प्रात्यक्षिके

अनुक्रमणिका

प्रात्यक्षिके

अ.क्र.	प्रात्यक्षिकाचे नाव	पान क्रमांक
१.	सर्वेक्षणाद्वारे माहिती गोळा करणे : ॲपच्या साहाय्याने सर्वेक्षण	८६ – ९४
२.	विदा (सांख्यिकीय माहिती) संघटन	९५ – ९६
३.	विदा विश्लेषण : अपस्करणाचे मापन	९६ – १००
४.	विदा विश्लेषण : गुणानुक्रम सहसंबंध	१०० – १०२
५.	विदा सादरीकरण : विभाजित वर्तुळ काढणे	१०२ – १०४
६.	विदा सादरीकरण : विभाजित आयत आलेख	१०४ – १०५
७.	विदा सादरीकरण : लोकसंख्या मनोरा काढणे	१०५ – १०७
८.	स्थलनिर्देशक नकाशाचे विश्लेषण : मानवी वस्ती	१०७ – १०८
९.	स्थलनिर्देशक नकाशाचे विश्लेषण : भूमी उपयोजन आणि व्यवसाय	१०८ – १०९
१०.	स्थलनिर्देशक नकाशाचे विश्लेषण : वाहतूक आणि संदेशवहन	१०९ – ११०

प्रात्यक्षिक. १ – सर्वेक्षणाद्‌वारे माहिती गोळा करणे : ॲपच्या साहाय्याने सर्वेक्षण

प्रस्तावना :

भूगोल विषयात भौगोलिक घटकांचा अभ्यास नवीन आयामासह वेगळ्या पैलूतून अभ्यासण्यासाठी अनेक वेळा संख्याशास्त्राचा वापर करावा लागतो. संख्याशास्त्राच्या आधारे विश्लेषण केले असता अनेक भौगोलिक समस्यांची उकल सहज होते. भूगोलात विविध प्रकारची सांख्यिकीय माहिती अभ्यासली जाते; ज्यात हवामान, भूरचना, लोकसंख्या, भूमी उपयोजन, स्थलांतर, शहरापासूनचे अंतर, रस्त्यांची लांबी, आरोग्य इत्यादी अनेक घटक आहेत. भूगोल अभ्यासक या घटकांशी संबंधित अनेक समस्यांबाबत काम करत असतो. यासाठी या सर्व घटकांचे माहिती संकलन त्याला करावे लागते. संपूर्ण लोकसंख्येपैकी काही लोकांची माहिती (सांख्यिकीय) नमुना म्हणून घेतली जाते. यातील जी माहिती सांख्यिकीय स्वरूपात वापरली जाते त्यास विदा म्हणतात.

जरा डोके चालवा.

समजा, एखाद्या शहरातील सर्व घरांमध्ये मिळून किती टक्के स्त्रिया शिक्षिका/प्राध्यापिका म्हणून काम करतात हे तुम्हांला जाणून घ्यायचे आहे. या सर्वेक्षणासाठी तुम्ही दोनशे घरे नमुन्यादाखल घेतलीत. या दोनशेपैकी किती घरांतील स्त्रिया शिक्षिका/प्राध्यापिका आहेत हे सर्वेक्षणातून समजते. या उदाहरणात लोकसंख्या म्हणजे काय आणि नमुना म्हणजे काय असेल?

माहिती गोळा करणे (संकलन), माहितीचे विश्लेषण करणे व त्या आधारे निष्कर्ष काढणे ही एक काळजीपूर्वक आखलेली कार्यपद्‌धती आहे. तिचे खालील टप्पे असतात :

माहितीचे संकलन –

सर्वेक्षणाद्‌वारे माहिती गोळा केली जाते. निवडलेल्या भौगोलिक प्रश्नांच्या अनुषंगाने माहिती गोळा करणे म्हणजे सर्वेक्षण. उदा. जर तुमच्या जिल्ह्यातील तालुक्यांमधील स्थलांतरितांचा अभ्यास करायचा असेल तर तुम्हांला प्रत्येक तालुक्यातील स्थलांतरितांची माहिती मिळवावी लागेल. यासाठी तुम्हांला प्रश्नावलीच्या आधारे माहिती गोळा करावी लागेल. सर्वेक्षण हे माहिती गोळा करण्याचे एक प्रमुख साधन आहे. सर्वेक्षणाचे नियोजन, प्रातिनिधिक नमुना ठरवणे व ठरवलेल्या नमुन्याचे योग्य प्रकारे सर्वेक्षण करणे ही सर्वेक्षणाची मुख्य संकल्पना आहे.

माहिती मिळविण्यासाठी प्रश्नावली तयार केल्यास काम सोपे होते.

उद्‌देश : सर्वेक्षणासाठी प्रश्नावली तयार करणे व सर्वेक्षणाचे आयोजन करणे.

उद्‌दिष्टे :

१) सर्वेक्षण करण्याचे उद्‌दिष्ट व व्याप्ती ठरविणे.

२) उत्कृष्ट प्रश्नावलीची वैशिष्ट्ये समजून घेणे.

३) सर्वेक्षणासाठी एक चांगली प्रश्नावली तयार करणे.

सांख्यिकीय माहिती संकलित करण्याचे एक प्रमुख साधन म्हणजे सर्वेक्षण. सर्वेक्षणात लोकांचा प्रतिसाद मिळविण्यासाठी एकच प्रश्न एकाच पद्‌धतीने अनेक लोकांना विचारला जातो. संपूर्ण लोकसंख्येसंदर्भात सर्वसाधारण माहिती मिळविण्यासाठी मिळालेल्या प्रतिसादाचे सांख्यिकीय तंत्राचा उपयोग करून विश्लेषण केले जाते. ही माहिती मिळविण्यासाठी चांगल्या प्रश्नावलीची आवश्यकता असते. संशोधनकर्त्याच्या इच्छेनुसार गुणात्मक माहिती चांगल्या प्रकारे समजून घेण्यासाठी किंवा संख्यात्मक माहिती सांख्यिकीय स्वरूपात दर्शविण्यासाठी प्रश्नावलीचे स्वरूप ठरते.

चांगली/उत्कृष्ट प्रश्नावली तयार करण्यासाठी खालील पायऱ्यांचा उपयोग करा.

पायरी १ : आवश्यक असलेली माहिती निश्चित करा.

प्रत्येक प्रश्नाद्‌वारे केवळ एकच संकल्पना स्पष्ट झाली पाहिजे. आपल्या प्रश्नातून एकच संकल्पना स्पष्ट होते आहे की नाही याची खात्री करून घ्या. आवश्यक असल्यास एका प्रश्नाचे दोन भाग करा. कठीण शब्द व संक्षेप टाळा. अभिव्यक्ती स्पष्ट होण्यासाठी सोपी भाषा वापरा.

पायरी २ : तुम्हांला कुणाला प्रश्न विचारायचे ते निश्चित करा.

पायरी ३ : प्रश्न विचारण्याचे माध्यम कोणते ते ठरवा.

पायरी ४ : प्रश्नसामग्री ठरवा.

पायरी ५ : प्रश्नांमधील शब्दांची निवड काळजीपूर्वक करा.

पायरी ६ : प्रश्नांचे स्वरूप अर्थपूर्ण असावे व क्रमाने असावे.

पायरी ७ : प्रश्नावली किती मोठी असावी ते ठरवा.

पायरी ८ : प्रश्नावलीची पूर्व चाचणी घ्या.

पायरी ९ : सर्वेक्षण प्रश्नावलीस पूर्ण रूप द्या.

नमुना प्रश्नावली

१) कुटुंब प्रमुखाचे नाव ______________________________

२) कुटुंब प्रमुखाचे लिंग : पुरुष ☐ स्त्री ☐ इतर ☐

३) कुटुंब प्रमुखाचे वय:

अ) ०-१४ वर्षे ☐

आ) १४-३९ वर्षे ☐

इ) ३९-६० वर्षे ☐

ई) ६० वर्षांपेक्षा जास्त ☐

४. कुटुंब प्रमुखाची शैक्षणिक पात्रता

अ)निरक्षर ☐ आ)प्राथमिक ☐ इ) उच्च प्राथमिक ☐

ई) माध्यमिक ☐ उ) उच्च माध्यमिक ☐ ऊ)पदवी ☐

ए) पदव्युत्तर पदवी ☐ ऐ) उच्च शिक्षण (Ph. D. इ.) ☐

५) कुटुंब प्रमुखाचा व्यवसाय ______________________________

६) कुटुंबाचे वार्षिक उत्पन्न – (मासिक रुपयांमध्ये)

अ) ०-५०,००० ☐

आ) ५०,००१-२,००,००० ☐

इ) २,००,००१-५,००,००० ☐

ई) ५,००,००१-१०,००,००० ☐

उ) १०,००,००० हून अधिक ☐

७) कौटुंबिक माहिती

अ) कुटुंबातील सदस्य संख्या – ☐

आ) खालील तक्ता भरा :

अ. क्र.	कुटुंबातील सदस्याचे नाव	कुटुंबप्रमुखाशी नाते	वय	लिंग	शिक्षण	व्यवसाय

८) घराचे स्वरूप –

अ) कौलारू/पत्र्याचे ☐ आ) बंगला ☐
इ) फ्लॅट ☐ ई) इतर ☐

९) आपल्याकडे यांपैकी काय आहे? (खुणा करून संख्या लिहा)

अ) सायकल ☐ आ) दुचाकी ☐
इ) चारचाकी ☐ ई) ऑटो रिक्षा ☐
उ) फ्रीज ☐ ऊ) टी.व्ही. ☐
ए) रेडिओ ☐ ऐ) ए.सी. ☐
अं) मायक्रोवेव्ह/ओव्हन ☐ अः) वॉटर फिल्टर ☐
क) वॉशिंग मशीन ☐ ख) मिक्सर/ग्राइंडर/फूड प्रोसेसर ☐
ग) हायस्पीड नेटवर्क ☐ घ) होम थिएटर/डी.व्ही.डी. प्लेअर/म्युझिक सिस्टम ☐
च) शेतजमीन ☐ छ) लँडलाइन फोन ☐
ज) मोबाइल फोन ☐

१०) तुम्ही वापरणारी वाहतुकीची साधने

अ) स्कूटर/मोटार सायकल ☐ आ) मोटारकार ☐
इ) रिक्षा ☐ ई) सायकल ☐
उ) पायी ☐ ऊ)सार्वजनिक वाहतूक ☐
ए) प्राणी ☐ ऐ) ओला/उबर/टॅक्सी/रिक्षा ☐

(**टीप** : विद्यार्थी आणखी प्रश्न वाढवू शकतात.)

