य होते.

५. पारिभाषिक शब्द

शब्द	अर्थ
कच्ची माहिती तथ्य /Data (तथ्य)	एखाद्या व्यक्ती, वस्तू, घटना किंवा परिस्थिती संबंधित गोळा केलेले आकडे, निरीक्षणे किंवा नोंदी यांना कच्ची किंवा तथ्य म्हणतात.
माहिती/ Information	तथ्यावर प्रक्रिया, विश्लेषण केल्यानंतर प्राप्त होणाऱ्या अर्थपूर्ण व उपयोगी स्वरूपाला माहिती म्हणतात.
संख्यात्मक माहिती	जी माहिती आकडे, संख्या किंवा मोजमापांच्या स्वरूपात व्यक्त केली जाते तिला संख्यात्मक माहिती म्हणतात. उदा. वय, वजन, गुण, उत्पन्न.
गुणात्मक माहिती	जी माहिती गुण, वैशिष्ट्ये, मते किंवा वर्णनात्मक स्वरूपात असते तिला गुणात्मक माहिती म्हणतात.

	उदा. स्वभाव, समाधान, आवड-निवड.
प्राथमिक माहिती	संशोधकाने प्रत्यक्ष प्रथमच गोळा केलेली माहिती म्हणजे प्राथमिक माहिती. उदा. मुलाखत, निरीक्षण, प्रश्नावली.
दुय्यम माहिती	आधीच संकलित किंवा प्रकाशित केलेली माहिती म्हणजे दुय्यम माहिती. उदा. पुस्तके, अहवाल, संशोधन लेख.

६. स्वयंअध्ययनासाठी प्रश्नांची उत्तरे

प्रश्न – १

१. लॅटिन

२. माहिती

३. कच्च्या

प्रश्न – २

१. गुणात्मक

२. प्राथमिक

३. संरचित

प्रश्न – ३

१. अचूक

२. वेळेवर उपलब्धता

३. सुसंगती

प्रश्न – ४

१. शिक्षण

२. उद्योग / व्यापार

३. माहिती

७. स्वाध्याय

दीर्घोत्तरी प्रश्न

१. माहिती ही संकल्पना स्पष्ट करून तीचे प्रकार सविस्तर लिहा.

२. माहितीचे स्वरूप व वैशिष्ट्ये स्पष्ट करा.

३. विविध क्षेत्रांतील माहितीचे उपयोग स्पष्ट करा.

४. प्राथमिक व दुय्यम माहिती यांतील फरक उदाहरणांसह स्पष्ट करा.

५. माहितीच्या गुणवत्तेचे महत्त्व स्पष्ट करा.

लघुत्तरी प्रश्न

१. माहिती म्हणजे काय?

२. गुणात्मक माहिती म्हणजे काय?

३. संरचित माहिती म्हणजे काय?

४. माहितीची वैशिष्ट्ये लिहा.

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

१. Data हा शब्द कोणत्या भाषेतून आला आहे?

२. माहिती म्हणजे काय?

३. प्राथमिक माहिती कशी मिळवतात?

४. माहिती गुणवत्तेची वैशिष्ट्ये कोणती?

५. संशोधनात माहितीचे महत्त्व काय?

८. अधिक अभ्यासासाठी संदर्भ

अ) मराठी संदर्भ ग्रंथ

१. पाटील, महेंद्र. (२०१९). संशोधन पद्धती : प्री–पीएच.डी. कोर्ससाठी. पुणे: अथर्व पब्लिकेशन्स.

२. मराठे, बी. एम. (२०१७). शैक्षणिक संशोधन पद्धती. पुणे: नित्यनूतन प्रकाशन.

३. पाटील, आर. डी. (२०१६). शैक्षणिक मूल्यमापन व सांख्यिकी. कोल्हापूर: फडके प्रकाशन.

४. जाधव, एस. एस. (२०२०). माहिती तंत्रज्ञान व माहिती विश्लेषण. पुणे: डायमंड पब्लिकेशन्स.

५. जोशी, व., व जोगळेकर, गं. ना. (संपा.). (२०१५). भाषा व साहित्य : संशोधन. पुणे: सावित्रीबाई फुले पुणे विद्यापीठ प्रकाशन.

६. शिंदे, एस. बी. (२०१८). सामाजिक संशोधन पद्धती. औरंगाबाद: कैलास प्रकाशन.

७. कदम, पी. ए. (२०१९). संख्याशास्त्र व शैक्षणिक संशोधन. नागपूर: साईनाथ प्रकाशन.

८. मुळे, वि. म., व उमाठे, वि. तू. (२०१५). शैक्षणिक संशोधनाची मूलतत्त्वे. नागपूर: विद्या प्रकाशन.

९. मुळे, वि. म., व उमाठे, वि. तू. (२०१७). शैक्षणिक सांख्यिकी व संशोधन पद्धती. पुणे: नित्यनूतन प्रकाशन.

ब) इंग्रजी संदर्भ ग्रंथ

1. Kothari, C. R. (2004). Research Methodology: Methods and Techniques. New age International Publishers.
2. Best, J. W., Kahn, J. V. (2006). Research in Education. Pearson Education.
3. Aggarwal, Y. P. (2008). Statistical Methods: Concepts, Application and Computation. Sterling Publishers.
4. Pandey, P., Pandey, M. M. (2015). Research Methodology: Tools and Techniques. Bridge Center.
5. Walliman, N. (2011). Research Methods: The Basics. Routledge.
6. Kumar, R. (2014). Research Methodology: A Step-by-Step Guide for Beginners. Sage Publications.

❑❑❑

घटक – २

माहितीचे स्रोत, शासकीय माहितीचे प्रकार, मापनाचे प्रकार, विश्वसनीयता व वैधता

अनुक्रमणिका

१. उद्दिष्टे

२. प्रस्तावना

३. विषय विवेचन

  ३.१ माहितीचे स्रोत

  ३.२ शासकीय माहितीचे प्रकार

  ३.३ मापनाचे प्रकार

  ३.४ विश्वसनीयता व वैधता

४. सारांश

५. पारिभाषिक शब्द

६. स्वयंअध्ययनासाठी प्रश्न व उत्तरे

७. स्वाध्याय

८. अधिक अभ्यासासाठी संदर्भ

१. उद्दिष्टे

या घटकाचा अभ्यास केल्यानंतर विद्यार्थी –

१. माहितीचे विविध स्रोत स्पष्ट करू शकतील.

२. प्राथमिक व दुय्यम स्रोतांमधील फरक सांगू शकतील.

३. शासकीय माहितीचे प्रकार समजावून सांगू शकतील.

४. मापनाच्या विविध प्रकारांचे वर्णन करू शकतील.

५. विश्वसनीयता व वैधता या संकल्पना स्पष्ट करू शकतील.

६. संशोधनातील माहितीच्या गुणवत्तेचे महत्त्व समजून घेतील.

७. माहिती संकलन प्रक्रियेमध्ये अचूकतेचे महत्त्व ओळखतील.

८. शिक्षण व संशोधन क्षेत्रात विश्वसनीय माहितीचा उपयोग करू शकतील.

२. प्रस्तावना

आधुनिक ज्ञानाधारित समाजामध्ये माहिती हे अत्यंत महत्त्वाचे साधन बनले आहे. कोणत्याही प्रकारच्या प्रशासनासाठी, व्यवस्थापनासाठी, संशोधनासाठी, नियोजनासाठी किंवा निर्णय प्रक्रियेसाठी योग्य आणि अचूक माहिती आवश्यक असते. माहिती कुठून मिळते, ती कितपत विश्वासार्ह आहे आणि तिचा उपयोग कशा प्रकारे केला जातो याचे ज्ञान असणे अत्यंत गरजेचे आहे.

माहितीचे स्रोत हे प्रशासन आणि अध्ययन प्रक्रियेचे आधारस्तंभ मानले जातात. प्रशासनाला योग्य माहिती योग्य स्रोतांकडून मिळाल्यास त्याचे निष्कर्ष अधिक विश्वासार्ह आणि परिणामकारक ठरतात. माहितीचे स्रोत प्राथमिक आणि दुय्यम अशा दोन प्रमुख प्रकारांत विभागले जातात.

आज शासन, शिक्षण, आरोग्य, उद्योग, लोकसंख्या, कृषी आणि अर्थव्यवस्था या सर्व क्षेत्रांमध्ये मोठ्या प्रमाणावर शासकीय माहितीचा वापर केला जातो. शासकीय माहिती समाजाच्या विकासासाठी, धोरण निश्चितीसाठी आणि नियोजनासाठी महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावते.

त्याचप्रमाणे संशोधनामध्ये मापनाचे प्रकार, विश्वसनीयता आणि वैधता या संकल्पनांना विशेष महत्त्व आहे. संशोधन साधने विश्वसनीय आणि वैध असल्यास संशोधन निष्कर्ष अधिक अचूक मिळतात.

या घटकामध्ये माहितीचे स्रोत, शासकीय माहितीचे प्रकार, मापनाचे प्रकार आणि विश्वसनीयता व वैधता या संकल्पनांचा सविस्तर अभ्यास करण्यात येणार आहे.

३. विषय विवेचन

३.१ माहितीचे स्रोत

माहिती ज्या माध्यमातून प्राप्त होते त्यांना माहितीचे स्रोत असे म्हणतात. योग्य माहिती योग्य स्रोतांतून मिळाल्यास निर्णय प्रक्रिया अधिक प्रभावी होते. संशोधनामध्ये माहितीच्या स्रोतांना विशेष महत्त्व दिले जाते.

माहितीचे स्रोत मुख्यतः दोन प्रकारचे असतात –

१. प्राथमिक स्रोत

२. दुय्यम स्रोत

१. प्राथमिक स्रोत

ज्या स्रोतांमधून माहिती प्रत्यक्ष संकलित केली जाते त्यांना प्राथमिक स्रोत असे म्हणतात. संशोधक स्वतः प्रत्यक्ष क्षेत्रामध्ये जाऊन माहिती गोळा करतो. या प्रकारातील माहिती मूळ स्वरूपातील असल्यामुळे ती अधिक विश्वसनीय आणि अचूक मानली जाते.

शैक्षणिक संशोधन, सामाजिक सर्वेक्षण, मानसशास्त्रीय अध्ययन आणि वैज्ञानिक संशोधनामध्ये प्राथमिक स्रोतांना अत्यंत महत्त्व दिले जाते. संशोधक स्वतः निरीक्षण, मुलाखत, प्रश्नावली किंवा प्रयोग यांच्या साहाय्याने माहिती संकलित करतो. त्यामुळे संशोधनाच्या उद्दिष्टांशी सुसंगत माहिती मिळण्यास मदत होते.

प्राथमिक स्रोतांची उदाहरणे

- मुलाखत
- निरीक्षण
- प्रश्नावली
- प्रयोग
- प्रत्यक्ष सर्वेक्षण

प्राथमिक स्रोतांचे फायदे

१. माहिती अधिक अचूक आणि अद्ययावत असते.

२. संशोधनाच्या उद्दिष्टांनुसार माहिती मिळते.

३. माहितीवर संशोधकाचे नियंत्रण असते.

४. प्रत्यक्ष अनुभवावर आधारित निष्कर्ष मिळतात.

प्राथमिक स्रोतांच्या मर्यादा

१. वेळ अधिक लागतो.

२. खर्च जास्त होतो.

३. प्रशिक्षित व्यक्तींची आवश्यकता असते.

४. मोठ्या लोकसंख्येवर संशोधन करणे कठीण ठरू शकते.

प्राथमिक स्रोतांचे शैक्षणिक महत्त्व

शिक्षण क्षेत्रामध्ये विद्यार्थ्यांच्या प्रगतीचा अभ्यास, अध्यापन पद्धतींचे मूल्यमापन आणि शालेय वातावरणाचा अभ्यास करण्यासाठी प्राथमिक स्रोतांचा उपयोग केला जातो. शिक्षक विद्यार्थ्यांच्या मुलाखती, निरीक्षणे आणि चाचण्या यांच्या आधारे विद्यार्थ्यांच्या अध्ययन प्रक्रियेचा अभ्यास करू शकतात.

२. **दुय्यम स्रोत**

पूर्वी इतरांनी संकलित केलेली आणि प्रकाशित केलेली माहिती ज्या स्रोतांमधून मिळते त्यांना दुय्यम स्रोत असे म्हणतात. संशोधक विविध पुस्तके, अहवाल, संशोधन लेख, जनगणना अहवाल आणि संकेतस्थळांच्या साहाय्याने माहिती प्राप्त करतो.

दुय्यम स्रोतांचा उपयोग विशेषतः ऐतिहासिक माहिती, पार्श्वभूमी माहिती आणि तुलनात्मक अध्ययनासाठी केला जातो. कमी वेळेत मोठ्या प्रमाणावर माहिती उपलब्ध होणे हे दुय्यम स्रोतांचे प्रमुख वैशिष्ट्य आहे.

दुय्यम स्रोतांची उदाहरणे

- पुस्तके
- संशोधन लेख
- सरकारी अहवाल
- जनगणना अहवाल
- संकेतस्थळे
- वृत्तपत्रे

दुय्यम स्रोतांचे फायदे

१. माहिती सहज उपलब्ध होते.

२. वेळ आणि खर्चाची बचत होते.

३. ऐतिहासिक माहिती मिळू शकते.

४. विविध विषयांवरील संदर्भ सहज मिळतात.

दुय्यम स्रोतांच्या मर्यादा

१. माहिती जुनी असू शकते.

२. सर्व माहिती विश्वसनीय असेलच असे नाही.

३. संशोधनाच्या उद्दिष्टांशी पूर्णतः सुसंगत नसू शकते.

४. माहितीमध्ये पूर्वग्रह असण्याची शक्यता असते.

दुय्यम स्रोतांचे महत्त्व

संशोधन सुरू करण्यापूर्वी संबंधित विषयाची पार्श्वभूमी समजून घेण्यासाठी दुय्यम स्रोत अत्यंत महत्त्वाचे ठरतात. संशोधकाला आधीच्या संशोधनांचा अभ्यास करून नवीन संशोधनाची दिशा निश्चित करता येते.

डिजिटल माहितीचे स्रोत

आजच्या डिजिटल युगामध्ये इंटरनेट हे माहितीचे सर्वात मोठे आणि प्रभावी माध्यम बनले आहे. संगणक, मोबाईल आणि इंटरनेटच्या साहाय्याने जगभरातील माहिती काही क्षणांत उपलब्ध होते. ऑनलाइन ग्रंथालये, ई-जर्नल्स, शासकीय संकेतस्थळे, शैक्षणिक पोर्टल्स आणि सामाजिक माध्यमे यांमधून मोठ्या प्रमाणावर माहिती प्राप्त होते.

डिजिटल स्रोतांमुळे शिक्षण आणि संशोधन प्रक्रियेमध्ये मोठा बदल घडून आला आहे. विद्यार्थ्यांना ऑनलाइन अभ्यास साहित्य, व्हिडिओ व्याख्याने, संशोधन लेख आणि ई-पुस्तके सहज उपलब्ध होतात.

डिजिटल स्रोतांचे फायदे

१. माहिती जलद उपलब्ध होते.

२. जागतिक स्तरावर माहिती मिळू शकते.

३. माहितीची साठवणूक सोपी असते.

४. माहिती सहज शोधता येते.

५. ऑनलाइन शिक्षणाला प्रोत्साहन मिळते.

डिजिटल स्रोतांतील समस्या

१. चुकीची माहिती उपलब्ध असू शकते.

२. माहितीची पडताळणी आवश्यक असते.

३. सायबर सुरक्षिततेची समस्या निर्माण होऊ शकते.

४. वैयक्तिक माहितीचा गैरवापर होऊ शकतो.

डिजिटल माहितीचे शैक्षणिक महत्त्व

ऑनलाइन शिक्षण, ई-लर्निंग प्लॅटफॉर्म, डिजिटल ग्रंथालये आणि आभासी वर्ग यांमुळे शिक्षण प्रक्रिया अधिक सुलभ आणि प्रभावी बनली आहे. कोविड-१९ काळामध्ये डिजिटल शिक्षणाचे महत्त्व विशेषतः अधोरेखित झाले.

स्वयंअध्ययनासाठी प्रश्न – १

रिकाम्या जागा भरा

१. स्वतः संकलित केलेली माहिती म्हणजे .... माहिती.

२. पुस्तके आणि अहवाल हे .... स्रोत आहेत.

३. इंटरनेट हे .... माहितीचे माध्यम आहे.

३.२ शासकीय माहितीचे प्रकार

शासन विविध विभागांमार्फत मोठ्या प्रमाणावर माहिती संकलित करते. ही माहिती समाजाच्या विकासासाठी, नियोजनासाठी आणि धोरण निश्चितीसाठी उपयोगी पडते.

शासकीय माहितीचे प्रमुख प्रकार

१. लोकसंख्याविषयक माहिती

लोकसंख्या, जन्मदर, मृत्युदर, साक्षरता, लिंग प्रमाण इत्यादी माहिती या प्रकारात समाविष्ट होते.

उपयोग

- लोकसंख्या नियोजन
- शैक्षणिक नियोजन
- आरोग्य सुविधा नियोजन

२. शैक्षणिक माहिती

विद्यार्थ्यांची संख्या, शाळांची संख्या, निकाल, उपस्थिती आणि शैक्षणिक प्रगती यासंबंधीची माहिती शैक्षणिक माहितीमध्ये समाविष्ट होते.

उपयोग

१. शैक्षणिक धोरण निश्चिती.

२. नवीन शाळांची आवश्यकता निश्चित करणे.

३. शैक्षणिक गुणवत्ता सुधारणा.

३. आर्थिक माहिती

उत्पन्न, खर्च, बेरोजगारी, कर, उत्पादन आणि व्यापार यासंबंधी माहिती आर्थिक माहिती म्हणून ओळखली जाते.

उपयोग

१. आर्थिक नियोजन.

२. विकास कार्यक्रम.

३. उद्योग धोरणे.

४. आरोग्यविषयक माहिती

रोगांचे प्रमाण, रुग्णसंख्या, आरोग्य सेवा आणि लसीकरण यासंबंधी माहिती आरोग्यविषयक माहितीमध्ये समाविष्ट होते.

उपयोग

१. रोगनियंत्रण.

२. आरोग्य मोहिमा.

३. वैद्यकीय सेवा नियोजन.

५. कृषीविषयक माहिती

पीक उत्पादन, हवामान, पर्जन्यमान, शेती क्षेत्र आणि खतांचा वापर यासंबंधी माहिती कृषीविषयक माहिती म्हणून ओळखली जाते.

उपयोग

१. कृषी नियोजन.

२. पीक विमा योजना.

३. शेतकऱ्यांसाठी धोरणे.

शासकीय माहितीचे महत्त्व

१. विकास नियोजनासाठी मदत होते.

२. धोरण निश्चिती सुलभ होते.

३. संशोधनासाठी आधार मिळतो.

४. लोककल्याणकारी योजना राबविता येतात.

स्वयंअध्ययनासाठी प्रश्न – २

रिकाम्या जागा भरा

१. जनगणना ही_ माहितीचे उदाहरण आहे.

२. विद्यार्थ्यांची संख्या ही_ माहिती आहे.

३. पीक उत्पादनाची माहिती_ क्षेत्राशी संबंधित आहे.

योग्य की अयोग्य ते लिहा

१. शासकीय माहिती विकास नियोजनासाठी उपयोगी असते.

२. आर्थिक माहितीचा उपयोग उद्योग क्षेत्रात होत नाही.

३. आरोग्यविषयक माहिती रोगनियंत्रणासाठी उपयुक्त असते.

३.३ मापनाचे प्रकार

संशोधनामध्ये मापनाला अत्यंत महत्त्व आहे. मापनाच्या साहाय्याने व्यक्ती, घटना किंवा वस्तूंच्या गुणधर्मांचे प्रमाण निश्चित केले जाते.

मापन म्हणजे काय?

एखाद्या गुणधर्माला संख्यात्मक मूल्य देण्याच्या प्रक्रियेला मापन असे म्हणतात.

उदा. विद्यार्थ्यांचे गुण, उंची, वजन, बुद्धिमत्ता चाचणी.

मापनाचे प्रकार

१. **नाममात्र मापन** (Nominal Scale)

या प्रकारामध्ये वस्तू किंवा व्यक्तींचे वर्गीकरण केले जाते.

उदा. लिंग, धर्म, रक्तगट.

वैशिष्ट्ये

१. वर्गीकरण करता येते.

२. तुलना मर्यादित असते.

३. क्रम निश्चित करता येत नाही.

२. **क्रमसूचक मापन** (Ordinal Scale)

या प्रकारात क्रम निश्चित करता येतो; परंतु फरकाचे अचूक मापन करता येत नाही.

उदा. गुणवत्ता श्रेणी, गुण, (वर्गामध्ये एखाद्या विषयाच्या परिक्षेत गुणाच्या आधारे विद्यार्थी पहिला, दुसरा, तिसरा येतो.) क्रमांक.

वैशिष्ट्ये

१. क्रम निश्चित करता येतो.

२. उच्च आणि निम्न स्तर ओळखता येतात.

३. अचूक अंतर मोजता येत नाही.

३. **अंतर मापन** (Interval Scale)

या प्रकारात मूल्यांमधील अंतर समान असते; परंतु शून्य मूल्य निश्चित नसते.

उदा. तापमान मापन.

वैशिष्ट्ये

१. समान अंतर.

२. बेरीज-वजाबाकी शक्य.

३. शून्य बिंदू निश्चित नसतो.

४. **गुणोत्तर मापन** (Ratio Scale)

या प्रकारामध्ये खरा शून्य बिंदू असतो.

उदा. वजन, उंची, वय.

वैशिष्ट्ये

१. खरा शून्य बिंदू.

२. सर्व गणितीय क्रिया शक्य.

३. सर्वाधिक अचूक मापन.

मापनाचे महत्त्व

संशोधन प्रक्रियेमध्ये मापनाला अत्यंत महत्त्व आहे. मापनामुळे प्रशासकाला, संशोधकाला वस्तुनिष्ठ माहिती मिळते आणि निष्कर्ष अधिक अचूकपणे मांडता येतात. शिक्षणशास्त्र, मानसशास्त्र, समाजशास्त्र आणि विज्ञान या क्षेत्रांमध्ये विविध प्रकारच्या मापन पद्धतींचा वापर केला जातो.

मापनामुळे विद्यार्थ्यांच्या प्रगतीचे मूल्यमापन करणे, व्यक्तींच्या क्षमतांचा अभ्यास करणे आणि संशोधनातील गृहितके तपासणे शक्य होते.

मापनाचे उपयोग

१. विद्यार्थ्यांचे मूल्यमापन.

२. संशोधन निष्कर्षांची अचूकता.

३. तुलना आणि वर्गीकरण.

४. सांख्यिकीय विश्लेषण.

५. निर्णय प्रक्रिया सुलभ करणे.

मापनाचे शैक्षणिक महत्त्व

शिक्षण क्षेत्रात विद्यार्थ्यांच्या अध्ययन प्रगतीचा अभ्यास करण्यासाठी विविध चाचण्या घेतल्या जातात. या चाचण्यांमधून विद्यार्थ्यांच्या क्षमतांचे मापन केले जाते. त्यामुळे शिक्षकांना विद्यार्थ्यांच्या बलस्थान आणि कमकुवत बाजू समजण्यास मदत होते.

स्वयंअध्ययनासाठी प्रश्न – ३

रिकाम्या जागा भरा

१. लिंग हे .... मापनाचे उदाहरण आहे.

२. तापमान हे .... मापनाचे उदाहरण आहे.

३. उंची हे .... मापनाचे उदाहरण आहे.

३.४ विश्वसनीयता व वैधता

निर्णय प्रक्रियेत माहिती संकलन साधने योग्य आणि अचूक असणे अत्यंत आवश्यक असते. म्हणूनच विश्वसनीयता आणि वैधता या दोन संकल्पनांना विशेष महत्त्व दिले जाते.

विश्वसनीयता (Reliability)

एखादे साधन वारंवार वापरल्यास समान निष्कर्ष मिळणे म्हणजे विश्वसनीयता होय. साधन सातत्यपूर्ण परिणाम देत असेल तर ते साधन विश्वसनीय मानले जाते.

निर्णय प्रक्रियेत विश्वसनीयतेला अत्यंत महत्त्व दिले जाते कारण निर्णयाची किंवा निष्कर्षांची अचूकता मोठ्या प्रमाणावर साधनांच्या विश्वसनीयतेवर अवलंबून असते.

उदाहरण

जर एखादी बुद्धिमत्ता चाचणी अनेक वेळा घेतल्यावर समान परिणाम देत असेल तर ती चाचणी विश्वसनीय मानली जाते.

विश्वसनीयतेची वैशिष्ट्ये

१. सातत्यपूर्ण निष्कर्ष.

२. अचूक मापन.

३. निर्णय प्रक्रियेतील विश्वासार्हता.

४. पुनरावृत्तीमध्ये समानता.

विश्वसनीयतेचे महत्त्व

१. निर्णय प्रक्रिया अधिक अचूक बनते.

२. निष्कर्षांवर विश्वास वाढतो.

३. निर्णयातील त्रुटी कमी होतात.

४. निर्णयाची गुणवत्ता सुधारते.

वैधता (Validity)

साधन ज्या गोष्टीचे मापन करण्यासाठी तयार केले आहे त्याचेच अचूक मापन करते, तेव्हा त्याला वैधता असे म्हणतात.

उदाहरण

गणिताची चाचणी विद्यार्थ्यांच्या गणितीय क्षमतेचेच मापन करत असेल तर ती चाचणी वैध मानली जाते.

वैधतेची वैशिष्ट्ये

१. योग्य मापन.

२. निर्णयाच्या निष्कर्षांची अचूकता.

३. उद्दिष्टांशी सुसंगती.

विश्वसनीयता आणि वैधता यांतील फरक

मुद्दा	विश्वसनीयता (Reliability)	वैधता (Validity)
अर्थ	मापन साधन वारंवार वापरल्यास समान निष्कर्ष देण्याची क्षमता	मापन साधन अपेक्षित गोष्ट अचूकपणे मोजते का हे दर्शवते
मुख्य भर	सातत्य (Consistency)	अचूकता (Accuracy)
उद्देश	निष्कर्ष स्थिर आहेत का हे तपासणे	निष्कर्ष योग्य आहेत का हे तपासणे
संबंध	विश्वसनीय साधन नेहमी वैध असेलच असे नाही	वैध साधन सामान्यतः विश्वसनीय असते
उदाहरण	वजनकाटा प्रत्येक वेळी समान वजन दाखवतो	वजनकाटा खरे वजनच दाखवतो
निर्णय प्रक्रियेतील उपयोग	डेटा स्थिर आणि पुनरावृत्तीक्षम आहे का हे पाहणे	योग्य बाब मोजते का हे निश्चित करणे

विश्वसनीयता व वैधतेचे महत्त्व

१. निर्णय प्रक्रिया अधिक अचूक बनते.

२. निष्कर्ष विश्वासार्ह बनतात.

३. निर्णय प्रक्रिया सुधारते.

४. संबंधित प्रक्रियेची गुणवत्ता वाढते.

स्वयंअध्ययनासाठी प्रश्न – ४

रिकाम्या जागा भरा

१. समान निष्कर्ष मिळणे म्हणजे ....

२. योग्य मापन करणे म्हणजे ....

३. संशोधन साधनाची अचूकता .... वाढवते.

४. सारांश

माहितीचे स्रोत हे संशोधन आणि निर्णय प्रक्रियेचे महत्त्वपूर्ण आधार आहेत. प्राथमिक आणि दुय्यम स्रोतांमधून विविध प्रकारची माहिती प्राप्त होते. शासकीय माहिती समाजाच्या विकासासाठी आणि नियोजनासाठी अत्यंत उपयुक्त ठरते.

संशोधनामध्ये मापनाच्या विविध प्रकारांचा उपयोग केला जातो. नाममात्र, क्रमसूचक, अंतर आणि गुणोत्तर मापन या चार प्रमुख प्रकारांमुळे संशोधन अधिक अचूक बनते.

विश्वसनीयता आणि वैधता या संशोधनातील अत्यंत महत्त्वाच्या संकल्पना आहेत. संशोधन साधने विश्वसनीय आणि वैध असल्यास निष्कर्ष अधिक अचूक आणि विश्वासार्ह मिळतात.

५. पारिभाषिक शब्द

शब्द	अर्थ
प्राथमिक स्रोत	ज्या स्रोतांमधून संशोधकाला प्रत्यक्ष, मूळ आणि प्रथम माहिती मिळते त्यांना प्राथमिक स्रोत म्हणतात. उदा. मुलाखत, प्रश्नावली, निरीक्षण, प्रयोग इत्यादी.
दुय्यम स्रोत	इतरांनी संकलित किंवा प्रकाशित केलेल्या माहितीच्या स्रोतांना दुय्यम स्रोत म्हणतात. उदा. पुस्तके, संशोधन लेख, अहवाल, जनगणना अहवाल इत्यादी.
विश्वसनीयता	एखादे मापन साधन किंवा चाचणी वारंवार वापरल्यास समान किंवा स्थिर निष्कर्ष देण्याच्या गुणधर्माला विश्वसनीयता म्हणतात.
वैधता	एखादे साधन जे मोजण्यासाठी तयार केले आहे तेच अचूकपणे मोजते का, याला वैधता म्हणतात.
नाममात्र मापन	ज्या मापनात वस्तू किंवा व्यक्तींचे फक्त वर्गीकरण केले जाते, परंतु त्यामध्ये क्रम किंवा प्रमाण नसते, त्याला नाममात्र मापन म्हणतात. उदा. लिंग, विद्यार्थ्यांचा हजेरी क्रमांक, रक्तगट.
गुणोत्तर मापन	ज्या मापन पातळीत क्रम, अंतर आणि खरा शून्यबिंदू असतो, त्याला गुणोत्तर मापन म्हणतात. उदा. वजन, उंची, वय, उत्पन्न.

६. स्वयंअध्ययनासाठी प्रश्नांची उत्तरे

प्रश्न – १

१. प्राथमिक
२. दुय्यम
३. डिजिटल

प्रश्न – २

१. लोकसंख्याविषयक
२. शैक्षणिक
३. कृषी

प्रश्न – ३

१. नाममात्र
२. अंतर
३. गुणोत्तर

प्रश्न – ४

१. विश्वसनीयता
२. वैधता
३. विश्वसनीयता

७. स्वाध्याय

दीर्घोत्तरी प्रश्न

१. माहितीचे स्रोत सविस्तर स्पष्ट करा.
२. शासकीय माहितीचे प्रकार उदाहरणांसह स्पष्ट करा.
३. मापनाचे प्रकार सविस्तर लिहा.
४. विश्वसनीयता व वैधता या संकल्पना स्पष्ट करा.
५. संशोधनामध्ये माहितीच्या गुणवत्तेचे महत्त्व स्पष्ट करा.