माहितीच्या संकलनासाठी आपण ॲपचा वापर करणार आहोत.

ॲपच्या वापराद्वारे सर्वेक्षण

उद्देश – ॲपच्या साहाय्याने कुटुंबाचे सर्वेक्षण करून विश्लेषणाद्वारे निष्कर्ष काढणे.

उद्दिष्ट :

१) मोबाइल ॲपच्या साहाय्याने १५ कुटुंबांचे सर्वेक्षण करून माहितीचे संकलन करणे.

२) संकलित माहितीचे आलेख व आकृत्यांच्या साहाय्याने विश्लेषण करून निष्कर्ष काढणे.

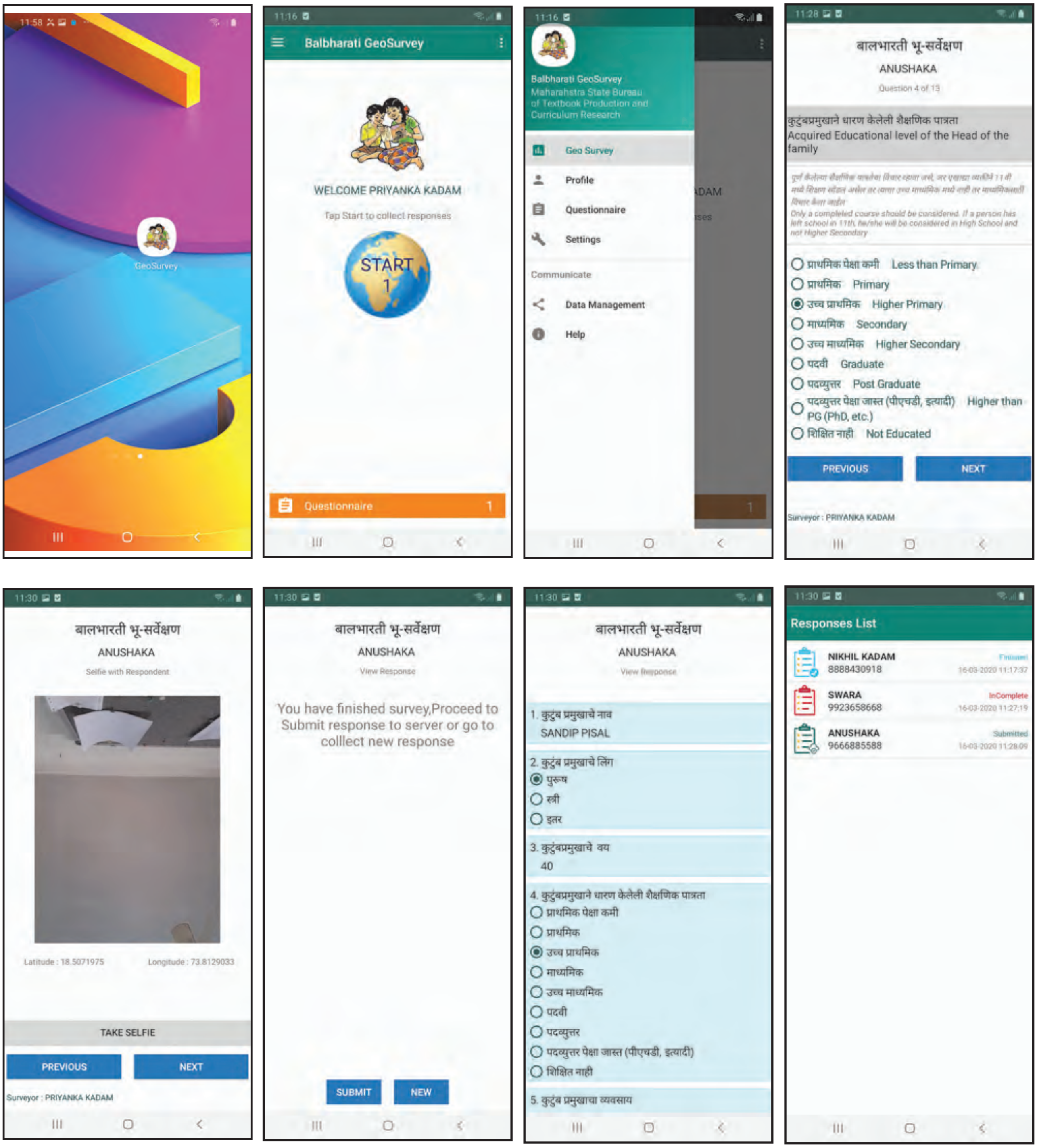
या प्रात्यक्षिकात तीन टप्पे आहेत :

टप्पा १ : विद्यार्थ्यांनी सगळ्यात पहिले ॲप डाउनलोड करून स्वतःला नोंदवून घ्यायचे आहे. आकृती १.१ मधील काही स्क्रीन शॉट्सप्रमाणे ॲपमधून सर्वेक्षणाचे काम सुरू करायचे आहे.

टप्पा २ : किमान १५ कुटुंबांचे सर्वेक्षण करायचे आहे. ही कुटुंबे शक्यतोवर एकाच भागातील असावीत, पण घरांमध्ये २० मीटरचे अंतर असावे. शहरी भागांमध्ये एकाच बिल्डिंगमधील अनेक कुटुंबे घेऊ नये. एका बिल्डिंगमधले एकच कुटुंब घ्यावे. त्यांची सगळी माहिती ॲपमधील प्रश्नांच्याद्वारे तुम्ही गोळा करायची आहे. नवीन काही प्रश्न तुम्हीही जोडू शकता. सगळी १५ कुटुंबे झाल्यावर जमा झालेल्या माहितीची फाइल डाउनलोड करा.

टप्पा ३ : ही फाइल डाउनलोड केल्यावर प्राप्त झालेल्या विदेचे विश्लेषण करायचे आहे. यासाठी प्रात्यक्षिकात शिकवल्या जाणाऱ्या आणि मागील इयत्तांत शिकवलेल्या सर्व आकृत्यांचा आधार घ्यायचा आहेत: मनोरा, आलेखांचे प्रकार इत्यादी. या विश्लेषणाच्या साहाय्याने व शिक्षकांच्या मार्गदर्शनाखाली विश्लेषण करून निष्कर्ष काढावेत. सदर अहवाल हस्तलिखित अथवा टायपिंग करून पूर्ण झाल्यावर आपल्या शिक्षकांकडे दिवाळीच्या सुट्टीअगोदर सोपवायचे आहेत. हे विश्लेषण हार्डकॉपी (कागदावर) असणे आवश्यक आहे.

ॲपची नमुनादाखल दिलेली प्रा.१.१ आकृती मधील चित्रं पहा.



प्रा. आकृती १.१

हे तीन टप्पे पूर्ण झाल्यावरच तुमचे कार्य पूर्ण समजले जाईल.

नमुना विश्लेषण :

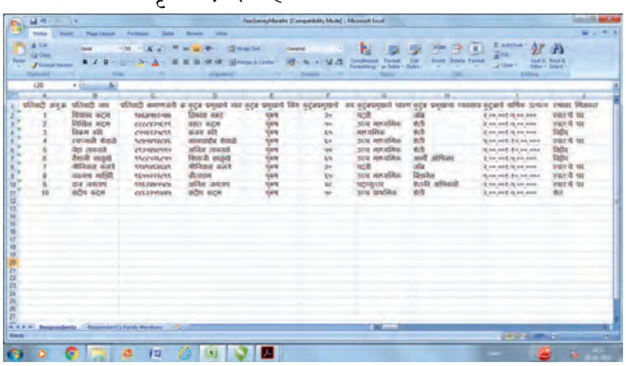
टप्पा १ : गुगल प्लेस्टोअरमधून बालभारतीचे 'जिओ सर्व्हे ॲप' डाऊनलोड करून घ्या. सदर ॲपवर तुमची नोंदणी प्रक्रिया पूर्ण करा, विचारलेली सर्व माहिती काळजीपूर्वक भरा. ज्या मोबाईल क्रमांकाने नोंदणी केली आहेत, तो क्रमांक प्रात्यक्षिक शिक्षकांकडे सोपवेपर्यंत बदलू नये. सर्वे करण्यासाठी तुम्हांला शिक्षकांचा परवलीचा (कोड) क्रमांक वापरायचा आहे. तुमच्या विषय शिक्षकांकडून हा क्रमांक घ्या. हा क्रमांक ॲपमध्ये भरल्यावर तुम्हांला तुमच्या शाळा/कॉलेजची माहिती दिसेल. ती तपासून होकार द्या. आता तुम्हांला तुमचे सर्वेक्षण करता येईल. सर्वेक्षण करताना GPS (भौगोलिक स्थान निर्धारण) चे बटण सुरू ठेवावे.

टप्पा २ : सर्वेक्षणासाठी मराठी किंवा इंग्रजी यांपैकी एक भाषा प्रतिसाद देण्यासाठी निवडावी. प्रत्येक सर्वेक्षणानंतर तुम्ही तुमचे सर्वेक्षण save करू शकता किंवा सर्व्हरला सादर (submit) करू शकता किंवा तुम्ही सर्व सर्वेक्षण एकत्रितरीत्याही सर्व्हरला सादर करू शकता. save किंवा submit करण्यापूर्वी प्रतिसादकासोबत तुमचा selfie काढा. कृपया लक्षात घ्या,

तुम्ही एकदा तुमचे सर्वेक्षण सादर केले की तुम्हांला पुन्हा त्या सर्वेक्षणात बदल करता येणार नाही.

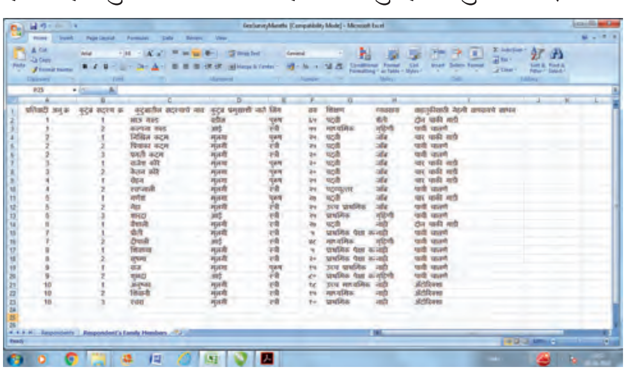
टप्पा ३ : तुम्ही पंधरा कुटुंबांचे सर्वेक्षण पूर्ण करून सर्व्हरला सादर केल्यावर ॲपवरून .Kml आणि .Excel file ही तुम्हांला पुढील विश्लेषणासाठी उपयोगी पडणार आहे. 'Kml file' चा वापर 'गुगल अर्थ' किंवा 'भुवन' या वेबसाईटच्या आधारे सर्वेक्षित घरांचा नकाशा तयार करण्यासाठी होणार आहे. या दोन्ही डाऊनलोड केलेल्या फाईल्स तुम्ही संगणकावर घेणे आवश्यक आहे. कारण संगणकावरून हे काम करणे जास्त सुलभ होणार आहे.

टप्पा ४ : तुम्ही डाऊनलोड केलेली एक्सेल फाईल संगणकावर उघडा. मायक्रोसॉफ्ट एक्सेलमध्ये ती उघडल्यावर तुम्हाला प्रा. आकृती १.२ प्रमाणे जमवलेल्या माहितीचा तक्ता दिसेल. असे किमान दोन तक्ते (sheets) या फाईलमध्ये असतील. पहिल्या तक्त्यात तुम्ही सर्वेक्षित केलेल्या कुटुंबाची माहिती मिळेल तर दुसऱ्या तक्त्यात प्रत्येक कुटुंबातील व्यक्तीची माहिती मिळेल. प्रा आकृती १.३ पहा.



प्रा. आकृती १.२

या दोन्ही तक्त्यांचे तुम्ही प्रिंटआऊट्स काढू शकता. ज्यामुळे ही माहिती पुढील कामासाठी हाताळणे तुम्हांला सुलभ जाईल.



प्रा. आकृती १.३

तुम्हाला प्रतिसाद देणाऱ्या व्यक्तीचा अनुक्रमांक आणि त्याच्या कुटुंबातील व्यक्तीचा अनुक्रमांक एकच ठेवण्यात आला आहे. ज्यामुळे त्यांचा सहसंबंध तुम्हाला सहज लक्षात घेता येईल.

सदर माहितीचे तुम्हांला काळजीपूर्वक विश्लेषण आणि सादरीकरण करायचे आहे. त्यासाठी योग्य संख्याशास्त्रीय पद्धत/तंत्र आणि आलेखांचा वापर करायचा आहे. प्राप्त माहिती काळजीपूर्वक अभ्यासा. विचारलेल्या प्रश्नांच्या आधारे या माहितीचे सुसंघटन करा.

खालील काही सूचक मुद्दे तुम्हाला या कामासाठी उपयोगी पडतील. तुम्ही याशिवाय अधिक मुद्द्यांचा यात समावेश करू शकता.

१) **सुरुवात सोप्या गणन क्रियेने करा :** तुम्ही घेतलेल्या नमुना सर्वेक्षणातील एकूण पुरुष व एकूण स्त्रिया किती ते शोधा. पंधरा कुटुंबांच्या सर्वेक्षणातून एकूण किती लोकांची माहिती तुम्ही घेतलीत ते शोधा. त्याच्या आधारे पुढीलप्रमाणे तक्ता तयार करा.

एकूण पुरुष	एकूण स्त्रिया	इतर	एकूण
२६	२७	०	५३

या माहितीच्या आधारे सर्वेक्षित नमुन्याचे लिंगगुणोत्तर काढता येईल. लिंग गुणोत्तर = एकूण स्त्रियांची संख्या ÷ एकूण पुरुषांची संख्या × १०००

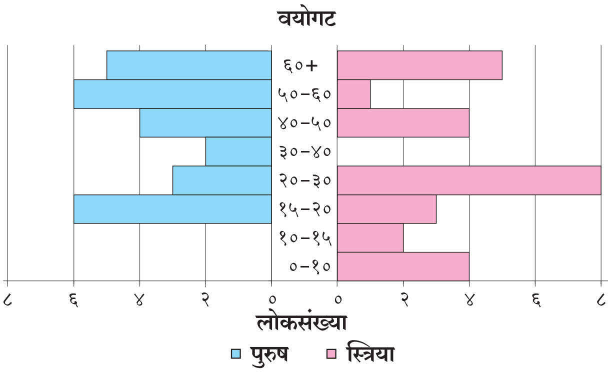
∴ २७ ÷ २६ × १००० = १०३८

निष्कर्ष : नमुना सर्वेक्षणातील लोकसंख्येचे लिंगगुणोत्तर १०३८ आहे. हे गुणोत्तर प्रमाण चांगले आहे. याचा अर्थ दर हजार पुरुषांच्या प्रमाणात स्त्रियांची संख्या जास्त आहे. (याचप्रमाणे तुम्ही केलेल्या सर्वेक्षणातील सांख्यिकीय माहितीच्या आधारे लिंगगुणोत्तर काढा.)

२) स्त्री–पुरुष वयोरचना : सर्वेक्षित केलेल्या पंधरा कुटुंबांमधील सदस्यांच्या लिंग व वयाचा विचार करून लोकसंख्या मनोरा तयार करता येतो. त्यासाठी खालील तक्त्याप्रमाणे सांख्यिकीय माहितीचा तक्ता तयार करा.

वयोगट (वर्षात)	स्त्री	पुरुष	एकूण
०–१०	४	०	४
१०–१५	२	०	२
१५–२०	३	६	९
२०–३०	८	३	११
३०–४०	०	२	२
४०–५०	४	४	८
५०–६०	१	६	७
६०+	५	५	१०

वरील तक्त्यातील गटवारी लक्षात घेऊन लोकसंख्या मनोरा पुढीलप्रमाणे काढता येतो.



प्रा. आकृती १.४

निष्कर्ष : वरील मनोऱ्यात कार्यशील लोकसंख्या जास्त आहे. त्यामुळे अवलंबित्वांचे प्रमाण कमी आहे. तथापि वृद्ध वयोगटाचे प्रमाणही जास्त दिसते, याचा अर्थ या कुटुंबांमध्ये वैद्यकीय खर्चाचे प्रमाण जास्त असणार. पाठ क्रमांक दोन मध्ये तुम्ही शिकला आहात. (त्याप्रमाणे विश्लेषण करून निष्कर्ष व सादरीकरण तुम्ही सर्वेक्षित केलेल्या माहितीसाठी करा.)

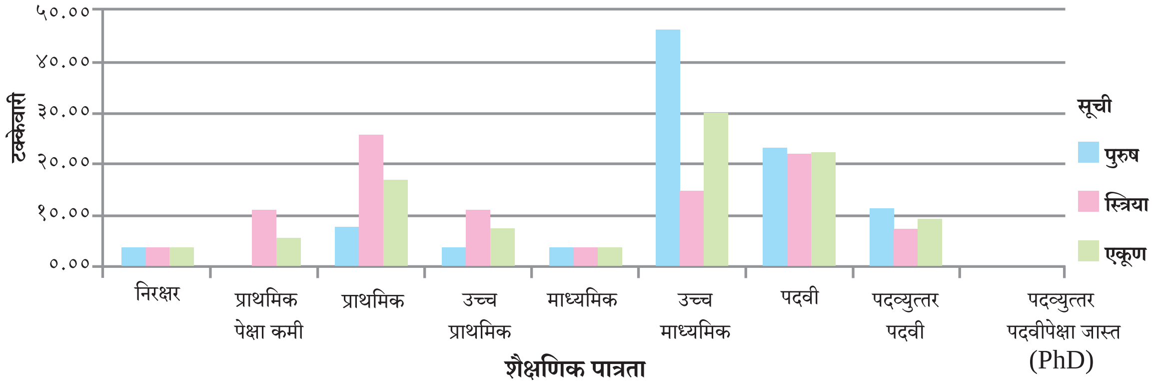
३) कुटुंब सदस्यांचा शैक्षणिक स्तर : सर्वेक्षणातील माहितीचे सुसंघटन शैक्षणिक पात्रतेनुसारही करता येते. त्याद्वारे योग्य आलेख काढून विश्लेषण व निष्कर्ष काढता येतो. यातून प्रदेशातील साक्षरतेचे प्रमाण कळते. खालीलप्रमाणे माहितीचे सुसंघटन होते.

प्राप्त शैक्षणिक पात्रता	पुरुष	स्त्रिया	एकूण
निरक्षर	१	१	२
प्राथमिकपेक्षा कमी	०	३	३
प्राथमिक	२	७	९
उच्च प्राथमिक	१	३	४
माध्यमिक	१	१	२
उच्च माध्यमिक	१२	४	१६
पदवीधर	६	६	१२
पदव्युत्तर	३	२	५
पदव्युत्तरपेक्षा जास्त	०	०	०
एकूण	२६	२७	५३

प्राप्त सांख्यिकीय माहिती आलेखाद्वारे मांडण्यासाठी तिची टक्केवारी काढणे जास्त सयुक्तिक राहील. त्यामुळे शैक्षणिक पात्रतेच्या प्रत्येक टप्प्यातील प्रमाण स्पष्ट होईल. यासाठी खालीलप्रमाणे टक्केवारी काढता येते.

प्राप्त शैक्षणिक पात्रता	पुरुष	पुरुषांच्या संख्येनुसार प्रत्येक गटातील %	स्त्रिया	स्त्रियांच्या संख्येनुसार प्रत्येक गटातील %	एकूण	स्त्री व पुरुष मिळून गटांसाठी एकूण %
निरक्षर	१	१/२६×१०० = ३.८५	१	१/२७×१०० =३.७१	२	२/५३×१०० =३.७८
प्राथमिकपेक्षा कमी	०	०	३	३/२७×१०० =११.११	३	३/५३×१०० =५.६७
प्राथमिक	२	२/२६×१०० =७.७०	७	७/२७×१०० =२५.९३	९	९/५३×१०० =१६.९८
उच्च प्राथमिक	१	१/२६×१०० =३.८५	३	३/२७×१०० =११.११	४	४/५३×१०० =७.५
माध्यमिक	१	१/२६×१०० =३.८५	१	१/२७×१०० =३.७१	२	२/५३×१०० =३.७८
उच्च माध्यमिक	१२	१२/२६×१००= ४६.१६	४	४/२७×१०० =१४.८२	१६	१६/५३×१०० = ३०.१९
पदवीधर	६	६/२६×१०० =२३.०८	६	६/२७×१०० =२२.२२	१२	१२/५३×१०० = २२.६५
पदव्युत्तर	३	३/२६×१०० =११.५४	२	२/२७×१०० =७.४१	५	५/५३×१०० =९.४४
पदव्युत्तरपेक्षा जास्त	०	०	०	०	०	०
एकूण	२६	१००	२७	१००	५३	१००

उपरोक्त प्राप्त टक्केवारी आपण खालीलप्रमाणे संयुक्त स्तंभालेख किंवा इतर उपयुक्त आलेखाद्वारे दाखवू शकतो.