लघुत्तरी प्रश्न

१. प्राथमिक स्रोत म्हणजे काय?
२. दुय्यम स्रोतांची उदाहरणे लिहा.

३. नाममात्र मापन म्हणजे काय?

४. विश्वसनीयता म्हणजे काय?

५. वैधता म्हणजे काय?

९. अधिक अभ्यासासाठी संदर्भ

अ) मराठी संदर्भ ग्रंथ

१. पाटील, महेंद्र. (२०१९). संशोधन पद्धती : प्री–पीएच.डी. कोर्ससाठी. पुणे: अथर्व पब्लिकेशन्स.

२. मराठे, बी. एम. (२०१७). शैक्षणिक संशोधन पद्धती. पुणे: नित्यनूतन प्रकाशन.

३. पाटील, आर. डी. (२०१६). शैक्षणिक मूल्यमापन व सांख्यिकी. कोल्हापूर: फडके प्रकाशन.

४. जाधव, एस. एस. (२०२०). माहिती तंत्रज्ञान व माहिती विश्लेषण. पुणे: डायमंड पब्लिकेशन्स.

५. जोशी, व., व जोगळेकर, गं. ना. (संपा.). (२०१५). भाषा व साहित्य : संशोधन. पुणे: सावित्रीबाई फुले पुणे विद्यापीठ प्रकाशन.

६. शिंदे, एस. बी. (२०१८). सामाजिक संशोधन पद्धती. औरंगाबाद: कैलास प्रकाशन.

७. कदम, पी. ए. (२०१९). संख्याशास्त्र व शैक्षणिक संशोधन. नागपूर: साईनाथ प्रकाशन.

८. मुळे, वि. म., व उमाठे, वि. त्. (२०१५). शैक्षणिक संशोधनाची मूलतत्त्वे. नागपूर: विद्या प्रकाशन.

९. मुळे, वि. म., व उमाठे, वि. त्. (२०१७). शैक्षणिक सांख्यिकी व संशोधन पद्धती. पुणे: नित्यनूतन प्रकाशन.

ब) इंग्रजी संदर्भ ग्रंथ

1. Kothari, C. R. Research Methodology (2004) : Methods and Techniques. New age International Publishers.

2. Pandey P. and Pandey M. M. Research Methodology: Tools and Techniques. Bridge Center. (2015)

3. Walliman Nicholas (291). Research Methods - The Basics. Routledge.

❑❑❑

घटक – ३

माहिती संकलनाची तंत्रे, माहिती म्हणून मजकूर, विविध माहिती संच (डेटासेट्स) आणि त्यांचे वाचन कसे करावे.

३.० उद्दिष्टे (Objectives)

३.१ प्रास्ताविक (Introduction)

३.२ विषय विवेचन (Presentation of Subject Matter)

३.२.१ माहिती संकलनाची तंत्रे (Techniques of Data Collection)

स्वयं-अध्ययनासाठी प्रश्न – १ (Check your progress-1)

३.२.२ 'मजकूर' एक माहिती (डेटा) (Text as Data)

स्वयं-अध्ययनासाठी प्रश्न –२ (Check your progress-2)

३.२.३ विविध माहिती संच (डेटासेट्स) आणि त्यांचे वाचन

स्वयं-अध्ययनासाठी प्रश्न –३ (Check your progress-3)

३.३ सारांश (Summary)

३.४ पारिभाषिक शब्द – (Glossary)

३.५ स्वयं-अध्ययन प्रश्नांची उत्तरे - (Answers to Check your progress)

३.६ स्वाध्याय (Exercise)

३.७ अधिक अभ्यासासाठी संदर्भ – (Reference for further study)

३.० उद्दिष्टे (Objectives):

या घटकाच्या अध्ययनानंतर तुम्ही –

१) माहिती संकलनाची विविध तंत्रे, मजकूर एक माहिती आणि विविध माहिती संच या संकल्पनासमजून घ्याल.

२) माहिती संकलनाची विविध तंत्रे, मजकूर एक माहिती. विविध माहिती संच वाचण्याच्या आणि समजून घेण्याच्या पायऱ्या या बाबी स्पष्ट कराल.

३) माहिती संकलनाची तंत्रे, माहिती संच आणि माहितीचे विश्लेषण यामधील सहसंबंध लावू शकाल.

३.१. प्रास्ताविक (Introduction):

प्रस्तुत घटकात आपण माहिती संकलनाची विविध तंत्रे अभ्यासणार आहोत. आजच्या डिजिटल युगात केवळ आकडेच नव्हे, तर आपण लिहिलेला 'मजकूर' (Text) हा देखील माहितीचा एक अत्यंत मोठा स्रोत कसा बनला आहे, हे आपण समजून घेणार आहोत. शेवटी, प्रत्यक्ष अभ्यासादरम्यान विविध माहिती संच/डेटासेट यांचे अचूक वाचन आणि आकलन कसे करावे, याची माहिती यामध्ये घेण्यात आली आहे.

३.२. विषय विवेचन (Presentation of Subject Matter):

३.२.१ उपघटक – १ माहिती संकलनाची तंत्रे (Techniques of Data Collection):

अ) अर्थ : विविध प्रकारची माहिती (डेटा) गोळा करण्यासाठी आणि त्याचे विश्लेषण करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या व पद्धतींना माहिती संकलन तंत्रे म्हणतात. यामध्ये प्रामुख्याने एखाद्या विषयाशी संबंधित कागदपत्रे तपासणे, त्या विषयाची माहिती असलेल्या लोकांच्या मुलाखती घेणे आणि गोळा केलेली माहिती पक्की करण्यासाठी उपयुक्त निरीक्षणे नोंदवणे यांसारख्या पद्धतींचा समावेश होतो.

ब) माहितीचे प्रकार : सामान्यतःमाहिती संकलनातून गुणात्मक (Qualitative) आणि संख्यात्मक (Quantitative) अशा दोन प्रकारची माहिती मिळते.

- **गुणात्मक माहिती** (Qualitative data) : यात एखाद्या विषयाची वैशिष्ट्ये आणि गुणधर्म सांगितले जातात, जे संख्येत मोजता येत नाहीत. उदा. लोकांची वैयक्तिक मते, एखाद्या ठिकाणाचे, घटनेचे किंवा वर्तनाचे वर्णन, किंवा एखाद्या वस्तूचा दर्जा. ही माहिती संख्येत मोजणे कठीण असते, त्यामुळे तिचे विश्लेषण त्यातील गुणधर्म किंवा समान धाग्यांवरून (Patterns) केले जाते.

- **संख्यात्मक माहिती (Quantitative data) :** याउलट, अशी माहिती (डेटा) असते की जी संख्येत मोजता येते. जसे की आकडेवारी, प्रतिसाद देणाऱ्यांची किंवा चाचणीत भाग घेणाऱ्या लोकांची संख्या आणि तापमान यांसारखी मोजमापे.

क) माहिती संकलन तंत्रे किंवा साधने : माहिती प्रामुख्याने प्राथमिक माहिती (स्वतः गोळा केलेली) आणि दुय्यम माहिती (इतरांनी गोळा केलेली व प्रकाशित केलेली) अशाही दोन प्रकारची असते. त्यानुसार माहिती संकलन तंत्रे किंवा साधने यांचे दोन प्रकारामध्ये वर्गीकरण केले जाते.

माहिती संकलनाची तंत्रे	
प्राथमिक माहिती संकलन तंत्रे	**दुय्यम माहिती संकलन तंत्रे**
१. निरीक्षण तंत्र	१. साहित्यिक आढावा
२. मुलाखत	२. शासन किंवा संस्थात्मक अहवाल
३. प्रश्नावली	३. खरेदीच्या नोंदी
४. सर्वेक्षण	४. इंटरनेट आणि वेबसाइटस
५. ऑनलाइन / डिजिटल साधने	५. ऑनलाईन ट्रॅकिंग

प्राथमिक माहिती संकलन तंत्रे किंवा साधने :

प्राथमिक माहिती (डेटा) संकलनामध्ये तळागाळात जाऊन सर्वेक्षण करणे, प्रश्नावली सोडवून घेणे आणि सखोल मुलाखती घेणे यांचा समावेश होतो. यामध्ये संशोधक किंवा संस्था स्वतःच्या विशिष्ट उद्देशासाठी थेट स्रोताकडून अगदी कच्ची माहिती (Raw data) गोळा करते. सरकारी संस्था, स्वयंसेवी संस्था (NGOs) आणि विचारगट (Think tanks) धोरणे ठरवण्यासाठी या माहिती (डेटा) चा वापर करतात. गरजेनुसार आणि कामाच्या स्वरूपानुसार माहिती संकलित करण्यासाठी खालील प्रमुख तंत्रांचा वापर केला जातो.

१) **निरीक्षण तंत्र** (Observation) : ही माहिती (डेटा) गोळा करण्याची सर्वात सोपी आणि थेट पद्धत आहे. यात स्वतः एखादी घटना, परिस्थिती किंवा व्यक्तीच्या वर्तनाचे जाणीवपूर्वक आणि हेतुपुरस्सर बारकाईने निरीक्षण करतो आणि त्यांच्या वर्तनाची नोंद केली जाते. विद्यार्थ्यांचे वर्गातील वर्तन, शिकण्याची पद्धत यांसारख्या गोष्टींची नैसर्गिक वातावरणात माहिती मिळवण्यासाठी याचा उपयोग होतो. माहिती अधिक वास्तववादी असते. मात्र हे तंत्र वेळखाऊ आहे आणि निरीक्षकाच्या वैयक्तिक पूर्वग्रहाचा परिणाम निष्कर्षावर होऊ शकतो.

२) **मुलाखत** (Interview) : संशोधक आणि माहिती देणारी व्यक्ती यांच्यात होणारा समोरासमोरचा संवाद म्हणजे मुलाखत होय. याचे संरचित मुलाखत (पूर्वनियोजित प्रश्न) आणि असंरचित मुलाखत (प्रसंगांनुसार प्रश्न विचारणे) असे दोन प्रकार पडतात. वेगवेगळ्या विषयांवर लोकांची मते, अनुभव आणि दृष्टिकोन सविस्तरपणे जाणून घेण्यासाठी हे तंत्र अत्यंत उपयुक्त आहे. यामध्ये गट चर्चा हा सुद्धा भाग येतो. यासाठी एकाच ठिकाणी ६ ते १० लोकांच्या गटासोबत एकत्र येऊन वेगवेगळ्या विषयांवर लोकांची मते, दृष्टिकोन आणि समजुती सविस्तर जाणून घेता येते. विषयासंदर्भात सखोल आणि सविस्तर माहिती मिळते. चेहऱ्यावरील हावभाव टिपता येतात. मुलाखतीसाठी अधिक खर्च आणि वेळ लागतो. मोठ्या समूहासाठी हे तंत्र उपयुक्त ठरत नाही या त्याच्या मर्यादा आहेत.

३) **प्रश्नावली** (Questionnaire) : प्रश्नांची एक छापील किंवा डिजिटल यादी तयार करून ती माहिती देणाऱ्यांना (Respondents) सोडवण्यासाठी दिली जाते. कमी वेळेत आणि कमी खर्चात मोठ्या जनसमुदायाकडून माहिती मिळवण्यासाठी हे एक प्रभावी साधन आहे. यामध्ये मुक्त (Open) आणि बंदिस्त (Closed) प्रश्न असतात. निरक्षर व्यक्तींसाठी ही पद्धत निरुपयोगी आहे. अनेकदा लोक अर्धवट किंवा चुकीची उत्तरे देतात.

४) **सर्वेक्षण** (Survey) : विशिष्ट समस्येबाबत किंवा विषयाबाबत मोठ्या प्रमाणावर लोकांची मते, सवयी किंवा कल जाणून घेण्यासाठी सर्वेक्षण केले जाते. यामध्ये प्रश्नावली आणि मुलाखत या दोन्ही तंत्रांचा एकत्रित वापर होऊ शकतो. माहिती (डेटा) गोळा करण्याची ही सर्वात प्रसिद्ध पद्धत आहे. यात प्रश्नांची यादी तयार केली जाते आणि लोकांकडून कागदावर किंवा ऑनलाईन उत्तरे घेतली जातात. प्रश्न तयार करणे, सोडवणे सोपे आणि कमी खर्चाचे असते. एखाद्या गोष्टीबद्दल किंवा उत्पादनाबद्दल लोकांची मते जाणून घेण्यासाठी याचा खूप वापर होतो.

५) **ऑनलाइन / डिजिटल साधने** : आजच्या डिजिटल युगात माहिती साक्षरतेचा वापर करून इंटरनेटच्या माध्यमातून माहिती गोळा केली जाते. उदा. Google Forms, Survey Monkey, इ. लिंक शेअर करताक्षणी भौगोलिक मर्यादा तोडून जगभरातून काही मिनिटांत अत्यंत जलद डिजिटल स्वरूपात माहिती संकलित करता येते. मिळालेल्या माहितीचे आपोआप तक्ते आणि आलेख यार होतात, ज्यामुळे संशोधकाचे श्रम वाचतात. यात कागदाचा वापर होत नसल्यामुळे ही पद्धत इको-फ्रेंडली म्हणजे पर्यावरणपूरक आहे.

दुय्यम माहिती संकलन तंत्रे किंवा साधने :

दुय्यम माहिती (डेटा) म्हणजे आधीच अस्तित्वात असलेल्या माहितीचा आपल्या संशोधनासाठी किंवा अभ्यासासाठी वापर करणे. (उदा. कोविड-१९ महामारीचा भारतीयांच्या उत्पन्नावर काय परिणाम झाला, हे अभ्यासण्यासाठी भारत सरकारने आधीच गोळा केलेल्या माहिती (डेटा) चा वापर करणे). मिळणाऱ्या

निष्कर्षांची अचूकता वाढवण्यासाठी दुय्यम माहिती (डेटा) चा स्रोत विश्वसनीय असणे अत्यंत महत्त्वाचे असते.

१) **साहित्यिक आढावा :** आधीच प्रसिद्ध झालेली पुस्तके, शोधनिबंध, संशोधन पत्रिका आणि अहवाल यांचा अभ्यास करून माहिती संकलित केली जाते.

२) **शासन किंवा संस्थात्मक अहवाल :** सरकारी आकडेवारी, बाजारातील अनेक कंपन्या आणि स्वयंसेवी संस्था त्यांचे आर्थिक अहवाल, बाजार सर्वेक्षण आणि संशोधन अहवाल लोकांसाठी प्रकाशित करतात. हे अहवाल समाजाची आणि बाजाराची सद्यस्थिती समजण्यासाठी अत्यंत उपयुक्त आणि विश्वसनीय स्रोत मानले जातात.

३) **खरेदीच्या नोंदी :** या पद्धतीत ग्राहकांच्या खरेदीवरून माहिती गोळा केली जाते. जेव्हा ग्राहक काही खरेदी करतो, तेव्हा विक्रेते त्यांच्या वेबसाईटवरून किंवा बिलाच्या सिस्टीमवरून माहिती मिळवू शकतात. या माहितीच्या आधारे ते चांगल्या जाहिराती आणि उत्पादने बनवू शकतात. ग्राहकांच्या खरेदीवरून त्यांच्या आवडीनिवडी चांगल्या प्रकारे समजून घेता येतात.

४) **इंटरनेट आणि वेबसाइट्स :** बातम्या, भाषणे, जाहिराती किंवा सोशल मीडियावरील मजकुराचा अभ्यास करून त्यातील कल (Trend) ओळखणे.

५) **ऑनलाईन ट्रॅकिंग :** यात ग्राहकांच्या संपूर्ण इंटरनेटवरील वावराची माहिती गोळा केली जाते. सर्च इंजिनवरील जाहिराती, ईमेल्स आणि इतर कोणत्याही वेबसाईटवरून ही माहिती (डेटा) मिळवता येते. हे करण्यासाठी खास सॉफ्टवेअर लागते. एखाद्या लिंकवर किती वेळा क्लिक केले, ग्राहकाने कोणता मोबाईल किंवा कॉम्प्युटर वापरला आणि ते कुठून इंटरनेट वापरत आहेत, ही सगळी माहिती यातून मिळते.

ड) माहिती संकलन करताना घ्यावयाची खबरदारी :

माहिती संकलनाची तंत्रे किंवा साधने योग्य प्रकारे वापरली तर संशोधनाचे अपेक्षित परिणाम मिळतात. प्राथमिक किंवा दुय्यम कोणत्याही पद्धतीने माहिती गोळा करताना खालील खबरदारी घेणे आवश्यक आहे.

१) **पूर्वग्रहदूषित दृष्टिकोन टाळा :** माहिती गोळा करताना मनात कोणताही पूर्वग्रह (Bias) न ठेवणे ही सर्वात पहिली आणि महत्त्वाची पायरी आहे. मिळालेली माहिती जशी आहे तशीच स्वीकारावी.

२) **उत्तरे सुचवू नका :** प्रश्न विचारताना समोरच्या व्यक्तीला विशिष्ट उत्तर देण्यासाठी भाग पाडेल अशी किंवा 'उत्तर सुचवणारी' भाषा वापरू नका.

३) **तटस्थ आणि आदरयुक्त राहा :** माहिती देणाऱ्या व्यक्तीशी (विशेषतः मुलाखती दरम्यान) नेहमी आदराने वागा. कोणत्याही परिस्थितीत स्वतःचे विचार न लादता तटस्थ राहा.

४) **योग्य पूर्वपरवानगी घ्या :** मुलाखत किंवा सर्वेक्षण सुरू करण्यापूर्वी सहभागी व्यक्तीची स्पष्ट संमती घेणे आवश्यक आहे. परवानगी न घेतल्यास व्यक्ती कदाचित खरी किंवा अचूक उत्तरे देण्यास उत्सुक नसेल.

५) **विश्वासार्ह स्रोतांचाच वापर करा :** दुय्यम माहिती (Secondary Data) वापरताना ती माहिती ज्या ठिकाणाहून घेतली आहे, तो स्रोत (उदा. वेबसाईट किंवा पुस्तक) खात्रीलायक आणि अधिकृत असल्याची खात्री करा.

६) **माहितीची गोपनीयता जपा :** माहितीच्या गोपनीयतेबद्दल अत्यंत जागरूक असणे गरजेचे आहे. माहिती देणाऱ्या व्यक्तींना आधीच स्पष्टपणे सांगावे की, त्यांच्याकडून मिळवलेली माहिती केवळ शैक्षणिक हेतूसाठीच वापरली जाईल आणि त्यांची ओळख पूर्णपणे गुप्त ठेवली जाईल.

इ) माहिती संकलन साधनांचे फायदे :

१) **समस्येचे अचूक निदान:** माहिती संकलनामुळे कोणत्याही शैक्षणिक किंवा सामाजिक समस्येच्या मुळापर्यंत पोहोचता येते आणि तिचे अचूक निदान करता येते.

२) **पुराव्यांवर आधारित वस्तुनिष्ठ निष्कर्ष:** संकलित केलेली माहिती हा एक भक्कम पुरावा असतो, ज्यामुळे काढलेले निष्कर्ष हे वैज्ञानिक, तार्किक आणि वस्तुनिष्ठ ठरतात.

३) **शैक्षणिक धोरण आणि नियोजन** : शिक्षणशास्त्रात गोळा केलेली माहिती (उदा. विद्यार्थ्यांची गळती, शिक्षणाचे माध्यम, पायाभूत सुविधा) भविष्यातील शैक्षणिक धोरणे ठरवण्यासाठी अत्यंत उपयुक्त ठरते. याच माहितीच्या आधारावर नवीन अभ्यासक्रम आणि योजनांची आखणी केली जाते.

४) **जुन्या सिद्धांतांची पडताळणी व नवीन सिद्धांतांची निर्मिती:** पूर्वी मांडलेले शैक्षणिक आणि सामाजिक सिद्धांत आजच्या बदलत्या काळात लागू पडतात की नाही, हे तपासण्यासाठी नव्याने माहिती गोळा करणे गरजेचे असते. तसेच, प्राप्त माहितीच्या विश्लेषणातून नवीन विचार आणि सिद्धांतांची मांडणी करता येते.

५) **ज्ञानाच्या कक्षा रुंदावणे:** माहिती संकलनामुळे नवनवीन तथ्ये आणि आकडेवारी समोर येते. यामुळे विशिष्ट ज्ञानशाखेच्या ज्ञानात मोलाची भर पडते.

६) **साधनसंपत्तीचा योग्य वापर**: योग्य माहिती संकलन तंत्राचा वापर केल्यास कमी वेळेत, कमी खर्चात आणि कमी श्रमात जास्त व अचूक माहिती मिळवता येते. यामुळे संशोधनासाठी उपलब्ध असलेल्या वेळेचा आणि पैशांचा अपव्यय टळतो.

७) **तुलनात्मक अभ्यासास मदत :** दोन वेगवेगळ्या गटांची, शाळांची, किंवा कालखंडांची तुलना करण्यासाठी प्रमाणित स्वरूपात गोळा केलेली माहिती अत्यंत उपयुक्त ठरते. यातून दोन घटकांमधील साम्य आणि भेद स्पष्ट होतात.

स्वयं–अध्ययनासाठी प्रश्न – १ (Check your progress-1):

प्रश्न – खालील रिकाम्या जागी योग्य पर्याय निवडा.

१) संशोधकाने स्वतः क्षेत्रात जाऊन गोळा केलेल्या मूळ माहितीला ---------माहिती म्हणतात.

अ) दुय्यम ब) प्राथमिक

क) काल्पनिक ड) सांख्यिकीय

२) निरक्षर व्यक्तींकडून माहिती गोळा करण्यासाठी खालीलपैकी कोणते तंत्र सर्वात जास्त उपयुक्त ठरते?

अ) प्रश्नावली ब) ऑनलाइन फॉर्म

क) अनुसूची ड) दस्तऐवज विश्लेषण

३) कमी वेळात आणि अत्यंत कमी खर्चात हजारो लोकांकडून माहिती मिळवण्यासाठी --------- साधन वापरणे सोयीचे आहे.

अ) गुगल फॉर्म ब) वैयक्तिक मुलाखत

क) सहभागी निरीक्षण ड) फोकसग्रुप चर्चा

४) खालीलपैकी ------------- साधन विद्यार्थ्यांच्या अंगी असणारे विशिष्ट कौशल्य किंवा बुद्धिमत्ता मोजण्यासाठी वापरले जाते.

अ) प्रश्नावली ब) चाचणी

क) दुय्यम स्रोत ड) वर्तमानपत्र

५) सरकारी अहवाल, जनगणना पुस्तिका आणि जुने संशोधन प्रबंध हे माहितीच्या --------स्रोतात मोडतात.

अ) प्राथमिक स्रोत ब) थेट स्रोत

क) दुय्यम स्रोत ड) तात्पुरते स्रोत

२.२ उपघटक – २ ‘मजकूर’ एक माहिती (डेटा) (Text as Data) :

अ) अर्थ : ‘मजकूर’ (Text) म्हणजे आपण जे लिहितो किंवा वाचतो ते (उदा. ई-मेल्स, प्रतिक्रिया, लेख किंवा पुस्तके). जेव्हा या विस्कळीत आणि अस्ताव्यस्त मजकुराचे एका व्यवस्थित आणि संख्यात्मक माहिती (डेटा) मध्ये रूपांतर केले जाते, तेव्हा त्याला 'Text as Data' असे म्हणतात.

यामुळे भाषेचा आणि विश्लेषणाचा संबंध जोडला जातो. या प्रक्रियेमुळे मजकुरात लपलेले कल ओळखता येतात, पूर्वग्रह समजतात आणि योग्य निर्णय घेणे सोपे होते. आजच्या काळात ‘माहिती (डेटा) साक्षर’ होण्यासाठी मजकुरातून अचूक अर्थ काढता येणे अत्यंत महत्त्वाचे आहे. या प्रक्रियेत खालील मुख्य संकल्पना आणि कौशल्ये समाविष्ट असतात.

ब) नॅचरल लँग्वेज प्रोसेसिंग (Natural Language Processing - NLP)

कोणताही मजकूर थेट कॉम्प्युटरला किंवा स्प्रेडशीटला समजत नाही. ‘नॅचरल लँग्वेज प्रोसेसिंग’ (NLP) हा एक दुवा आहे, जो मानवी भाषेचे आकड्यांमध्ये रूपांतर करतो, जेणेकरून त्याचे गणितीय विश्लेषण करता येईल.

- **भावना विश्लेषण :** एखाद्या मजकुरावरून लोकांच्या भावना ओळखणे. उदा. एखाद्या नवीन उत्पादनावर किंवा सरकारी धोरणावर आलेली लोकांची प्रतिक्रिया ‘सकारात्मक’, ‘नकारात्मक’ की ‘तटस्थ’ आहे, हे यातून ओळखता येते.
- **विषय शोधणे :** हजारो पानांच्या किंवा कागदपत्रांच्या मजकुरातून एखादा विषय किंवा मुद्दा किती वेळा आणि कसा आला आहे, हे कॉम्प्युटरच्या (अल्गोरिदम) मदतीने आपोआप शोधणे.

क) व्यावहारिक उपयोग :

मजकुराचा माहिती (डेटा) म्हणून वापर करणे अनेक क्षेत्रांत उपयुक्त ठरते.

- **ग्राहकांच्या प्रतिक्रिया :** ग्राहकांनी दिलेल्या प्रतिक्रिया आणि तक्रारी वाचून त्यांच्या नेमक्या समस्या शोधणे आणि सेवेत सुधारणा करणे.
- **प्रसारमाध्यमे आणि बातम्या :** वेगवेगळ्या बातम्यांमध्ये किंवा लेखांमध्ये विशिष्ट शब्दांचा किती वेळा वापर झाला आहे, हे तपासून माध्यमांचा कल ओळखणे किंवा लोकांचे मत कसे बदलत आहे हे पाहणे.
- **शिक्षण क्षेत्र :** साहित्याचा किंवा कथांचा अभ्यास करताना, पात्रांचे स्वभाव आणि नातेसंबंध यांचा माहिती (डेटा) तयार करून विश्लेषण करणे (म्हणजेच साहित्याच्या अभ्यासाला ’माहिती (डेटा) सायन्स’ ची जोड देणे).

ड) माहिती (डेटा)मुळे विकसित होणारी कौशल्ये :

मजकुराचा माहिती (डेटा) म्हणून अभ्यास करताना विद्यार्थ्यांमध्ये अत्यंत महत्त्वाची विचार कौशल्येविकसित होतात.

१) **संदर्भाची जाण :** एखादा मजकूर वाचताना आपण केवळ शब्द वाचत नाही, तर तो मजकूर कुठून आला आहे, कोणी लिहिला आहे आणि त्यात लेखकाचा काही पूर्वग्रह (Bias) आहे का, हे ओळखायला विद्यार्थी शिकतात.

२) **माहितीचे संकलन आणि आकलन :** केवळ मजकूर वाचण्यापलीकडे जाऊन, मोठ्या माहितीचा सारांश काढणे, तुलना करणे आणि त्यातून योग्य व वस्तुनिष्ठ निष्कर्ष काढण्याचे कौशल्य वाढते.

३) **कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा जबाबदारीने वापर :** कॉम्प्युटर किंवा एआय (AI) मजकुराचे कसे वर्गीकरण करतो हे समजून घेतल्यामुळे, एआयने केलेली चुकीची विधाने, दिशाभूल करणारे सारांश किंवा अल्गोरिदममधील चुका ओळखण्यास मदत होते.

स्वयं-अध्ययनासाठी प्रश्न -२ (Check your progress 2):

प्रश्न - खालील रिकाम्या जागी योग्य पर्याय निवडा.

१) विस्कळीत आणि अस्ताव्यस्त मजकूराचे जेव्हा एका व्यवस्थित आणि संख्यात्मक माहितीमध्ये रूपांतर केले जाते, तेव्हा त्या प्रक्रियेला ----------- म्हणतात.

अ) कृत्रिम बुद्धिमत्ता ब) मजकूर एक माहिती

क) भावना विश्लेषण ड) माहिती साक्षरता

२) मानवी भाषेचे आकड्यांमध्ये रूपांतर करून ती कॉम्प्युटरला समजण्यायोग्य बनवणाऱ्या प्रक्रियेला किंवा दुव्याला ------------ म्हणतात.

अ) नॅचरल लँग्वेज प्रोसेसिंग (NLP) ब) स्प्रेडशीट

क) डेटा साक्षरता ड) अल्गोरिदम

३) एखाद्या नवीन उत्पादनावर किंवा सरकारी धोरणावर आलेली लोकांची प्रतिक्रिया 'सकारात्मक', 'नकारात्मक' की 'तटस्थ' आहे, हे मजकुरावरून ओळखण्याच्या प्रक्रियेला ----------- म्हणतात.

अ) संदर्भ ओळखणे ब) विषय शोधणे

क) भावना विश्लेषण ड) सारांश काढणे

४) हजारो पानांच्या कागदपत्रांमधून एखादा विशिष्ट विषय किंवा मुद्दा किती वेळा आला आहे, हे आपोआप शोधण्यासाठी ---------------- ची मदत घेतली जाते.

अ) भावना विश्लेषण   ब) अल्गोरिदम

क) ग्राहकांच्या प्रतिक्रिया   ड) मॅन्युअल वाचन

५) साहित्याचा किंवा कथांचा अभ्यास करताना, पात्रांचे स्वभाव आणि नातेसंबंध यांचे विश्लेषण करण्यासाठी ---------- शास्त्राची जोड दिली जाते.

अ) समाजशास्त्र   ब) माहिती (डेटा) सायन्स

क) अर्थशास्त्र   ड) मानसशास्त्र

६) मजकुराचा माहिती म्हणून अभ्यास केल्यामुळे विद्यार्थ्यांमध्ये ------------ हे अत्यंत महत्त्वाचे कौशल्य विकसित होते.

अ) केवळ वेगाने वाचन करणे   ब) लेखकाचा पूर्वग्रह आणि संदर्भ ओळखण्याची जाण

क) इंटरनेटचा वापर करणे   ड) फक्त आकडेवारी पाठ करणे

२.३ उपघटक – ३ विविध माहिती संच (डेटासेट्स) आणि त्यांचे वाचन:

अ) माहिती संच/डेटासेट अर्थ:

माहिती संच/डेटा सेट म्हणजे संकलित केलेल्या माहितीचा एक सुव्यवस्थित संग्रह होय. सोप्या भाषेत सांगायचे तर, एखाद्या विशिष्ट विषयावर गोळा केलेली माहिती जेव्हा आपण एका जागी व्यवस्थित मांडून ठेवतो, तेव्हा त्याला माहिती संच/डेटा सेट म्हणतात. ही माहिती/डेटा बहुधा तक्त्यामध्ये ओळी/रांगा आणि स्तंभांमध्ये स्वरूपात मांडलेली असते.

उभे रकाने/स्तंभ (Columns) **:** हे 'चल' (Variables) दर्शवतात. (उदा. उंची, वजन, तापमान).