प्रा. आकृती १.५

निष्कर्ष : सर्वेक्षण नमुन्यातील केवळ ३.७८% लोकसंख्या निरक्षर आहे. परंतु पदव्युत्तर पदवीपेक्षा पुढील शिक्षण कोणाचेही नाही. सरासरी साक्षरतेचे प्रमाण पुरुषांमध्ये जास्त आढळते.

पुरुषांचे साक्षरता प्रमाण उच्च माध्यमिक स्तरावर सर्वात जास्त आहे. पदवी व पदव्युत्तर स्तरातही पुरुषांचे प्रमाण किंचित जास्त आढळते. (याचप्रमाणे तुम्ही तुमच्या सर्वेक्षित माहितीचे साक्षरता प्रमाण काढा.)

४) **कुटुंबप्रमुखाचा पेशा/रोजगार/व्यवसाय :** सर्वेक्षित कुटुंबातील कुटुंबप्रमुखाची माहिती आपल्याकडे आहे. त्यातील त्यांचा पेशा किंवा व्यवसायाची विभागणी आपण प्राथमिक, द्वितीयक व तृतीयक आर्थिक व्यवसायांत करूयात. आपण हे या पाठ्यपुस्तकात शिकलो आहोत. एखादी व्यक्ती निवृत्त असेल किंवा कोणत्याही व्यवसायात गुंतलेली नसेल तर तिला अकार्यशील या गटात घ्यावे. त्यासाठी खालीलप्रमाणे तक्ता करता येतो.

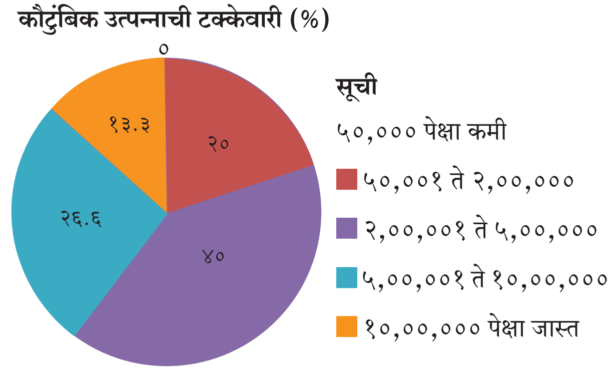
कुटुंबप्रमुखाचा व्यवसाय	संख्या	टक्केवारी
प्राथमिक व्यवसाय	६	४०.००
द्वितीयक व्यवसाय	२	१३.३३
तृतीयक व्यवसाय	६	४०.००
अकार्यशील	१	६.६७
एकूण	१५	१००

निष्कर्ष : वरील आकडेवारीतून हे स्पष्ट होते की एकूण कुटुंबप्रमुखांपैकी प्रत्येकी ४०% लोक ही प्राथमिक आणि तृतीयक व्यवसायात गुंतलेली आहेत. तर १३.३३% पेक्षा कमी लोक हे द्वितीयक व्यवसायात आहेत. ६.६७% पेक्षा कमी म्हणजे केवळ एक व्यक्ती अकार्यशील आहे. याचा अर्थ सदर लोकसंख्येत कार्यशील कुटुंबप्रमुखांचे प्रमाण ९३.३३% आहे.

५) **कुटुंबाचे उत्पन्न :** मिळालेल्या सांख्यिकीय माहितीच्या आधारे खालीलप्रमाणे तक्ता करता येतो. याचा उपयोग कुटुंबाच्या उत्पन्न पातळीची तुलना करण्यासाठी वापरता येईल.

वार्षिक उत्पन्न	कुटुंब संख्या	कौटुंबिक उत्पन्नाची %
₹ ५०,००० पेक्षा कमी	०	०
₹ ५०,००१–२,००,०००	३	३/१५×१०० = २०
₹ २,००,००१ – ५,००,०००	६	६/१५×१०० = ४०
₹ ५,००,००१ – १०,००,०००	४	४/१५×१०० = २६.६
₹ १०,००,००० पेक्षा जास्त	२	२/१५×१०० = १३.३
एकूण	१५	१००

वरील तक्त्यातील आकडेवारीच्या आधारे विभाजित वर्तुळ काढा.



प्रा. आकृती १.६

निष्कर्ष : सर्वेक्षित कुटुंबापैकी कोणतेही कुटुंब ५०,००० पेक्षा कमी वार्षिक उत्पन्न या गटात नाही. चाळीस कुटुंब दोन लाख ते पाच लाख या वार्षिक उत्पन्न गटात तर २६.६% कुटुंब पाच लाख ते दहा लाख या वार्षिक उत्पन्न गटात येतात. दहा लाखापेक्षा जास्त वार्षिक उत्पन्न असलेली कुटुंबे केवळ १३.३% आहेत.

अशाचप्रकारे खालील पद्धतीनेही तुम्ही मिळवलेल्या माहितीचे विश्लेषण करता येईल.

५) मालकीच्या व भाड्याच्या घरात राहणाऱ्या कुटुंबाची टक्केवारी

६) वाहतुकीच्या साधनांच्या वापरानुसार लोकसंख्येची टक्केवारी

७) कुटुंबाकडे असलेल्या साहित्यानुसार लोकसंख्येची टक्केवारी

८) घरात स्वच्छतागृह असलेल्या कुटुंबाची टक्केवारी

यापेक्षा अधिकप्रकारे आपण विश्लेषणाचा विचार करू शकतो.

तुम्ही गोळा केलेल्या माहितीवरून मध्यमान काढू शकता. उदा. वार्षिक उत्पन्नाचे मध्यमान, वयाचे मध्यमान, शैक्षणिक पात्रतेचे मध्यमान इत्यादी. तसेच मध्यमानाचा वापर करून प्रमाण विचलन काढता येईल. प्रवासाचे अंतर व प्रवासाचा खर्च यांच्या सहसंबंधावरून गुणानुक्रम सहसंबंध सुद्धा काढता येईल. कामधंद्यासाठी नियमित केलेल्या प्रवासाचे अंतर व त्यासाठी दररोज होणारा खर्च यांचे परस्परसंबंध प्रमाण काढता येते.

खालील तक्त्यात दिलेल्या विदेच्या आधारे गुणानुक्रम सहसंबंधाचे मूल्य नमुन्यासाठी काढलेले आहे.

कामासाठी नियमित केलेल्या प्रवासाचे अंतर (क्ष) किमी	प्रवासाचा दैनंदिन खर्च (ब) ₹	$R_१$	$R_२$	$R_१-R_२$	$(R_१-R_२)^२$
४०	२५०	१	२	-१	१
१०	३५	१४	११	३	९
१५	१५	१०	१४	-४	१६
२५	६५	५	९	-४	१६
२०	१५०	७	६	-१	१
२४	१८०	६	५	१	१
१२	६०	१२	१०	२	४
११	२५	१३	१३	०	०
२	०	१५	१५	०	०
१८	३०	८	१२	-४	१६
२८	२२०	३	३	०	०
१४	१००	११	७	४	१६
१६	७५	९	८	१	१
३०	२८०	२	१	१	१
२६	२००	४	४	०	०

$\Sigma = ८२$

अशाप्रकारे, $R = १-\{६(\Sigma(R_१-R_२)^२/n(n^२-१))\}$

$= १- \{ ६\times८२)/१५ (१५^२ -१)\}$

$= १- \{४९२/१५ (२२५-१)\}$

$= १- \{४९२/१५\times२२४\}$

$= १- \{४९२/३३६०\}$

$= १- \{०.१५\}= ०.८५$

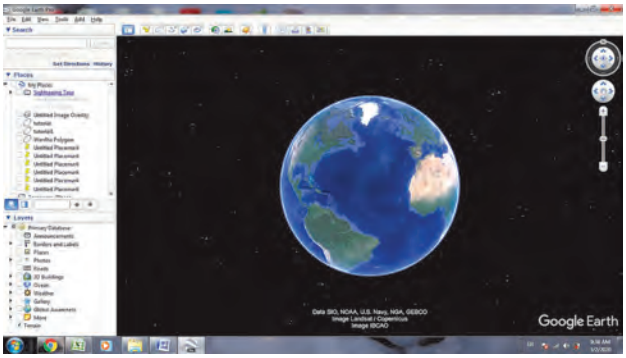
निष्कर्ष : वरील विश्लेषणातून असे लक्षात येते की, दैनंदिन प्रवासाचे अंतर व त्यासाठी दैनंदिन केलेला प्रवास खर्च यांमध्ये उच्च परस्परसंबंध आहे. म्हणजेच प्रवासाचे अंतर वाढले तर प्रवास खर्च वाढतो.

टप्पा ५ : विश्लेषण झाल्यावर '.Kml' फाईल कोठे डाऊनलोड झालेली आहे ते पहा. त्या ठिकाणावरून ती फाईल संगणकावर कॉपी करा. यासाठी मोबाइलचा वापर करण्यापेक्षा संगणकाचा वापर करणे सोपे होईल.

टप्पा ६ : संगणकावर नकाशा तयार करण्याच्या दोन पद्धती आहे.