आडव्या ओळी/रांगा (Rows) **:** या प्रत्येक ओळीत विशिष्ट व्यक्तीची किंवा वस्तूची संपूर्ण माहिती असते.

माहिती संच/डेटा सेट मधील कोणत्याही एका विशिष्ट माहितीला किंवा किमतीला 'डेटम' (Datum) असे म्हणतात.

उदा.– विद्यार्थ्यांच्या माहिती संच/डेटासेटमध्ये प्रत्येक विद्यार्थ्यासाठी एक 'रांग' (Row) असेल आणि नाव, वय, तुकडी व गुण यांसारख्या माहितीसाठी 'स्तंभ' (Columns) असतील. या तक्त्याला योग्य नाव दिलेले असते जेणेकरून ती माहिती/डेटा कशाचा आहे हे सहज समजते.

ब) माहिती संच/ डेटा सेटची वैशिष्ट्ये:

जेव्हा आपण प्रत्यक्ष माहितीसंच/डेटासेट पाहतो, तेव्हा त्यात खालील गोष्टी पाहायला मिळतात.

- **संख्यात्मक वैशिष्ट्ये:** उंची, वजन यांसारखे मोजता येणारे आकडे असतात.
- **वर्गीकृत वैशिष्ट्ये:** लिंग, रंगाचे प्रकार यांसारखे गट असतात.
- **माहिती/डेटाचा आकार :** माहिती/डेटाफाईलमध्ये किती नोंदी (रांगा) आणि किती वैशिष्ट्ये (स्तंभ) आहेत, यावरून आकार ठरतो.
- **माहिती/डेटा नोंदी :** माहितीसंच/डेटासेटमधील प्रत्येक स्वतंत्र माहितीला 'नोंद' म्हणतात.
- **लक्ष्य चल :** हा माहिती संच/डेटासेटमधील सर्वात मुख्य घटक असतो, ज्याचा आपल्याला अंदाज लावायचा असतो किंवा निष्कर्ष काढायचा असतो.

क) माहिती संच/ डेटा सेटचे प्रकार :

माहितीच्या स्वरूपानुसार माहितीसंच/डेटा सेटचे मुख्य पाच प्रकार पडतात:

१) **संख्यात्मक माहिती संच (डेटासेट) :** या प्रकारात माहिती केवळ आकड्यांच्या (Numbers) स्वरूपात असते. यावर आपण बेरीज, वजाबाकी यांसारख्या गणितीय क्रिया करू शकतो. याला 'परिमाणात्मक' किंवा 'संख्यात्मक' (Quantitative) माहिती (डेटा) असेही म्हणतात.

उदा. व्यक्तीचे वजन आणि उंची, पुस्तकाची एकूण पाने, किंवा वैद्यकीय अहवालातील लाल रक्तपेशींची संख्या.

२) **द्वि-चल माहिती संच (डेटासेट):** जेव्हा माहिती (डेटासेट) मध्ये 'दोन' चलअसतात आणि त्यांच्यातील परस्परसंबंधाचा अभ्यास केला जातो, तेव्हा त्याला 'द्वि-चल माहिती (डेटा)' म्हणतात. (टीप: जर फक्त एकच चल असेल, तर त्याला Univariate Dataset म्हणतात).

उदा. एखाद्या दिवशीचे 'तापमान' आणि त्या दिवशी विकल्या गेलेल्या 'आईस्क्रीमची संख्या'. (येथे तापमान आणि आईस्क्रीमची विक्री हे दोन चल आहेत).

३) **बहु-चल माहिती संच (डेटासेट) :** जेव्हा माहिती (डेटासेट) मध्ये तीन किंवा त्यापेक्षा अधिक चल असतात, तेव्हा त्याला 'बहु-चल माहिती (डेटा)' म्हणतात.

उदा. एखाद्या आयताकृती खोक्याचे मोजमाप करताना त्याची लांबी, रुंदी, उंची आणि आकारमान अशा अनेक गोष्टींची माहिती (डेटा) एकत्र करणे.

४) **वर्गीकृत माहिती संच (डेटासेट) :** ही माहिती (डेटा) आकड्यांत नसून ती एखाद्या व्यक्तीची किंवा वस्तूची वैशिष्ट्ये किंवा गुणधर्म दर्शवते. याला 'गुणात्मक' माहिती (डेटा) म्हणतात. यात जर फक्त दोनच ठराविक पर्याय असतील (जसे की हो/नाही), तर त्याला द्विभाजित म्हणतात.

उदा. व्यक्तीचे लिंग (स्त्री किंवा पुरुष), वैवाहिक स्थिती (विवाहित किंवा अविवाहित).

५) **सहसंबंध माहिती संच (डेटासेट) :** या माहिती (डेटासेट) मधील मूल्ये एकमेकांवर अवलंबून असतात आणि त्यांच्यात काहीतरी संबंध असतो. सहसंबंधाचे प्रामुख्याने तीन प्रकार आहेत.

- **सकारात्मक सहसंबंध** (Positive) : दोन्ही गोष्टी एकाच दिशेने बदलतात (उदा. अभ्यास वाढला की गुण वाढतात).
- **नकारात्मक सहसंबंध** (Negative) : दोन्ही गोष्टी विरुद्ध दिशेने बदलतात (उदा. वेग वाढला की प्रवासाचा वेळ कमी लागतो).
- **शून्य सहसंबंध** (Zero) : दोन गोष्टींमध्ये कोणताही संबंध नसतो.

  उदा. सायकल चालवणे कौशल्य व गायन कौशल्य.

ड) माहिती संच/डेटा सेटचे सांख्यिकीय गुणधर्म:

संख्याशास्त्रात 'मध्य', 'मध्यक', 'बहुलक' आणि 'विस्तार' या अत्यंत महत्त्वाच्या मूलभूत संकल्पना आहेत. या चारही गोष्टी शोधण्यापूर्वी आपण आपला माहितीसंच/डेटासेट चढत्या क्रमाने (लहान संख्येकडून मोठ्या संख्येकडे) व्यवस्थित मांडून घेणे आवश्यक असते. कोणताही माहितीसंच/डेटासेट समजून घेण्यासाठी त्याचे खालील सांख्यिकीय गुणधर्म माहीत असणे गरजेचे आहे.

१) मध्य (Mean – सरासरी):

माहितीसंच/डेटा सेटमधील सर्व माहितीची (निरीक्षणांची) सरासरी काढणे म्हणजेच 'मध्य' होय. हे काढण्यासाठी सेटमधील सर्व संख्यांची बेरीज केली जाते आणि त्या बेरजेला एकूण किती संख्या आहेत, त्याने भागले जाते.

मध्य = (सर्व संख्यांची बेरीज)×(सेटमधील एकूण संख्या)

२) मध्यांक (Median – मधली संख्या):

जेव्हा आपण माहितीसंच/डेटा सेट मधील सर्व संख्या चढत्या (लहान ते मोठे) किंवा उतरत्या (मोठे ते लहान) क्रमाने मांडतो, तेव्हा त्यांच्याबरोबर मध्यभागी येणारी संख्या म्हणजे 'मध्यक' होय.

३) बहुलक (Mode – सर्वाधिक वेळा आलेली संख्या):

माहिती संच/डेटा सेटमध्ये जी संख्या किंवा मूल्य सर्वात जास्त वेळा (वारंवार) येते, त्याला त्या माहितीसंच/डेटा सेटचा 'बहुलक' असे म्हणतात.

४) कक्षा किंवा विस्तार (Range):

माहिती संच/डेटासेटमधील सर्वात मोठी संख्या आणि सर्वात लहान संख्या या दोन्हींमधील जो फरक (वजाबाकी) असतो, त्याला 'कक्षा' किंवा 'विस्तार' म्हणतात. यावरून माहिती/डेटा किती पसरलेला आहे, याचा अंदाज येतो.

विस्तार कक्षा = (सर्वात मोठी संख्या)–(सर्वात लहान संख्या)

इ) माहिती संच/डेटासेटचे उपयोग:

माहिती संच/डेटासेटचा वापर आजकाल जवळजवळ प्रत्येक क्षेत्रात होत आहे.

१) **मशीन लर्निंग :** कृत्रिम बुद्धिमत्तेला (AI) चेहरा ओळखणे किंवा भाषा समजून घेणे हे शिकवण्यासाठी माहिती संच/डेटा सेटचा वापर होतो.

२) **व्यावसायिक विश्लेषण :** कंपन्या त्यांच्या विक्रीचा आणि ग्राहकांच्या आवडीचा माहिती संच/डेटा सेट वापरून भविष्यातील व्यावसायिक निर्णय घेतात.

३) **आरोग्य सेवा :** रुग्णांचे रेकॉर्ड्स आणि वैद्यकीय चाचण्यांचे माहिती संच/डेटासेट वापरून आजारांचे अचूक निदान आणि उपचार करण्यासाठी मदत होते.

४) **शिक्षण आणि संशोधन :** सार्वजनिक माहिती संच/डेटासेटचा वापर करून विद्यार्थी आणि संशोधक नवीन प्रयोग करतात आणि नवनवीन उपाय शोधून काढतात.

५) **शिफारस प्रणाली :** युट्यूब (YouTube), ॲमेझॉन (Amazon) किंवा नेटफ्लिक्स (Netflix) वर आपण काय पाहतो आणि खरेदी करतो यांची माहिती संच/डेटा सेट तयार करून, ते आपल्याला आपल्या आवडीच्या नवीन गोष्टी सुचवतात.

फ) माहिती संच/डेटासेट मधील अडचणी:

माहिती संच/डेटासेटवर काम करताना काही सामान्य अडचणी येऊ शकतात त्या खालीलप्रमाणे आहेत.

१) **दर्जाची समस्या :** जर माहिती/डेटा चुकीच्या पद्धतीने गोळा केला असेल किंवा त्यात विसंगती असेल, तर त्यातून निघणारे निष्कर्षही चुकीचे असू शकतात.

२) **अपुरी माहिती :** अनेकदा माहिती संच/डेटासेटमध्ये काही नोंदी (रकाने) रिकाम्या असतात. अशा अपुऱ्या माहितीमुळे अचूक मत किंवा निष्कर्ष तयार करणे कठीण जाते.

३) **पूर्वग्रह / पक्षपात :** जर गोळा केलेला माहिती/डेटा एकांगी किंवा पूर्वग्रहदूषित असेल तर त्यातून मिळणारे परिणामही पक्षपाती आणि अन्यायकारक असू शकतात.

४) **प्रचंड आकार :** आजकाल माहिती/डेटा इतका मोठा असतो की मर्यादित साधनांसह तो साठवणे, मांडणी करणे आणि त्यावर प्रक्रिया करणे हे एक मोठे आव्हान असते.

५) **गोपनीयतेची चिंता :** वैयक्तिक किंवा संवेदनशील माहिती (उदा. आधार कार्ड, बँकेची माहिती) हाताळताना सुरक्षेचे नियम पाळणे अत्यंत गरजेचे आणि आव्हानात्मक असते.

ग) माहिती संचांचे वाचन आणि विश्लेषण (Read and Interpret of Datasets)**:**

कोणताही मोठा माहिती संच/डेटा सेट वाचण्यासाठी आणि समजून घेण्यासाठी काही टप्पे पार करावे लागतात. ते पुढीलप्रमाणे आहेत.

१) **माहितीची स्वच्छता :** सर्वात आधी माहिती संचामधील चुका, दुबार आलेली माहिती आणि निसटलेल्या जागा शोधून त्या दुरुस्त कराव्या लागतात.

२) **माहितीचे अन्वेषण :** माहितीचा कल काय आहे, सर्वात मोठी किंवा लहान संख्या कोणती आहे, हे समजून घेण्यासाठी माहितीचे प्राथमिक वाचन केले जाते.

३) **माहितीचे सादरीकरण :** केवळ आकड्यांकडे बघून काहीही समजत नाही, म्हणून माहितीचे वाचन करण्यासाठी आलेख (Graphs), पाय चार्ट्स (Pie Charts), आणि डॅशबोर्डचा वापर केला जातो. यामुळे क्लिष्ट माहिती एका दृष्टिक्षेपात समजते.

४) **पॅटर्न ओळखणे:** माहिती संचात दोन गोष्टींचा एकमेकांशी काय सहसंबंध आहे हे शोधले जाते. (उदा. उन्हाळा वाढला की आईस्क्रीमची विक्री वाढते, हा एक पॅटर्न आहे).

५) **निष्कर्ष काढणे:** सर्व विश्लेषणावरून शेवटी योग्य तो निर्णय किंवा निष्कर्ष काढला जातो जो भविष्यातील नियोजनासाठी उपयुक्त ठरतो.

स्वयं-अध्ययनासाठी प्रश्न - ३ (Check your progress 3) **:**

प्रश्न - खालील रिकाम्या जागी योग्य पर्याय निवडा.

१) माहिती संच/डेटासेटमधील कोणत्याही एका विशिष्ट माहितीला किंवा किमतीला ---- म्हटले जाते.

अ) रांग　　　　ब) स्तंभ

क) डेटम (Dattum)　　　　ड) चल

२) व्यक्तीचे लिंग (स्त्री/पुरुष) किंवा वैवाहिक स्थिती हे ------------ प्रकारच्या माहिती संचाचे उदाहरण आहे.

अ) वर्गीकृत माहिती संच | ब) संख्यात्मक माहिती संच

क) सहसंबंध माहिती संच | ड) बहु-चल माहिती संच

३) माहिती संचामधील सर्व संख्या चढत्या किंवा उतरत्या क्रमाने मांडल्यावर बरोबर मध्यभागी येणाऱ्या संख्येला सांख्यिकीय भाषेत -------------- म्हणतात.

अ) मध्य | ब) बहुलक

क) कक्षा | ड) मध्यांक

४) माहितीसंचामध्ये जी संख्या किंवा मूल्य सर्वात जास्त वेळा (वारंवार) येते, त्याला ------ म्हणतात.

अ) बहुलक | ब) मध्य

क) विस्तार | ड) मध्यांक

५) (सर्वात मोठी संख्या) - (सर्वात लहान संख्या) हे सूत्र ---------- चे आहे.

अ) मध्य | ब) कक्षा किंवा विस्तार

क) सहसंबंध | ड) बहुलक

६) क्लिष्ट माहिती एका दृष्टिक्षेपात समजण्यासाठी जेव्हा आलेख (Graphs) आणि पाय चार्ट्सचा (Pie Charts) वापर केला जातो, तेव्हा त्या टप्प्याला ------------ म्हणतात.

अ) माहितीची स्वच्छता | ब) माहितीचे सादरीकरण

क) पॅटर्न ओळखणे | ड) निष्कर्ष काढणे

७) युट्यूब किंवा ॲमेझॉनवर आपण काय पाहतो याचा डेटासेट तयार करून, ते आपल्याला आपल्या आवडीच्या नवीन गोष्टी सुचवतात. याला ------------ म्हणतात.

अ) मशीन लर्निंग | ब) शिफारस प्रणाली

क) आरोग्य सेवा | ड) व्यावसायिक विश्लेषण

३.३ सारांश (Summary) :

कोणत्याही संशोधनाचा पाया अचूक 'माहिती संकलन' असतो, जो प्राथमिक आणि दुय्यम साधनांद्वारे (मुलाखत, सर्वेक्षण इ.) केला जातो. आजकाल अस्ताव्यस्त 'मजकूर' (Text) हा देखील NLP तंत्राद्वारे 'डेटा' म्हणून वापरला जातो. संकलित केलेली ही माहिती संच 'डेटा सेट्स' (तक्त्यांच्या) स्वरूपात मांडली जाते. हे डेटा सेट्स वाचताना थेट आकडे न पाहता मेटाडेटा, गहाळ मूल्ये आणि सांख्यिकीय सारांशाचा (मध्य, बहुलक) अभ्यास केल्यास माहितीतून अचूक आणि पूर्वग्रहविरहित निष्कर्ष काढता येतात.