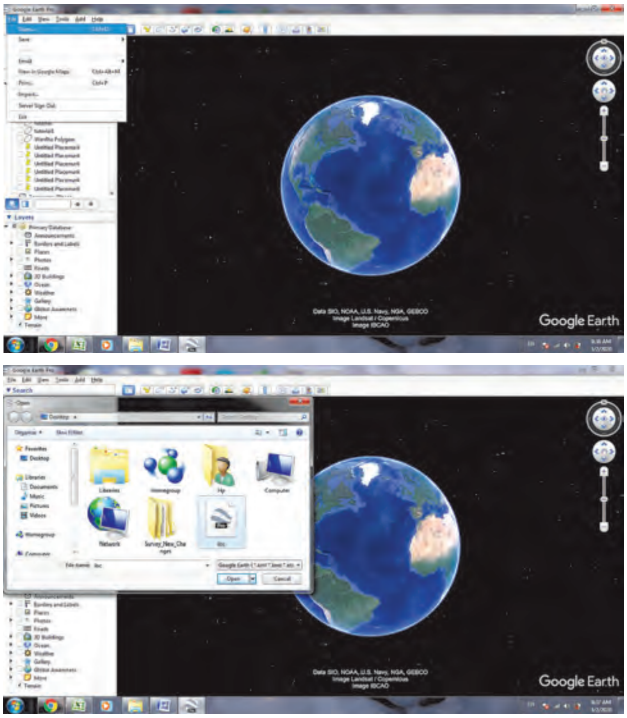
अ. गुगल अर्थचा वापर करून नकाशा करणे :

टप्पा ६.अ१ : गुगल सर्च इंजिनवर 'गुगल अर्थ' अशी नोंद करून शोधा. मिळालेल्या लिंकवरून 'गुगल अर्थ' तुमच्या संगणकावर install करा. गुगल अर्थ डाऊनलोड झाल्यावर संगणकावर उघडा. तुम्हांला खालीलप्रमाणे स्क्रीन दिसेल.



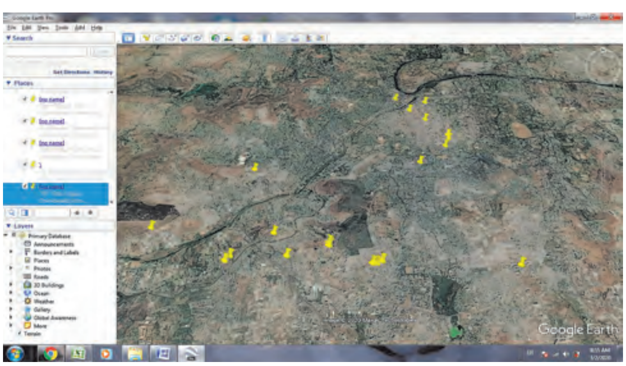
प्रा. आकृती १.७

टप्पा ६.अ२ : फाईल चिन्हावर दाबून त्यातील open बटण दाबून त्यातून ज्या ठिकाणी तुम्ही .Kml फाईल ठेवली आहे. तेथे जा व ती फाईल गुगल अर्थवर घ्या. त्यासाठी खालील स्क्रीन पहा.



प्रा. आकृती १.८

टप्पा ६.अ३ : ही फाईल गुगल अर्थवर उघडताच तुम्हांला तुम्ही सर्वेक्षित केलेली सर्व घरे दिसतील. (खालील नमुना स्क्रीन पहा.)



प्रा. आकृती १.९

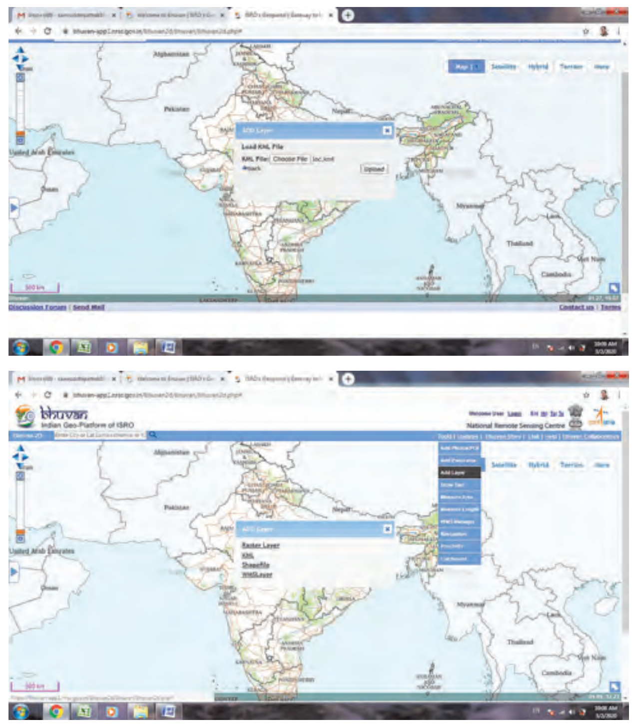
टप्पा ६.अ४ : तुम्ही त्या स्क्रीनचा स्क्रीनशॉट keyboard वरील print screen बटण दाबून घ्या. असे करताना तुमचे सर्वेक्षित क्षेत्र सुस्पष्ट व मोठ्या आकारात दिसेल याची काळजी घ्या. स्क्रीनशॉट, पॉवरपॉईंट, फोटोशॉप, पेंटब्रश इत्यादीमध्ये जाऊन या प्रतिमेची jpeg किंवा tiff फाईल तयार करा. इमेजची प्रिंट काढून तुमच्या अहवालासोबत जमा करा.

आ. भुवन या संकेतस्थळाच्या आधारे नकाशा तयार करणे.

टप्पा ६.आ १ : पुढील संकेतस्थळाचा पत्ता संगणकावर टाका.
https://bhuvan.nrsc.gov.in/bhuvan_links.php

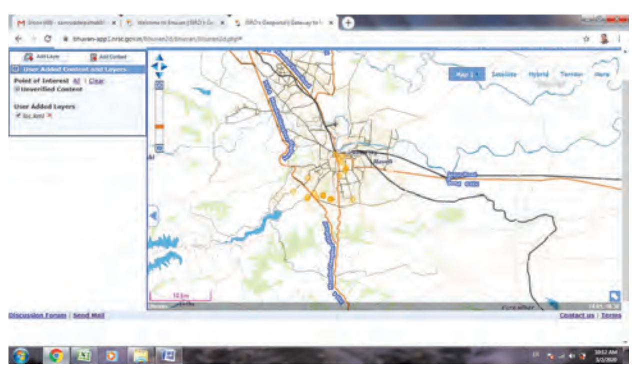
टप्पा ६.आ २ : भुवन २ D किंवा ३ D बटण दाबा.

टप्पा ६.आ ३ : स्क्रीनवर डाव्या बाजूस असलेले 'टूल' बटण दाबा. त्यातील 'Add layer' मध्ये जा. तुमच्या संगणकावर ज्या ठिकाणी .Kml file ठेवली आहे त्या ठिकाणी जाऊन तुमची Kml file upload करा. तुम्हांला खालीलप्रमाणे स्क्रीन दिसतील.



प्रा. आकृती १.१०

टप्पा ६.आ ४ : तुम्हांला सर्वेक्षण केलेल्या घरांची स्थाने दिसतील. हा नकाशा सुस्पष्ट व मोठा करून घ्या.



प्रा. आकृती १.११

टप्पा ६.आ ५ : याचा स्क्रीन शॉट उपरोक्तप्रमाणे काढा. फोटोशॉप, पेंटब्रश इत्यादीमध्ये जाऊन या प्रतिमेची jpeg किंवा tiff फाईल तयार करा.

***

प्रात्यक्षिक. २ – विदा (सांख्यिकीय माहिती) संघटन

माहितीचे संघटन :

मिळवलेल्या माहितीचे पुनरावलोकन करून तिची उपयोगिता तपासावी लागते. याला माहितीचे संघटन करणे म्हणतात. हे दोन प्रकारे करता येते –

अ. माहितीची सुस्पष्ट मांडणी करून दृष्टिक्षेपात तपासणी करणे.

आ. संख्याशास्त्राचा वापर करून निष्कर्ष काढणे.

यात मिळवलेल्या माहितीची तुमच्या गरजेनुसार तक्त्यात/सारणीत मांडणी करावी लागते. त्यासाठी विविध चलांचा वापर करता येतो. उदा. शंभर लोकांच्या वयाची माहिती गोळा केली असता तिची मांडणी ०–१५, १६–३०, ३१–४५, ४६–६० आणि ६० पेक्षा जास्त, या पद्धतीने करता येते. समजा या ऐवजी लोकांच्या उत्पन्नाची माहिती घेतली तरीही ती मांडणी वर्गनिहाय करता येते किंवा त्यासाठी संगणकीय प्रणालीचाही वापर करता येतो. त्याद्वारे नंतर विश्लेषण करून निष्कर्षही काढता येतो.

माहितीच्या प्रकारनुसार माहितीचे सुसंघटन :

माहितीचे संकलन केल्यावर तिची सुयोग्य पद्धतीने मांडणी करावी लागते. ही माहिती वर्गीकृत व अवर्गीकृत अशी विभागता येते. सांख्यिकीय माहितीचे हे दोन्ही प्रकार उपयोगी असतात. यामधील फरक पुढीलप्रमाणे आहे. जेव्हा सांख्यिकीय माहिती मोठ्या प्रमाणात नसते त्या वेळेस तिचे वर्गीकरण करणे आवश्यक नसते, अशी माहिती अवर्गीकृत म्हणून वापरली जाते.

याउलट जेव्हा ही माहिती मोठ्या प्रमाणावर असते तसेच निरीक्षणात वारंवारता किंवा सातत्य असते तेव्हा अशा सांख्यिकीय माहितीचे वर्गीकरण करावे लागते. या माहितीस वर्गीकृत माहिती म्हणतात. अशी माहिती गटांत किंवा वर्गांत वर्गीकृत करता येते. उदा. जर शंभर लोकांच्या मासिक वेतनाची माहिती आपण मिळवली तर अशा माहितीचा माग ठेवणे अवघड असते. अशा वेळेस या माहितीचे श्रेणीवार वर्गीकरण करता येते. यासाठी विशिष्ट वर्गांतराचे टप्पे पाहून किती लोकांचे मासिक उत्पन्न कोणत्या श्रेणीत येते ते पाहता येईल. अशा प्रकारे मिळालेली सांख्यिकीय माहिती वर्गीकृत करतातः

उत्पन्नाची श्रेणी	श्रेणीवार लोकसंख्या
०–१००००	२०
१०००१–२००००	२५
२०००१–३००००	२८
३०००१–४००००	२०
४०००० आणि त्यापेक्षा जास्त	७
एकूण	१००

वरील माहिती ही वर्गीकृत आहे. तर खाली अवर्गीकृत सांख्यिकीय माहिती दाखवली आहे. यामध्ये १० लोकांचे सर्वेक्षण केले आहे परंतु त्यांच्या उत्पन्नाचे वर्गीकरण केलेले नाही. या विदेला अवर्गीकृत विदा म्हणतात.

व्यक्ती	उत्पन्न (रुपयात)
अ	२५००
आ	३०००
इ	४०००
ई	१२०००
उ	८०००
ऊ	७४००
ए	६५००
ऐ	८७८०
ओ	९०००
औ	४५००

जेव्हा माहितीचे सुसंघटन केले जाते तेव्हा मध्यमान, प्रमाण विचलन किंवा इतर कोणत्याही सांख्यिकीय मूल्यांची गणना करताना वर्गीकृत किंवा अवर्गीकृत माहितीसाठी गणनेच्या पायऱ्या वेगळ्या असतात.

खाली दोन विदासंच दिले आहेत. यापैकी कोणता विदासंच वर्गीकृत करावा लागेल ते ओळखा व त्याचे वर्गीकरण करा.

अधिक सरावासाठी : बाजारातून सामान आणण्यासाठी आईने यादी दिली आहे. दिलेल्या माहितीचे संघटन करा.

विदा संच –१	
सामग्री	**माप**
कोलम तांदूळ	१ किलो
उडदाची डाळ	१/२ किलो
वाल	१/४ किलो
धने	१०० ग्रॅम
लवंगी मिरची	२०० ग्रॅम
रिठे	१०० ग्रॅम
खोबरेल तेल	१/२ लिटर
साबण वडी	५

विदा संच –२	
सामग्री	माप
तांदूळ बासमती	१ किलो
तांदूळ कोलम	५ किलो
तांदूळ इंद्रायणी	१० किलो
गहू लोकवन	१० किलो
गहू सिहोर	१० किलो
बाजरी	५ किलो
ज्वारी	५ किलो
तूर डाळ	२ किलो
चणा डाळ	२ किलो
उडीद डाळ	१ किलो
मसूर डाळ	१ किलो
साबण	१०
साबण चुरा	१/२ किलो
साबण द्रावण	१ किलो
धने	१०० ग्रॅम
मिरे	१०० ग्रॅम
लवंग	१०० ग्रॅम
खोबरेल तेल	१/४ लीटर
शेंगदाणा तेल	२ लीटर
सोया तेल	२ लीटर
तिळाचे तेल	१ लीटर
वाल	१/४ किलो
चवळी	१/४ किलो
मसूर	१/४ किलो
पांढरा वटाणा	१/४ किलो
हिरवा वटाणा	१/४ किलो
काळा वटाणा	१/४ किलो

प्र.२.खालील सांख्यिकीय माहिती सुसंघटित करायची आहे. त्याच्यासाठी वर्गांतर ५ ठेवायचे आहे.

२६ १८ २१ ३४ १८ ३८ २२ २७ २२ ३० २५ २५ ३८ २९ २० २४ २८ ३२ ३३ १८

प्र.३. एका भौगोलिक प्रश्नाचे उत्तर देण्यासाठी विद्यार्थ्यांच्या एका गटाला लागणाऱ्या वेळेची (सेकंदात) आकडेवारी खाली दिलेली आहे. वर्गांतर १० चे अंतर घेऊन दिलेल्या माहितीचे वर्गीकरण करा.

२० २५ २४ ३३ १३ २६ ८ १९ ३१ ११ १६ २१ १७ ११ ३४ १४ १५ २१ १८ १७

प्र.४. खालील परिच्छेद वाचा आणि सारणी पूर्ण करा.

एका गावात कोणाकडे किती (हेक्टर) जमीन आहे त्याची माहिती पुढीलप्रमाणे. गावात दोन हजार कुटुंब आहेत ज्यांच्याकडे जमीन आहे. त्यापैकी अर्ध्या कुटुंबांकडे १ ते ३ हेक्टर या वर्गातील जमीन आहे. दोनशे कुटुंब ३–५ हेक्टर या प्रवर्गात येतात. उर्वरित कुटुंबांपैकी, ५०% कुटुंबांची मालकी ५ –१० हेक्टर आणि ५०% १०–२० हेक्टर या वर्गात आहेत. २० आणि त्यापेक्षा अधिक हेक्टर जमीन कोणत्याही कुटुंबाकडे नाही.

भूमीचे क्षेत्रफळ	जमीन असलेल्या कुटुंबाची संख्या
१–३	
३–५	
५–१०	
१०–२०	
२० पेक्षा अधिक	
एकूण	२०००

***

प्रात्यक्षिक. ३ – विदा विश्लेषण : अपस्करणाचे मापन

माहितीचे विश्लेषण :

माहितीची चलांनुसार (Variable) मांडणी झाल्यानंतर या माहितीचे विश्लेषण केले जाते. चल व माहिती यांचा सहसंबंध जाणून घेता येतो. नुसते पाहून किंवा टक्केवारीची तुलना करून हे कळू शकते तसेच मध्य काढूनही समजून घेता येते. त्याचप्रमाणे सहसंबंध काढून अंदाज व्यक्त करता येतो. अशाप्रकारे सहसंबंधांबाबत निष्कर्ष काढता येतो, हे लक्षात आल्यावर तुम्हांला भूगोलाच्या अभ्यासात संख्याशास्त्र कसे उपयोगी पडते ते कळेल. उदा. तुमचे निष्कर्ष तुम्ही पुढील प्रकारे काढू शकता. मिळवलेल्या सांख्यिकीय माहितीपैकी ६०% लोकसंख्या २०–४० वयोगटातील आहे किंवा २०% लोकसंख्येचे मासिक उत्पन्न रु.१०,०००/– पेक्षा जास्त आहे. उत्पन्न व घरमालकी यांचा उच्च सहसंबंध आढळतो. असे सगळे निष्कर्ष तुम्ही माहिती कशा प्रकारे मिळवता व तिचे विश्लेषण करण्यासाठी कोणते निकष (मापदंड) वापरता यावर अवलंबून आहेत.

प्रस्तावना :

इयत्ता दहावीत आपण मध्यवर्ती प्रवृत्तीच्या मापनाबद्दल म्हणजेच मध्य, मध्यगा आणि बहुलक यांसारख्या सरासरीबद्दल अभ्यास केला आहे. ही सर्व केंद्रीय किंवा मध्यवर्ती मूल्ये आहेत. मध्य हे सर्व मूल्यांचे सरासरी मूल्य असते, तर सर्व मूल्यांना चढत्या किंवा उतरत्या क्रमाने लावल्यावर त्याचा मध्यबिंदू हा मध्यगा असतो. जे मूल्य जास्तीतजास्त वेळा दिलेल्या माहितीमध्ये येते, त्याला बहुलक म्हणतात.

अशा प्रकारे, आपणास असे समजते की, दिलेल्या माहितीमध्ये टोकाची मूल्ये असू शकतात. ही मध्यवर्ती किंवा सरासरी मूल्ये बरेचदा दिलेल्या माहितीचे चुकीचे विश्लेषण करतात. अशा वेळेस ही मूल्ये दिलेल्या माहितीचे स्वरूप तपासण्यासाठी अपुरी पडतात. मध्यवर्ती मूल्यांपासून दिलेल्या महितीतील प्रत्येक मूल्य किती जवळ आहे, हे सांगणाऱ्या मूल्यांची गरज अशा वेळेस भासते. मध्यवर्ती मूल्यापासून एखादे मूल्य किती दूर आहे, विखुरलेले आहे, याला अपस्करण म्हणतात.

आपण या प्रात्यक्षिकेत अपस्करण मापनाच्या २ पद्धती शिकणार आहोत : कक्षा आणि प्रमाण विचलन.

कक्षा (Range) :

हे अपस्करणाचे सर्वांत सोपे मापन आहे. दिलेल्या माहितीत कमाल आणि किमान मूल्यात किती फरक आहे, ही झाली त्याची कक्षा. इयत्ता अकरावीत तापमानातील कक्षेबद्दल आपण शिकला आहातच. तापमानाची दैनंदिन किंवा वार्षिक कक्षा काढण्यासाठी सर्वाधिक मूल्यातून सर्वांत कमी मूल्य वजा केले जाते. हा दोन टोकाच्या मूल्यांतील फरक असल्यामुळे तो मध्यम मूल्यांचा विचार करत नाही. कक्षेची इतर काही उदाहरणे जसे की, एखाद्या शहर किंवा गावाच्या जलस्तरातील चढउतार, तिथल्या भूरचनेतील फरक इत्यादी.

सोडवलेले उदाहरण :

लोकसंख्या घनतेची कक्षा दिलेल्या माहितीच्या आधारे काढा. दिलेल्या आकडेवारीचे मध्यसुद्धा काढा.

उत्तर :

कक्षा = कमाल मूल्य – किमान मूल्य

राज्य	लोकसंख्या घनता (२०११)
उत्तर प्रदेश	८२९
मध्य प्रदेश	३०८
हिमाचल प्रदेश	१२३
झारखंड	४१४
तामिळनाडू	५५५
गुजरात	३०८
पंजाब	५५१
उत्तराखंड	१८९
अरुणाचल प्रदेश	१७

कमाल मूल्य = ८२९

किमान मूल्य = १७

कक्षा = कमाल मूल्य – किमान मूल्य

= ८२९–१७ = ८१२

(मध्य = ३६६)

विविध देशांच्या साक्षरतेच्या प्रमाणाची आकडेवारी खाली दिली आहे. त्याद्वारे कक्षा शोधा :

देश	साक्षरता प्रमाण % (२०१८)
अर्जेंटिना	९८.१
बांग्लादेश	७३.९
भूतान	६४.९
ब्राझील	९१.७
चीन	९६.४
भारत	७४.४
केनिया	७८
मलेशिया	९४.६
झिम्बाब्वे	८६.५

कमाल मूल्य = ९८.१

किमान मूल्य = ६४.९

कक्षा = कमाल मूल्य – किमान मूल्य

= ९८.१–६४.९ = ३३.२

कक्षा वापरण्याचे फायदे आणि तोटे काय यावर चर्चा करा.