३.४. पारिभाषिक शब्द – (Glossary):

- NLP (Natural Language Processing) : मानवी भाषेचे संगणकीय आकड्यांत विश्लेषण करणारे तंत्र.
- मेटाडेटा : डेटाबद्दलची पार्श्वभूमी सांगणारी माहिती (कोणी, कधी गोळा केला).
- माहिती संच (Dataset) : संबंधित माहितीचा संग्रह.
- चल (Variable) : ज्याचे मूल्य बदलू शकते असा गुणधर्म.
- गुणात्मक माहिती (Qualitative Data) : गुण किंवा वैशिष्ट्य दर्शविणारी माहिती.
- संख्यात्मक माहिती (Quantitative Data) : संख्यामध्ये व्यक्त होणारी माहिती.
- प्राथमिक माहिती (Primary Data) : प्रत्यक्ष व प्रथम संकलित केलेली माहिती.
- दुय्यम माहिती (Secondary Data) : पूर्वी संकलित केलेली उपलब्ध माहिती.
- माहितीचे अर्थनिर्वचन (Data Interpretation) : माहितीचा अर्थ लावणारी प्रक्रिया.
- सहसंबंध (Correlation) : दोन चलामधील सहसंबंध.
- संख्याशास्त्र (Statistics) : माहितीचे संकलन, विश्लेषण व अर्थविर्वचन करणारे शास्त्र.
- मध्य/सरासरी (Mean) : सर्व मूल्यांची अंकगणितीय सरासरी.
- मध्यांक/मध्यक (Median) : क्रमबद्ध मूल्यातील मधले मूल्य.
- बहुलक (Mode) : सर्वाधिक वेळा येणारे मूल्य.
- कक्षा/विस्तार (Range) : कमाल व किमान मूल्यातील फरक.
- सप्रमाणता/वैधता (Validity) : चाचणी ज्यासाठी बनवली आहे, तेच मोजते का हे तपासणे.
- विश्वसनीयता (Reliability) : चाचणीचे निष्कर्ष वारंवार तेच किंवा सुसंगत येतात का हे तपासणे.

३.५. स्वयं–अध्ययन प्रश्नांची उत्तरे – (Answers to Check your progress):

स्वयं–अध्ययन प्रश्न– १ ची उत्तरे

१) ब) प्राथमिक

२) क) अनुसूची

३) अ) गुगल फॉर्म

४) ब) चाचणी

५) क) दुय्यम स्रोत

स्वयं–अध्ययन प्रश्न– २ ची उत्तरे

१) ब) मजकूर एक माहिती

२) अ) नॅचरल लँग्वेज प्रोसेसिंग (NLP)

३) क) भावना विश्लेषण

४) ब) अल्गोरिदम

५) ब) माहिती (डेटा) सायन्स

६) ब) लेखकाचा पूर्वग्रह (Bias) आणि संदर्भ ओळखण्याची जाण

स्वयं–अध्ययन प्रश्न– ३ ची उत्तरे

१) क) डेटम (Datum)

२) अ) वर्गीकृत माहिती संच

३) ड) मध्यांक

४) अ) बहुलक

५) ब) कक्षा किंवा विस्तार

६) ब) माहितीचे सादरीकरण

७) ब) शिफारस प्रणाली

३.६ स्वाध्याय – (Exercise):

अ) लघुत्तरी प्रश्न (Short Answer Questions)**:**

१) प्राथमिक माहिती (Primary Data) आणि दुय्यम माहिती (Secondary Data) यांमधील मुख्य फरक उदाहरणासहित स्पष्ट करा.

२) माहिती संकलनाची तंत्रे म्हणून 'प्रश्नावली' आणि 'अनुसूची' यांच्यात कोणता फरक आहे?

३) 'भावना विश्लेषण' म्हणजे काय? एका उदाहरणाद्वारे स्पष्ट करा.

४) द्वि-चल माहिती संच आणि बहु-चल माहिती संचयांमधील फरक थोडक्यात सांगा.

५) माहिती संचाचे सांख्यिकीय गुणधर्म सांगताना 'मध्य' आणि 'बहुलक' यांचा अर्थ स्पष्ट करा.

६) माहिती संचावरकाम करताना येणाऱ्या 'पूर्वग्रह / पक्षपात' आणि 'अपुरी माहिती' या दोन प्रमुख अडचणी थोडक्यात सांगा.

७) 'नॅचरल लँग्वेज प्रोसेसिंग' (NLP) चा 'मजकूर एक माहिती' म्हणून वापर करताना काय उपयोग होतो?

८) माहिती संच/डेटासेटचे सांख्यिकीय गुणधर्म स्पष्ट करा.

ब) दीर्घोत्तरी प्रश्न (Long Answer Questions):

१) माहिती संकलन म्हणजे काय ते सांगून, माहिती संकलनाची प्रमुख साधने- निरीक्षण, मुलाखत आणि प्रश्नावली यांचे फायदे आणि मर्यादा सविस्तर स्पष्ट करा.

२) 'मजकूर एक माहिती (Text as Data)' ही संकल्पना स्पष्ट करा. या प्रक्रियेचे व्यावहारिक उपयोग आणि या अभ्यासामुळे विद्यार्थ्यांमध्ये कोणती कौशल्ये विकसित होतात.

३) माहिती संच (Dataset) म्हणजे काय हे सांगून, माहितीच्या स्वरूपानुसार पडणारे माहिती संचाचे मुख्य पाच प्रकार उदाहरणांसह सविस्तर स्पष्ट करा.

४) कोणताही मोठा माहिती संच (Dataset) समजून घेण्यासाठी आणि त्याचे अचूक विश्लेषण करण्यासाठी संशोधकाला कोणकोणते टप्पे पार करावे लागतात? सविस्तर माहिती द्या.

५) शैक्षणिक संशोधनामध्ये माहिती संकलनाचे महत्त्व काय आहे? माहिती संकलन प्रक्रियेचे सर्वसाधारण फायदे सविस्तर विशद करा.

३.७ अधिक अभ्यासासाठी संदर्भ – (References for further study) **:**

१. प्रदीप आगलावे, (२०१७). सामाजिक संशोधन पद्धतीशास्त्र व तंत्रे. श्री साईनाथ प्रकाशन.

२. उपसानी, ना. के., कुलकर्णी के. व्ही. (१९९२) नवे शैक्षणिक मूल्यमापन व संख्याशास्त्र पुणेः श्री विद्याप्रकाशन,

३. कदम, चा.प., चौधरी बा.आ. (१९९१) शैक्षणिक मूल्यमापन पुणेः नूतन प्रकाशन

४. करंदीकर, सुमन व मुळे, रा. श. (२००१). शैक्षणिक संशोधन: स्वरूप आणि व्याप्ती. अनमोल प्रकाशन.
५. घाटगे, जे. व्ही., बडगुजर, डी. जी. (२०१६). शैक्षणिक संशोधन पद्धती. फडके प्रकाशन.
६. दांडेकर, वा.ना. (१९९२) शैक्षणिक मूल्यमापन व संख्याशास्त्र, पुणेः श्री विद्याप्रकाशन,
७. पंडित, बा. ब., पाठक, एम. ए. (२००८). शैक्षणिक मूल्यमापन आणि सांख्यिकी. नूतन प्रकाशन.
८. पाटील, व्ही. बी. (२०१५). संशोधन पद्धती. श्री मंगेश प्रकाशन.
९. भांडारकर, पु. ल. व बोधनकर, सु. (२०१९). सामाजिक संशोधन पद्धती. विद्या प्रकाशन.
१०. बोरुडे, रा. र. (२००५). संशोधन पद्धतीशास्त्र. पुणे विद्यार्थी गृह प्रकाशन.
११. यशवंतराव चव्हाण महाराष्ट्र मुक्त विद्यापीठ (YCMOU) एम.ए. शिक्षणशास्त्र ई-पुस्तके.

❑❑❑

घटक – ४

माहितीचे दृश्यीकरण, माहितीचे आलेखीय आणि कोष्टकीय सादरीकरण, माहिती विश्लेषणाचे प्रकार

४.० उद्दिष्टे (Objectives)

४.१ प्रास्ताविक (Introduction)

४.२ विषय विवेचन (Presentation of Subject Matter)

४.२.१ माहितीचे दृश्यीकरण (Data Visualization)

स्वयं-अध्ययनासाठी प्रश्न – १ (Check your progress-1)

४.२.२ माहितीचे आलेखीय आणि कोष्टकीय सादरीकरण (Graphical and Tabular Representation of data)

स्वयं-अध्ययनासाठी प्रश्न –२(Check your progress-2)

४.२.३ माहिती विश्लेषणाचे प्रकार (Types of Data Analysis)

स्वयं-अध्ययनासाठी प्रश्न –३(Check your progress-3)

४.३ सारांश (Summary)

४.४ पारिभाषिक शब्द – (Glossary)

४.५ स्वयं-अध्ययन प्रश्नांची उत्तरे -(Answers to Check your progress)

४.६ स्वाध्याय (Exercise)

४.७ अधिक अभ्यासासाठी संदर्भ – (Reference for further study)

४.० उद्दिष्टे – (या घटकाच्या अध्ययनानंतर तुम्ही –

१) 'माहितीचे दृश्यीकरण' (Data Visualization) ही संकल्पना आणि तिचे दैनंदिन तसेच प्रशासकीय कामकाजातील महत्त्व समजून घ्याल.

२) गोळा केलेली मूळ माहिती तक्ते (Tabular) आणि विविध आलेखांच्या माध्यमातून कशी मांडायची हे स्पष्ट कराल.

३) कच्च्या माहितीचा (डेटाचा) अर्थ लावण्यासाठी वापरले जाणारे माहिती विश्लेषणाचे प्रकार आणि अचूक निर्णयप्रक्रिया यामधील सहसंबंध लावू शकाल.

४.१ प्रास्ताविक (Introduction) :

विद्यार्थी मित्रांनो, मागील घटकात आपण माहिती (डेटा) गोळा करण्याच्या विविध पद्धती आणि 'माहिती संच' (DataSet) कसे वाचायचे याचा अभ्यास केला. परंतु, गोळा केलेली ही मूळ किंवा कच्ची माहिती अत्यंत गुंतागुंतीची आणि विस्कळीत असते. केवळ आकडेवारीकडे पाहून त्यातून कोणताही ठोस निष्कर्ष काढणे सामान्य माणसाला किंवा प्रशासकाला कठीण जाते. या समस्येवर मात करण्यासाठी माहितीची योग्य मांडणी करणे आणि ती सोप्या भाषेत समजावून सांगणे आवश्यक असते.

प्रस्तुत घटकात आपण 'माहितीचे दृश्यीकरण' (Data Visualization) म्हणजे काय? तसेच, माहितीचे तक्ते आणि आलेखांच्या (Graphs) स्वरूपातील सादरीकरण कसे केले जाते, याची ओळख करून घेणार आहोत. शेवटी, या सर्व माहितीतून अचूक अर्थ आणि निष्कर्ष काढण्यासाठी माहिती विश्लेषणाचे (Data Analysis) कोणते चार प्रमुख प्रकार वापरले जातात, याचा सविस्तर अभ्यास आपण या घटकात करणार आहोत.

४.२ विषय विवेचन (Presentation of Subject Matter):

४.२.१ उपघटक १ – माहितीचे दृश्यीकरण (Data Visualization):

अ) अर्थ आणि संकल्पना : जेव्हा आपण संकलित केलेली गुंतागुंतीची माहिती किंवा आकडेवारी तक्ते, आलेख (Graphs), नकाशे (Maps) आणि चित्रांच्या स्वरूपात मांडतो, तेव्हा त्या प्रक्रियेला 'माहितीचे दृश्यीकरण' (Data Visualization) असे म्हणतात.

मानवी मेंदूला हजारो आकडे किंवा रकाने वाचण्यापेक्षा चित्रे आणि आलेख यांच्या मदतीने अधिक वेगाने आणि सहज समजतात. त्यामुळे, माहितीतील लपलेला अर्थ समोरच्या व्यक्तीला अगदी सोप्या पद्धतीने समजावून सांगण्यासाठी 'माहितीचे दृश्यीकरण अत्यंत आवश्यक असते.

ब) माहिती दृश्यीकरणाचे महत्त्व:

१) **जलद आकलन :** हजारो शब्दांची किंवा आकड्यांची माहिती एका आलेखातून अवघ्या काही सेकंदात समजते.

२) **कल आणि नमुने ओळखणे :** वेळेनुसार माहितीत काय बदल होत आहेत (सकारात्मक आहे की नकारात्मक) हे आलेखावरून चटकन ओळखता येते.

३) **तुलना करणे :** दोन किंवा अधिक घटकांची एकमेकांशी तुलना करणे सोपे जाते. उदा. दोन वेगवेगळ्या तुकड्यांचा निकाल.

४) **अचूक निर्णय घेणे :** गुंतागुंतीची माहिती सोपी झाल्यामुळे संबंधित घटकाना म्हणजे प्रशासकांना, शिक्षकांना किंवा संस्था चालकांना योग्य निर्णय घेणे सोपे जाते.

क) माहितीच्या दृश्यीकरणाचे प्रमुख प्रकार : माहिती कशा प्रकारची आहे, यावरून कोणता आलेख वापरायचा हे ठरवले जाते. याचे प्रमुख प्रकार खालीलप्रमाणे आहेत.

१) **स्तंभालेख** (Bar Graph) **:** वेगवेगळ्या घटकांची तुलना करण्यासाठी स्तंभांचा (उभ्या किंवा आडव्या) वापर केला जातो.

२) **वृत्तालेख किंवा पाय-चार्ट** (Pie Chart): एकूण माहितीचे १००% मानून तिची विभागणी एका वर्तुळात टक्केवारीत किंवा अंशात्मक (Degrees) स्वरूपात दाखवली जाते.

३) **रेषालेख** (Line Graph) **:** वेळेनुसार एखाद्या गोष्टीत कसा बदल होत गेला, हे दाखवण्यासाठी रेषालेखाचा वापर होतो. यामध्ये बिंदू जोडून एक सलग रेषा तयार केली जाते.

४) **आयतालेख** (Histogram) **:** जेव्हा माहिती सलग (Continuous) असते आणि गटांमध्ये विभागलेली असते, तेव्हा आयतालेख वापरला जातो. यात दोन स्तंभांमध्ये अंतर नसते.

आजकाल माहितीचे दृश्यीकरण हाताने काढण्याऐवजी संगणकावर केले जाते. यासाठी आधुनिक सॉफ्टवेअरचा मोठ्या प्रमाणावर वापर केला जातो, ज्यामुळे एका क्लिकवर आकर्षक आलेख तयार होतात.

स्वयं-अध्ययनासाठी प्रश्न - १ (Check your progress-1)

प्रश्न - खालील रिकाम्या जागी योग्य पर्याय निवडा.

१) गुंतागुंतीची माहिती किंवा आकडेवारी जेव्हा आलेख, नकाशे किंवा चित्रांच्या स्वरूपात मांडली जाते, तेव्हा त्याला ----------- म्हणतात.

अ) माहिती संकलन ब) माहितीचे दृश्यीकरण

क) नैसर्गिक भाषा प्रक्रिया ड) डेटा क्लिनिंग

२) मानवी मेंदूला हजारो आकडे किंवा रकाने वाचण्यापेक्षा ----------- वरुन अधिक वेगाने आणि सहज समजते.

अ) चित्रे आणि आलेख | ब) फक्त आकडेवारी

क) विस्कळीत मजकूर | ड) संगणकीय कोडींग

३) एकूण माहितीचे १००% मानून तिची विभागणी एका वर्तुळात टक्केवारीत दाखवण्यासाठी --------- आलेख वापरतात.

अ) रेषालेख | ब) स्तंभालेख

क) आयतालेख | ड) वृत्तालेख किंवा पाय-चार्ट

४) वेगवेगळ्या तुकड्यांमधील विद्यार्थ्यांची पटसंख्या यांची एकमेकांशी तुलना करण्यासाठी ------------ आलेखाचा वापर केला जातो.

अ) रेषालेख | ब) स्तंभालेख

क) पाय-चार्ट | ड) आयतालेख

५) माहितीच्या दृश्यीकरणाचा खालीलपैकी सर्वात महत्त्वाचा फायदा कोणता आहे?

अ) माहिती गोळा करण्याचा वेळ वाढतो

ब) माहिती समजायला कठीण होते

क) माहितीचे जलद आकलन होते आणि कल ओळखता येतो

ड) गहाळ माहिती आपोआप भरली जाते

४.२.२ उपघटक २ – माहितीचे सादरीकरण: तक्ते आणि आलेख (Tabular and Graphical Representation of Data):

अ) अर्थ आणि संकल्पना : संकलित केलेली मूळ माहिती (कच्चा डेटा) ही विस्कळीत असते, त्यामुळे ती थेट वाचून कोणताही अर्थ काढणे कठीण जाते. ही माहिती इतरांना सहज समजावी आणि तिचे विश्लेषण करणे सोपे जावे यासाठी ती व्यवस्थित मांडणे आवश्यक असते. विद्यार्थ्यांनो, माहिती सादरीकरणाचे प्रामुख्याने तक्ते आणि आलेख हे दोन अत्यंत लोकप्रिय प्रकार आहेत.

ब) माहितीचे तक्त्यांच्या स्वरूपात सादरीकरण : जेव्हा संकलित केलेली माहिती विशिष्ट उद्देशाने ओळी किंवा रांगा (Rows) आणि स्तंभांमध्ये (Columns) पद्धतशीरपणे मांडली जाते, तेव्हा त्याला 'तक्ता' किंवा 'सारणी' (Table) असे म्हणतात.

तक्त्याचे प्रमुख घटक :

कोणताही आदर्श तक्ता तयार करताना त्यात खालील गोष्टी असणे आवश्यक असते.

१) **तक्ता क्रमांक आणि शीर्षक :** तक्ता नेमका कशाबद्दल आहे, हे शीर्षकावरून एका सेकंदात समजते. (उदा. तक्ता क्र. १: इयत्ता १० वी च्या विद्यार्थ्यांची उपस्थिती).

२) **स्तंभ शीर्षक :** उभे रकाने काय दर्शवतात, याची नावे. (उदा. विद्यार्थ्याचे नाव, हजेरीचे दिवस).

३) **रांग शीर्षक :** आडव्या ओळी काय दर्शवतात याची माहिती.

४) **मुख्य माहिती :** तक्त्याच्या मध्यभागी असलेली प्रत्यक्ष आकडेवारी.

५) **स्रोत :** तक्त्याच्या खाली ती माहिती कुठून मिळवली आहे ते लिहिलेले असते.

(उदा. स्रोत: शालेय हजेरी रजिस्टर).

तक्त्याचे प्रमुख घटक दर्शवणारी नमूना आकृती

⇩ ⇨	स्तंभ शीर्षक १	स्तंभ शीर्षक २	स्तंभ शीर्षक ३
रांग शीर्षक १			
रांग शीर्षक २			
रांग शीर्षक ३			

स्रोत :

तक्त्याचे फायदे:

१) अचूक आणि नेमकी आकडेवारी शोधणे सोपे जाते.

२) माहितीची तुलना करण्यासाठी तक्ता अत्यंत उपयुक्त असतो.

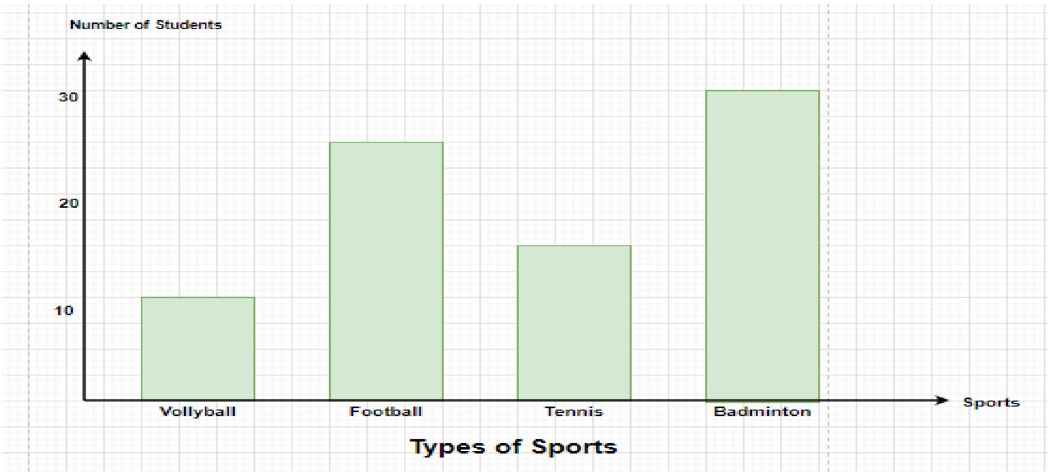
३) कमी जागेत भरपूर माहिती सामावून घेता येते.

क) **माहितीचे आलेखीय सादरीकरण** (Graphical Representation of Data) :

आकडेवारी केवळ तक्त्यात न मांडता ती अधिक आकर्षक, परिणामकारक आणि दृश्यात्मक पद्धतीने मांडण्यासाठी आलेखांचा वापर केला जातो. मानवी मेंदूला आकड्यांपेक्षा चित्रे लवकर समजतात त्यामुळे आलेख अत्यंत प्रभावी ठरतात.

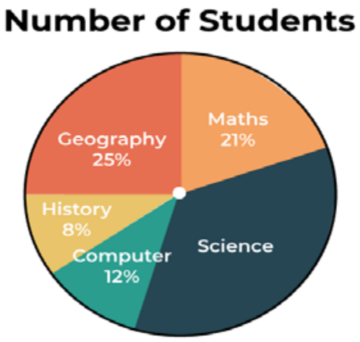
आलेखांचे प्रमुख प्रकार:

१) स्तंभालेख (Bar Graph) **:**

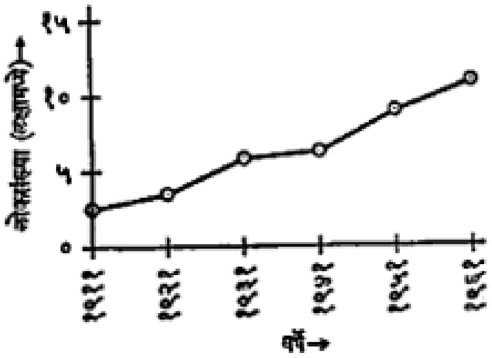


वेगवेगळ्या घटकांची तुलना करण्यासाठी स्तंभांचा (उभ्या किंवा आडव्या) वापर केला जातो. उदा. एकाच शाळेतील इयत्ता ५ वी ते १० वी मधील विद्यार्थ्यांची संख्या दाखवण्यासाठी. यात प्रत्येक इयत्तेसाठी एक स्वतंत्र स्तंभ काढला जातो.

२) वृत्तालेख किंवा पाय–चार्ट (Pie Chart) :

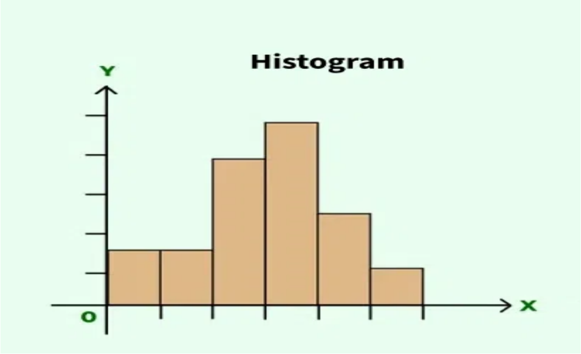


एकूण माहितीचे १००% मानून तिची विभागणी एका वर्तुळात अंशात्मक (Degrees) किंवा टक्केवारीत दाखवली जाते. उदा. शाळेच्या एकूण विद्यार्थ्यांची विभागणी (उदा. ३४% विज्ञान, २१% गणित, २५% भूगोल, ०८% इतिहास, १२% संगणक)



२) **रेषालेख** (Line Graph):

वेळेनुसार एखाद्या गोष्टीत कसा बदल होत गेला (कल किंवा Trend), हे दाखवण्यासाठी रेषालेखाचा वापर होतो. यामध्ये बिंदू जोडून एक सलग रेषा तयार केली जाते. उदा. दर दहा वर्षांनी वाढत जाणारी लोकसंख्या.



३) आयतालेख (Histogram) **:**

जेव्हा माहिती सलग (Continuous) असते (उदा. ०-१०, १०-२०, २०-३० असे गुणांचे गट), तेव्हा आयतालेख वापरला जातो. यात स्तंभांमध्ये अंतर नसते, ते एकमेकांना जोडून काढलेले असतात.

आलेखाचे फायदे:

१) माहिती पाहताक्षणीच (एका दृष्टिक्षेपात) समजते.

२) माहितीत होणारा बदल किंवा कलचटकन ओळखता येतो.

३) सामान्य आणि अशिक्षित व्यक्तीलाही माहिती सहज समजते.

स्वयं-अध्ययनासाठी प्रश्न -२ (Check your progress 2)**:**

प्रश्न - खालील रिकाम्या जागी योग्य पर्याय निवडा.

१) जेव्हा गोळा केलेली माहिती विशिष्ट उद्देशाने रांगा (Rows) आणि स्तंभांमध्ये (Columns) पद्धतशीरपणे मांडली जाते, तेव्हा त्याला --------- म्हणतात.

अ) रेषालेख   ब) तक्ता किंवा सारणी

क) पाय-चार्ट   ड) विस्कळीत डेटा

२) कोणताही तक्ताकशाबद्दल आहे, हे पाहताक्षणीच ----------- समजते.

अ) तक्त्याच्या शीर्षकावरून ब) तक्त्याच्या स्रोतावरून

क) रांगांवरून ड) स्तंभांवरून

३) आकडेवारी केवळ तक्त्यात न मांडता ती अधिक आकर्षक आणि परिणामकारक पद्धतीने मांडण्यासाठी ------------चा वापर केला जातो.

अ) मजकूर ब) आलेख

क) साहित्यिक आढावा ड) मुलाखत

४) वेगवेगळ्या घटकांची एकमेकांशी तुलना करण्यासाठी -------- वापरला जातो.

अ) रेषालेख ब) वृत्तालेख

क) स्तंभालेख ड) आयतालेख

५) वेळेनुसार एखाद्या गोष्टीत कसा बदल होत गेला हे दाखवण्यासाठी बिंदू जोडून काढल्या जाणाऱ्या आलेखाला ------------- म्हणतात.

अ) आयतालेख ब) स्तंभालेख

क) वृत्तालेख ड) रेषालेख

६) जेव्हा माहिती १००% मानून तिची विभागणी एका वर्तुळात टक्केवारीत दाखवली जाते, तेव्हा त्या आलेखाला ------------ म्हणतात.

अ) पाय-चार्ट/ वृत्तालेख ब) स्तंभालेख

क) रेषालेख ड) आयतालेख

७) जेव्हा आकडेवारी सलग गटांमध्ये (उदा. १०-२०, २०-३०) दिलेली असते, तेव्हा ती दाखवण्यासाठी -------------- वापरतात, ज्यामध्ये स्तंभांमध्ये अंतर नसते.

अ) रेषालेख ब) स्तंभालेख

क) आयतालेख ड) पाय-चार्ट

४.२.३ उपघटक ३ – माहिती विश्लेषणाचे प्रकार (Types of Data Analysis) :

अ) अर्थ आणि संकल्पना:

संकलित केलेल्या कच्च्या माहितीवर प्रक्रिया करून त्यातून योग्य, अचूक आणि उपयुक्त अर्थ काढण्याच्या प्रक्रियेला 'माहिती विश्लेषण' असे म्हणतात. माहितीतून आपल्याला नेमके काय साध्य करायचे आहे, यावरून माहिती विश्लेषणाचे प्रामुख्याने चार प्रकार पडतात.

ब) डेटा विश्लेषणाचे प्रमुख प्रकार:

१) वर्णनात्मक विश्लेषण (Descriptive Analysis) **:**

नेमके काय घडले? या प्रश्नाचे उत्तर देते. हा माहिती विश्लेषणाचा सर्वात प्राथमिक आणि मूलभूत प्रकार आहे. भूतकाळात किंवा आतापर्यंत नेमके काय घडले आहे, हे समजून घेण्यासाठी या विश्लेषणाचा वापर केला जातो. यात गोळा केलेल्या माहितीचा केवळ सारांश काढला जातो. सामान्यतः याचा उपयोग कामगिरीचा मागोवा घेण्यासाठी करतात, कारण ते कालांतराने मिळणाऱ्या परिणामांचे चित्र असते. आलेख, टक्केवारी आणि सरासरी काढणे या कौशल्यांचा वापर केला जातो. विश्लेषण केवळ भूतकाळातील घटनांपुरते मर्यादित असते आणि त्यावरून भविष्यातील कृतींचा अंदाज लावू शकत नाही किंवा त्यांची शिफारस करू शकत नाही.

शैक्षणिक उदाहरण: एखाद्या शाळेचा मागील वर्षीचा दहावीचा निकाल किती टक्के लागला किंवा किती विद्यार्थी प्रथम श्रेणीत उत्तीर्ण झाले, हे पाहण्यासाठी तयार केलेला अहवाल.

उदाहरण: एक रिटेल कंपनी वर्णनात्मक विश्लेषणाचा उपयोग करून एक मासिक विक्री अहवाल तयार करते, जो सर्वाधिक विकल्या गेलेल्या उत्पादनांची माहिती देतो आणि व्यवस्थापकांना एकूण कामगिरीचा मागोवा घेण्यास मदत करतो.

२) निदानात्मक विश्लेषण (Diagnostic Analysis) **:**

ते का घडले? या प्रश्नाचे उत्तर देते. वर्णनात्मक विश्लेषणामध्ये आपण पाहिले की 'काय घडले', पण या निदानात्मक विश्लेषणामध्ये आपण 'ते का घडले' याच्या मुळाशी जातो. एखाद्या घटनेमागची मूळ कारणेशोधून काढली जातात. दोन घटकांचा एकमेकांशी काय संबंध आहे हे तपासले जाते. विसंगती किंवा असामान्य वर्तन समजते.

निदानात्मक विश्लेषण संस्थांना यश किंवा अपयश, खराब कामगिरी, अडथळे किंवा अकार्यक्षमता यामागील कारणे समजतात त्यामुळे समस्या-निवारण करण्यास मदत करते.

शैक्षणिक उदाहरण: जर शाळेचा निकाल अचानक १०% ने घसरला असेल, तर तो का घसरला? हे शोधण्यासाठी विद्यार्थ्यांची उपस्थिती, शिक्षकांच्या बदल्या किंवा पेपरची काठिण्यपातळी अशा विविध कारणांचा शोध घेणे म्हणजेच निदानात्मक विश्लेषण होय.