२) प्रमाणित विचलन :

दिलेल्या आकडेवारीतील मूल्ये मध्याच्या तुलनेत कशी पसरली आहेत, हे जाणून घेण्यासाठीचे मुख्य मापन म्हणजे विचलन. हे मूल्य आपल्याला दर्शविते की दिलेल्या आकडेवारीच्या सरासरी मूल्यापेक्षा प्रत्येक आकड्यात किती फरक आहे. विचलन मापनासाठी अशी बरीच मापने आहेत. त्यातील एक म्हणजे प्रमाणित विचलन, याचा आपण अभ्यास करू या.

प्रमाणित विचलन हे आकडेवारीतील प्रत्येक मूल्य आणि मध्य मूल्यादरम्यानचे सरासरी अंतर आहे. प्रमाण विचलनामुळे हे कळते की आकडेवारी मध्याच्या भोवती केन्द्रित आहे की विखुरलेली. यामुळे हेही कळते की, मध्य हे दिलेल्या आकडेवारींचे योग्य प्रतिनिधित्व करते की नाही. कधी कधी असेही होऊ शकते की विविध आकडेवारीचे मध्य एक असेल. अशा वेळेस प्रमाण विचलन हे आकडेवारीबद्दल अधिक चांगल्या प्रकारे सांगू शकते.

प्रमाण विचलनाचे निम्न मूल्य : आकडेवारीतील मूल्ये एकमेकांच्या जवळजवळ केन्द्रित आहेत आणि दिलेल्या आकडेवारीचे योग्य रीत्या प्रतिनिधित्व करतात.

प्रमाण विचलनाचे उच्च मूल्य : आकडेवारीतील मूल्ये विखुरलेली आहेत आणि संपूर्ण आकडेवारीचे योग्य रीत्या प्रतिनिधित्व करत नाहीत.

उदाहरण – दिलेल्या आकडेवारीसाठी प्रमाण विचलन काढा.

नगर	शहराच्या मध्य भागापासून झालर क्षेत्रापर्यंतचे अंतर (किमीमध्ये)
अ	४
आ	९
इ	११
ई	१२
उ	१५
ऊ	५
ए	८
ऐ	१२
ओ	१४

आपण सर्वांत आधी मध्य (x) काढू या.

$$x = \frac{\text{मूल्यांची बेरीज } (x_1 + x_2 + x_3 ..... + x_n)}{\text{आकडेवारीत मूल्यांची संख्या } (n)}$$

$$= \frac{(४ + ९ + ११ + १२ + १५ + ५ + ८ + १२ + १४)}{९}$$

$$= \frac{९०}{९} = १०$$

आता आकडेवारीतील सर्व मूल्यांतून मध्य वजा करा $(x_i - x)$ आणि मग त्यांचा वर्ग काढा.

दिलेला तक्ता अभ्यासा :

नगर	शहराच्या मध्य भागापासून झालर क्षेत्रापर्यंतचे अंतर (किमीमध्ये) (x_i)	$(X_i - x)$	$(X_i - x)^2$
अ	४	४ – १० = –६	३६
आ	९	९–१० = –१	१
इ	११	११–१०= १	१
ई	१२	१२–१०= २	४
उ	१५	१५–१० = ५	२५
ऊ	५	५ – १० = ५	२५
ए	८	८–१० = –२	४
ऐ	१२	१२–१०= २	४
ओ	१४	१४–१० = ४	४
			Σ= ११६

आता सर्व वर्गांची बेरीज करा.

$\Sigma (x_i - x)^२ = १०४$

त्याला आकडेवारीतील एकूण संख्येशी भाग द्या = १०४/९ = ११.५

आणि मग त्याचे वर्गमूळ काढा.

$$\text{प्रमाण विचलन} = \sqrt{\left(\frac{११६}{९}\right)}$$

$$= \sqrt{१२.८९}$$

$$\cong ३.५९$$

विचलनाचे हे मूल्य मध्यच्या मूल्याच्या (१०) अर्ध्यापेक्षाही कमी आहे. याचा अर्थ असा की हे अधिक विचलन किंवा माहितीचे विखुरलेले स्वरूप दाखवते.

सरावासाठी :

प्र.१. आपण आपल्या गावात/शहरातील काही तरुणांचे सर्वेक्षण केले आहे. हे सर्व तरुण आपले गाव सोडून इतर ठिकाणी गेले आहेत. इथे त्यांनी स्थलांतरासाठी किती अंतर पार केले आहे त्याची आकडेवारी दिली आहे. स्थलांतराचे सरासरी अंतर आणि प्रमाण विचलन काढा. निकालाबाबत भाष्य करा.

तरुण	स्थलांतराचे अंतर किमीमध्ये
अ	९
आ	२
इ	५
ई	४
उ	१२
ऊ	७
ए	८
ऐ	११
ओ	९
औ	३

अं	७
अः	४
क	१२
ख	५
ग	४
च	१०
छ	९
ज	६
झ	९
ट	४

प्र.२. दिलेली आकडेवारी वेगवेगळ्या नगरांमध्ये निवासी भूमी उपयोजनाखालील टक्केवारी दाखवते. प्रमाण विचलन काढा आणि निकालाबद्दल विवेचन करा.

नगर	अ	आ	इ	ई	उ	ऊ	ए	ऐ	ओ	औ
निवासी भूमी उपयोजना-खाली भूमीची टक्केवारी	५७	६४	६३	६७	४९	५९	४४	४७	६१	५९

प्र. ३. तुम्ही ॲपद्वारे केलेल्या सर्वेक्षणाद्वारे मिळवलेल्या माहितीतील काही बाबींसाठी प्रमाण विचलन काढा.

भिन्नतेचे गुणांक :

दिलेल्या आकडेवारीत किती विचलन आहे हे जाणून घेण्यासाठी आपण भिन्नतेचे गुणांक (C.V.) वापरतो.

$$\text{भिन्नतेचे गुणांक (Coefficient of Variance)} = \frac{\text{प्रमाण विचलन (S d.)}}{\text{मध्य(mean)}} \times १००$$

उदाहरणात एस.डी. = ३.५९, मध्य = १०,

$$\therefore \text{सी.व्ही.} = \frac{३.५९}{१०} \times १०० = ३५.९\%$$

भिन्नतेचे गुणांक = ३५.९%

म्हणजे, भिन्नतेचे गुणांक प्रमाण विचलनाचे मध्य आणि विदेच्या मूल्यांमधील विचलन टक्केवारीत दाखवतो.

प्र.४. प्रमाण विचलनाची गणना करा. विदेचे विश्लेषण करा.

शहरातील प्रभाग	पदवीधारकांची टक्केवारी
अ	३.४
आ	२.३
इ	५.६
ई	७.८
उ	१०.०
ऊ	१२.२
ए	८.४
ऐ	५.६

माहीत आहे का तुम्हांला ?

दिलेल्या संख्येचा वर्गमूळ काढणे

आपण लॉग टेबल्सचा वापर करून वर्गमूळ कसे काढायचे ते शिकणार आहोत. एखादी संख्या जर संपूर्ण वर्ग असेल तर त्याचे वर्गमूळ काढणे सोपे असते उदाहरणार्थ ३६, ४९ इत्यादी. तुम्हाला या संख्यांचे वर्गमूळ बहुधा पाठही असतील. परंतु जेव्हा आकडेवारी दशांश अपूर्णांकात असते, तेव्हा वर्गमूळ काढणे किंवा त्याचा अंदाज बांधणे कठीण होते. वर्गमूळ काढण्याची एक सोपी पद्धत आहे लॉग टेबलचा वापर करणे. या छोट्या पुस्तिकेत वर्गमुळ दर्शविणारे तक्ते दिलेले असतात. (पृष्ठ १११ व ११२ पहा.)

उदाहरण:

१८ या संख्येचे वर्गमूळ काढा.

पायरी १ : लॉग टेबल घ्या आणि वर्गमूळ दर्शविणारे पृष्ठ उघडा. सर्वसाधारणपणे लॉग टेबलमध्ये १ ते १०० पर्यंत वर्गमुळं दिलेली असतात. कुठल्याही संख्येचे वर्गमूळ काढण्यासाठी १ ते १०० या संख्यांचाच वापर करावा लागतो.

पायरी २ : आता टेबल पहा आणि सर्वात डावीकडील स्तंभ बघा. तिथे तुम्हाला १ ते १०० हे आकडे दिसतात. आपण १८ या संख्येला त्याच्या दशांश रूपात १८.० असे घेऊयात. आता १८ ही संख्या असलेली रांग आणि ० दर्शवित असलेला स्तंभ जेव्हा जुळवतो तेव्हा आपल्याला ४.२४३ हा आकडा दिसतो. हेच आपले उत्तर आहे.

पायरी ३. समजा आपल्याला १८.३ या संख्येचे वर्गमूळ काढायचे आहे. याच्यासाठी आपण १८ दर्शविणारी रांग व ३ दर्शविणारा स्तंभ घेऊ. ही रांग व तो स्तंभ जिथे एकत्र येतात ते आपले उत्तर आहे. इथे ते ४.२७८ एवढे आहे. तसेच १८.८ या संख्येचे वर्गमूळ काढायचे असेल, तर ते ४.३३६ असेल.

पायरी ४ : आता समजा आपल्याला १८० या संख्येचे वर्गमूळ काढायचे आहे. तक्त्यात १०० पर्यंतच संख्या

आहेत. तर याचे वर्गमूळ कसे शोधायचे?

आपण १८० ला = १८ × १० असे लिहूयात

मग, $\sqrt{१८०} = \sqrt{१८} \times \sqrt{१०}$

लॉग टेबल पाहिल्यास १८ चे वर्गमूळ ४.२४३ हे दिसेल आणि १० ही संख्या त्या रांगेत पाहिल्यावर ३.१६ असे दिसेल.

म्हणून, $\sqrt{१८०}$ = ४.२४३ × ३.१६ = १३.४१

प्र.५. प्रमाण विचलनाची गणना करा. आलेल्या उत्तराचे विश्लेषण करा.

गावाचे नाव	लोकसंख्या
अ	५००
आ	२००
इ	३००
ई	४००
उ	२५०
ऊ	३५०
ए	५००

प्र.६. खालील विदा शिमला येथील १० वर्षातील पहिल्या हिमवृष्टीचा दिवस (उदा., २९१ वा दिवस) दर्शविते. या दिवसांच्या कक्षेची गणना करा. तसेच मध्य व प्रमाण विचलनाची गणना करा व आलेल्या उत्तराचे विश्लेषण करा.