उदाहरण: एक एअरलाइन फ्लाइटमधील विलंब का वाढला? याचे विश्लेषण करण्यासाठी निदानात्मक विश्लेषणाचा वापर करते आणि त्यांना आढळते की हवामानातील व्यत्यय आणि कर्मचाऱ्यांची कमतरता ही मुख्य कारणे होती.

३) **भाकीत करणारे/अंदाज वर्तवणारे विश्लेषण** (Predictive Analysis) :

भविष्यात काय होण्याची शक्यता आहे? यावर लक्ष केंद्रित करते. भूतकाळ आणि वर्तमानकाळातील माहितीचा अभ्यास करून भविष्यात काय घडू शकते, याचा अंदाज वर्तवणे म्हणजे भाकीत करणारे विश्लेषण होय. आजच्या काळात यासाठी सांख्यिकीय मॉडेल्स आणि तंत्रज्ञानाचा वापर केला जातो.

भविष्यातील धोके आणि संधींचा अंदाज घेतला जातो त्यामुळे नियोजन आणि संसाधनांचे वाटप सुधारते. ग्राहक गळती, फसवणूक किंवा क्रेडिट जोखीम यांचा अंदाज लावता येतो. सर्वोत्तम धोरण निश्चित करण्यासाठी परिस्थितींचे मूल्यांकन करणे यात अपेक्षित असते.

शैक्षणिक उदाहरण: विद्यार्थ्यांच्या सहामाही परीक्षेतील गुणांचा आणि त्यांच्या अभ्यासाच्या पद्धतीचा डेटा वापरून, ते वार्षिक परीक्षेत किती गुण मिळवू शकतील याचा अचूक अंदाज बांधणे.

उदाहरण: एखादी बँक ग्राहकांकडून कर्जाची परतफेड न होण्याची शक्यता तपासण्यासाठी प्रेडिक्टिव्ह ॲनालिटिक्सचा वापर करते, ज्यामुळे अर्ज मंजूर करायचे की नाकारायचे हे ठरविण्यात मदत होते.

४) **सूचनात्मक किंवा निर्देशात्मक किंवा शिफारसात्मक विश्लेषण** (Prescriptive Analysis) **:**

कोणती कृती करणे सर्वोत्तम राहील? यावर लक्ष केंद्रित करते. हा विश्लेषणाचा सर्वोच्च आणि सर्वात प्रगत टप्पा आहे. पूर्वसूचक विश्लेषणातून भविष्याचा जो अंदाज मिळतो, त्यावर आधारित 'आता नेमकी कोणती कृती करावी' याची योग्य शिफारस या विश्लेषणात केली जाते. समस्या सोडवण्यासाठी हा प्रकार थेट उपाय सुचवतो. ध्येय साध्य करण्यासाठी किंवा जोखीम कमी करण्यासाठी सर्वोत्तम उपाययोजनांची शिफारस या विश्लेषणात केली जाते. विश्लेषित माहितीमधून मिळालेल्या निष्कर्षांचा प्रत्यक्ष व्यवहारात आणि धोरण निश्चितीसाठी प्रभावी कृती निवडण्यास मदत करणे.

शैक्षणिक उदाहरण: जे विद्यार्थी गणितात कमकुवत राहतील असा अंदाज आपण बांधला आहे, त्यांना नापास होण्यापासून वाचवण्यासाठी त्यांच्यासाठी जादा तासिका आयोजित करणे किंवा त्यांच्यासाठी विशेष सोप्या नोट्स तयार करण्याची शिफारस करणे.

उदाहरण: एक लॉजिस्टिक्स कंपनी सर्वात कार्यक्षम वितरण मार्गांची शिफारस करण्यासाठी प्रिस्क्रिप्टिव्ह ॲनालिटिक्सचा वापर करते, ज्यामुळे इंधनाचा खर्च कमी होतो आणि वेळेवर वितरण सुधारते.

थोडक्यात सांगायचे तर, माहिती विश्लेषणाचा प्रवास हा माहिती (Information) कारणमीमांसा (Reasoning) भविष्यवेध (Prediction) उपाययोजना (Solution) असा चालतो.

विद्यार्थी मित्रांनो, तुम्ही जेव्हा भविष्यात स्वतःचे संशोधन कराल किंवा एखाद्या शाळेत काम कराल, तेव्हा विद्यार्थ्यांचा डेटा केवळ गोळा न करता, या चारही विश्लेषणात्मक प्रकारांचा पायऱ्यांचा वापर करून त्यांच्या शैक्षणिक प्रगतीसाठी अचूक निर्णय घेऊ शकाल.

स्वयं-अध्ययनासाठी प्रश्न -३ (Check your progress 3)**:**

प्रश्न – खालील रिकाम्या जागी योग्य पर्याय निवडा.

१) डेटा विश्लेषणाचा असा प्रकार ज्यामध्ये 'भूतकाळात काय घडले?'याचे फक्त वर्णन केले जाते, त्याला ------------- म्हणतात.

अ) निदानात्मक विश्लेषण ब) वर्णनात्मक विश्लेषण

क) भाकीत करणारे विश्लेषण ड) सूचनात्मक विश्लेषण

२) एखादी घटना किंवा समस्या 'का निर्माण झाली?' याच्या कारणांचा शोध घेणाऱ्या विश्लेषणाला ------------ म्हणतात.

अ) भाकीत करणारे विश्लेषण ब) सूचनात्मक विश्लेषण

क) निदानात्मक विश्लेषण ड) वर्णनात्मक विश्लेषण

३) भूतकाळातील डेटाचा अभ्यास करून 'भविष्यात काय घडू शकते?' याचा अंदाज वर्तवणाऱ्या विश्लेषणाला ------------ म्हणतात.

अ) भाकीत करणारे विश्लेषण

ब) वर्णनात्मक विश्लेषण

क) सूचनात्मक विश्लेषण

ड) निदानात्मक विश्लेषण

४) भविष्यात चांगले परिणाम मिळवण्यासाठी 'नेमके काय करायला हवे?' हे सुचवणारा डेटा विश्लेषणाचा सर्वोच्च टप्पा ------------ होय.

अ) वर्णनात्मक विश्लेषण ब) सूचनात्मक किंवा निर्देशी विश्लेषण

क) निदानात्मक विश्लेषण ड) भाकीत करणारे विश्लेषण

५) मागील वर्षी आपल्या शाळेचा निकाल ८५% लागला. हे विधान डेटा विश्लेषणाच्या कोणत्या प्रकाराचे उदाहरण आहे?

अ) सूचनात्मक विश्लेषण   ब) निदानात्मक विश्लेषण

क) भाकीत करणारे विश्लेषण   ड) वर्णनात्मक विश्लेषण

६) विद्यार्थ्यांचे गुण वाढवण्यासाठी गणिताचे जादा तास घ्यायला हवेत. हे विधान --------- प्रकारच्या विश्लेषणातून समोर येते.

अ) वर्णनात्मक विश्लेषण   ब) निदानात्मक विश्लेषण

क) सूचनात्मक विश्लेषण   ड) भाकीत करणारे विश्लेषण

४.३ सारांश (Summary) :

माहितीचे दृश्यीकरण (Data Visualization) **:** गुंतागुंतीची आकडेवारी आलेख, नकाशे आणि चित्रांच्या स्वरूपात मांडण्याच्या प्रक्रियेला माहितीचे दृश्यीकरण म्हणतात. यामुळे मानवी मेंदूला माहिती अत्यंत वेगाने समजते आणि माहितीत होणारे बदल चटकन ओळखता येतात.

सादरीकरणाचे प्रकार (Tabular Graphical) **:** माहिती अचूकपणे मांडण्यासाठी ती 'रांगा आणि स्तंभांमध्ये' (तक्त्यात) मांडली जाते. तसेच, तुलना करण्यासाठी आणि कल ओळखण्यासाठी ती आलेखांमध्ये मांडली जाते. यामध्ये स्तंभालेख, वृत्तालेख, रेषालेख आणि आयतालेख यांचा प्रामुख्याने वापर होतो.

डेटा विश्लेषणाचे प्रकार (Types of Data Analysis) **:** गोळा केलेल्या माहितीतून योग्य अर्थ काढण्यासाठी विश्लेषणाचे ४ प्रकार आहेत:

१) वर्णनात्मक: भूतकाळात 'काय घडले?' हे सांगते.

२) निदानात्मक: ती घटना 'का घडली?' याचे कारण शोधते.

३) भाकीत करणारे (Predictive) : भविष्यात 'काय घडू शकेल?' याचा अंदाज वर्तवते.

४) सूचनात्मक: चांगले परिणाम मिळवण्यासाठी 'काय करायला हवे?' याचे उपाय सुचवते.

४.४. पारिभाषिक शब्द – (Glossary):

- **माहितीचे दृश्यीकरण** (Data Visualization) : माहिती किंवा आकडेवारी चित्रे, आलेख आणि नकाशांच्या स्वरूपात आकर्षक पद्धतीने मांडण्याची प्रक्रिया.
- **तक्ता / सारणी** (Table) : माहिती रांगा (Rows) आणि स्तंभांमध्ये (Columns) पद्धतशीरपणे मांडण्याची पद्धत.
- **स्तंभालेख** (Bar Graph) : वेगवेगळ्या घटकांची एकमेकांशी तुलना करण्यासाठी उभ्या किंवा आडव्या स्तंभांचा वापर करणारा आलेख.
- **वृत्तालेख / पाय-चार्ट** (Pie Chart) : एकूण माहितीचे प्रमाण १००% मानून वर्तुळामध्ये तिची टक्केवारीनुसार केलेली विभागणी.
- **रेषालेख** (Line Graph) : वेळेनुसार एखाद्या गोष्टीत कसा बदल होत गेला आहे (Trend), हे दाखवण्यासाठी बिंदू जोडून तयार केलेली सलग रेषा.
- **माहितीचे विश्लेषण** (Data Analysis) : कच्च्या डेटावर प्रक्रिया करून त्यातून योग्य, अचूक आणि निर्णय घेण्याजोगी माहिती शोधून काढण्याची प्रक्रिया.
- **वर्णनात्मक विश्लेषण** (Descriptive Analysis) : डेटामध्ये भूतकाळात नक्की काय घडले आहे, याचे वर्णन करणारा विश्लेषणाचा प्राथमिक प्रकार.
- **सूचनात्मक विश्लेषण** (Prescriptive Analysis) : भविष्यात समस्या टाळण्यासाठी किंवा अपेक्षित ध्येय गाठण्यासाठी डेटावर आधारित ठोस उपाय सुचवणारा विश्लेषणाचा प्रगत टप्पा.

४.५. स्वयं-अध्ययन प्रश्नांची उत्तरे – (Answers to Check your progress):

स्वयं-अध्ययन प्रश्न- १ ची उत्तरे

१) ब) माहितीचे दृश्यीकरण

२) अ) चित्रे आणि आलेख

३) ड) वृत्तालेख किंवा पाय-चार्ट

४) ब) स्तंभालेख

५) क) माहितीचे जलद आकलन होते आणि कल ओळखता येतो

स्वयं-अध्ययन प्रश्न- २ ची उत्तरे

१) ब) तक्ता किंवा सारणी

२) अ) तक्त्याच्या शीर्षकावरून

३) ब) आलेख

४) क) स्तंभालेख

५) ड) रेषालेख

६) अ) पाय-चार्ट / वृत्तालेख

७) क) आयतालेख

स्वयं-अध्ययन प्रश्न- ३ ची उत्तरे

१) ब) वर्णनात्मक विश्लेषण

२) क) निदानात्मक विश्लेषण

३) अ) भाकीत करणारे विश्लेषण

४) ब) सूचनात्मक किंवा निर्देशी विश्लेषण

५) ड) वर्णनात्मक विश्लेषण

६) क) सूचनात्मक विश्लेषण

४.६ स्वाध्याय – (Exercise) **:**

अ) लघुत्तरी प्रश्न (Short-A-nswer Questions) **:**

१) माहितीचे तक्त्यांच्या स्वरूपात सादरीकरण करण्याचे फायदे स्पष्ट करा.

२) 'वृत्तालेख' म्हणजे काय आणि त्याचा वापर केव्हा केला जातो?

३) स्तंभालेखआणि रेषालेखयांमधील मुख्य फरक स्पष्ट करा.

४) डेटा विश्लेषणातील 'वर्णनात्मक विश्लेषण' आणि 'निदानात्मक विश्लेषण' यातील फरक उदाहरणासह सांगा.

५) 'सूचनात्मक विश्लेषण' हा विश्लेषणाचा सर्वोच्च टप्पा का मानला जातो?

६) मानवी आकलनासाठी आकडेवारीपेक्षा 'आलेख' अधिक प्रभावी का ठरतात?

ब) दीर्घोत्तरी प्रश्न (Long-Answer Questions) **:**

१) 'माहितीचे दृश्यीकरण' म्हणजे काय? त्याचे महत्त्व स्पष्ट करून माहिती दृश्यीकरणासाठी वापरल्या जाणाऱ्या विविध आलेखांची सोदाहरण माहिती द्या.

२) गोळा केलेल्या माहितीचे सादरीकरण करण्याच्या तक्ता आणि आलेखया दोन पद्धती सविस्तर स्पष्ट करा. एक उत्तम तक्ता तयार करताना त्यात कोणते घटक असावेत?

३) 'डेटा विश्लेषण' म्हणजे काय? डेटा विश्लेषणाचे मुख्य चार प्रकार योग्य शैक्षणिक उदाहरणे देऊन सविस्तर स्पष्ट करा.

४.७ अधिक अभ्यासासाठी संदर्भ – (References for further study) :

१) आगलावे प्रदीप, (२०१७). सामाजिक संशोधन पद्धतीशास्त्र व तंत्रे. श्री साईनाथ प्रकाशन.

२) उपसानी, ना. के. व कुलकर्णी, के. व्ही. (१९९२) नवे शैक्षणिक मूल्यमापन व संख्याशास्त्र पुणेः श्री विद्याप्रकाशन,

३) कदम, चा.प. व चौधरी, बा.आ. (१९९१) शैक्षणिक मूल्यमापन पुणेः नूतन प्रकाशन.

४) करंदीकर, सुमन व मुळे, रा. शं. (२००१). शैक्षणिक संशोधन: स्वरूप आणि व्याप्ती. अनमोल प्रकाशन.

५) घाटगे, जे. व्ही. व बडगुजर, डी. जी. (२०१६). शैक्षणिक संशोधन पद्धती. फडके प्रकाशन.

६) दांडेकर, वा.ना. (१९९२) शैक्षणिक मूल्यमापन व संख्याशास्त्र, पुणेः श्री विद्याप्रकाशन.

७) पंडित, बा. ब. व पाठक, एम. ए. (२००८). शैक्षणिक मूल्यमापन आणि सांख्यिकी. नूतन प्रकाशन.

८) पाटील, व्ही. बी. (२०१५). संशोधन पद्धती. श्री मंगेश प्रकाशन.

९) भांडारकर, पु. ल. व बोधनकर, सु. (२०१९). सामाजिक संशोधन पद्धती. विद्या प्रकाशन.

१०) बोरुडे, रा. र. (२००५). संशोधन पद्धतीशास्त्र. पुणे विद्यार्थी गृह प्रकाशन.

११) यशवंतराव चव्हाण महाराष्ट्र मुक्त विद्यापीठ (YCMOU) एम.ए. शिक्षणशास्त्र ई-पुस्तके

❑❑❑