पहिल्या हिमवृष्टीचा दिवस
२९१
२९९
२७९
३०२
२८०
३०३
२९९
३०४
३०७
३१४

प्र.७. खालील आकडेवारीनुसार विभिन्न वर्षातील डिसेंबर महिन्यात चेन्नईतील पर्जन्यवृष्टीचे दिवस दिले आहेत. प्रमाण विचलन काढा आणि उत्तराचे विश्लेषण करा.

वर्ष	डिसेंबरमध्ये पावसाचे दिवस
१९६७	१०
१९६८	१२
१९६९	९
१९७०	७
१९७१	१०
१९७२	११
१९७३	९
१९७४	१०
१९७५	९
१९७६	१३
१९७७	८
१९७८	९
१९७९	१०
१९८०	८
१९८१	९

***

प्रात्यक्षिक. ४ – विदा विश्लेषण : गुणानुक्रम सहसंबंध

प्रस्तावना :

आत्तापर्यंत आपण एकाच चलाबद्दल चर्चा केली. परंतु, भूगोलामध्ये, कधीकधी दोन भिन्न चलांमधील संबंध आपल्याला समजून घेणे आवश्यक असतो. उदा. उच्च तापमान आणि कमी वायुदाब, लोकसंख्येची घनता आणि दरडोई पाण्याची उपलब्धता, साक्षरतेचे प्रमाण आणि दरडोई जीडीपी इत्यादी. आपण आता पाहू या की, दोन चलांमधील संबंध संख्यात्मकरीत्या कसे व्यक्त केले जाऊ शकतात. आपल्याला हे समजून घेणे सोपे ठरेल की एका चलातील झालेला बदल हा दुसऱ्यावर काय परिणाम करत आहे. याच्यासाठी 'सहसंबंध' उपयुक्त असतो. दोन चलांमधील संबंधाचे स्वरूप आणि गुणधर्म व्यक्त करणारी बाब म्हणजे सहसंबंध.

तीन प्रकारचे संबंध इथे स्पष्ट होतात.

i) एका चलात वाढ झाल्याने दुसऱ्यामध्ये वाढ होते.

ii) एका चलामध्ये वाढ झाल्याने दुसऱ्यात घट होते.

iii) एकामधील बदल होणे दुसऱ्यास बदलत नाही.

पहिल्या प्रकारात, दोन्ही चलांतील संबंध हे एकाच दिशेत जाताना दिसतील तर दुसऱ्यामध्ये विपरीत दिशेत. पहिल्या प्रकारात त्यांच्यातील सहसंबंध हा सकारात्मक आहे, तर दुसऱ्या मध्ये नकारात्मक. तिसऱ्या प्रकारात दोहोंमधे काहीच संबंध नाही.

उदाहरणार्थ, बाजारपेठेपासून वाढत जाणारे अंतर वाहतुकीचा खर्च वाढवते हे पहिल्या प्रकाराचे उदाहरण आहे तर जितके तापमान अधिक तितका वायुदाब कमी हे दुसऱ्या प्रकारचे उदाहरण आहे. शैक्षणिक गुंतवणुकीतील वाढीचा प्रत्येक जण वापरत असलेल्या कपड्यांच्या संख्येशी संबंध नाही, हे तिसऱ्या प्रकाराचे उदाहरण.

हा सहसंबंध गणितीय दृष्टीने १ पर्यंत जाऊ शकतो. याला परिपूर्ण सकारात्मक सहसंबंध म्हणतात. याचे दुसरे टोक म्हणजे नकारात्मक सहसंबंध जो −१ या संख्येने व्यक्त होतो. शून्य सहसंबंध हा दोन टोकांच्या बिंदुदरम्यान असतो. शून्य सहसंबंध किंवा कुठलाही सहसंबंध नसलेले बिंदू. बाकी वेळेस सहसंबंध दाखवणारी मूल्ये −१ आणि १ च्या दरम्यान असू शकतात.

सहसंबंधाची गणना करण्यासाठी अनेक पद्धती आहेत. इथे आपण स्पियरमन गुणांक सहसंबंध पद्धती शिकणार आहोत. क्रम किंवा प्राधान्यक्रम असलेल्या माहितीसाठी ही पद्धती वापरली जाऊ शकते.

कृती : पुढील माहितीच्या साहाय्याने स्पियरमन गुणांक सहसंबंध पद्धतीद्वारे सहसंबंध ज्ञात करा :

नगरातील वॉर्ड	अ	आ	इ	ई	उ	ऊ	ए	ऐ	ओ	औ
दारिद्र्यरेषे–खालील लोकांची संख्या	२०	८०	००	२००	१२०	१६०	६०	१८०	९०	१००
बेरोजगारांची संख्या	४०	१२०	६०	२४०	१६०	१८०	८०	२००	९०	१००

इथे आपल्याला पाहायचे आहे की, या दोन चलांमध्ये काही सहसंबंध आहे का.

पायरी १ : दिलेल्या माहितीला एका तक्त्यात पुन्हा लिहून घ्या आणि दुसऱ्या स्तंभात क्रमवार मांडा .

वॉर्ड	X_i (दारिद्र्य रेषे–खालील लोकांची संख्या)	$R_१$ (क्रम)	Y_i (बेरोजगा–रांची संख्या)	$R_२$ (क्रम)	$R_१ - R_२$ (दोन्ही क्रमातील अंतर)	$(R_१ - R_२)^२$
अ	२०	९	४०	१०	−१	१
आ	८०	७	१२०	५	२	४
इ	००	१०	६०	९	१	१
ई	२००	१	२४०	१	०	०
उ	१२०	४	१६०	४	०	०
ऊ	१६०	३	१८०	३	०	०
ए	६०	८	८०	८	०	०
ऐ	१८०	२	२००	२	०	०
ओ	९०	६	९०	७	−१	१
औ	१००	५	१००	६	−१	१
						$\sum = ८$

पायरी २ : सर्वाधिक मूल्य असणाऱ्याला पहिला क्रमांक द्या. या प्रमाणे १,२,३,४,.... असे क्रम द्या.

पायरी ३ : क्रमातील फरक काढा. $(R_१-R_२)$

पायरी ४ : वर्ग करा $(R_१-R_२)^२$

पायरी ५ : सर्व वर्गमूल्यांची बेरीज करा.

पायरी ६ : आता खालील सूत्राप्रमाणे सहसंबंध शोधा.

$$R = १ - \frac{६\sum(R_१ - R_२)^२}{n(n^२-१)}$$

इथे R = गुणांक सहसंबंध

$\sum (R_१-R_२)^२$ = दोन क्रमांमधील फरकांच्या वर्गांची बेरीज

n = मूल्यांची संख्या

$$R = १ - \frac{(६ \times ८)}{१० (१०^२ - १)}$$

$$= १ - \frac{४८}{१० (१०० - १)}$$

$$= १ - \frac{४८}{१० \times ९९}$$

$$= १ - \frac{४८}{९९०}$$

$$= \frac{९९० - ४८}{९९०} = \frac{९४२}{९९०} = ०.९५$$

अशा प्रकारे शहरातील १० प्रभागांत बीपीएल लोकसंख्या आणि बेरोजगारी यांच्यात सकारात्मक उच्च संबंध आहे. याचा अर्थ असा की जर बीपीएल लोकसंख्या वाढली तर बेरोजगारी देखील वाढते.

सराव करा :

१० प्रदेशांतील नागरी लोकसंख्या आणि साक्षरतेचे प्रमाण दिले गेले आहे. सहसंबंध शोधा आणि निकालावर भाष्य करा.

प्रदेश	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
नागरी लोकसंख्या %)	६०	३५	१५	२२	१८	३८	४७	५	१२	९
साक्षरतेचे प्रमाण (%)	७३	२९	३६	१४	२०	४८	४५	१२	१३	१०

माहीत आहे का तुम्हांला?

सोप्या पद्धतीने भागाकार कसा करायचा?

समजा आपल्याला ८९० ला ९२० ने भाग द्यायचा आहे। आपण हे सहज कसे करू शकतो?

या उदाहरणात भाज्य आणि विभाजक दोन्ही मधील अंकांची संख्या समान आहे. त्यांचे पहिले अंक विचारात घ्या. भाज्य विभाजकापेक्षा लहान असल्याने, आपल्याला माहिती आहे की ९ ने ८ ला थेट भाग देता येणार नाही. अशावेळी आपल्याला भागाकारात शून्य मिळवावे लागेल. आता ८ चे ८० होतील. आपण भाज्य संख्येत ० जोडल्यामुळे भागाकारात दशमांश (०) ठेवू शकतो. आता ९ च्या पाढ्यात ८० च्या जवळील संख्या ९ × ९ = ८१ आहे जी ८० पेक्षा जास्त आहे म्हणून आपण ९ × ८ = ७२ घेऊ. अशाप्रकारे आपले भागाकार ०.८ होईल. अशा प्रकारे, ८९०/९२०= ०.८ असे दशमांशा पर्यंतचे उत्तर होईल.

याचप्रमाणे, दोन्ही क्रमांकाचे फक्त प्रथम अंक निवडूनही आपण सहज भागाकार करू शकता. दुसरे उदाहरण ७२६ ला ८७८ ने भाग द्यायचा आहे . याच्यात देखील, भाज्य संख्या विभाजकापेक्षा लहान आहे. दोन्ही संख्यांचे प्रथम अंक घेऊ. ७ ला ८ ने भाग देऊ शकत नाही म्हणून आपण भागाकारात ० ठेवू आणि त्याला ७० असे समजू. आता दशमांश टाकल्यावर भागाकार ०. असे होईल. ८ च्या पटीत ७० च्या जवळील संख्या म्हणजे ८×८= ६४ किंवा ८×९= ७२. ही संख्या मोठी असल्याने आपण ६४ घेऊ . आता दशमांशापर्यंत भागाकार ०.८ झाला. अशा प्रकारे, ७२६/८७८ = ०.८ (एक दशमांशापर्यंत)

***

प्रात्यक्षिक. ५ – विदा सादरीकरण : विभाजित वर्तुळ काढणे

माहितीचे सादरीकरण : एका जुन्या म्हणीनुसार 'एका चित्रात हजारो शब्द असतात'. तुम्ही केलेले विश्लेषण सुयोग्य पद्धतीने सादर करणे आवश्यक असते. यासाठी तुम्ही रेषीय, दंडीय आलेख, विभाजित वर्तुळे इत्यादींचा समावेश निष्कर्षात करू शकता. त्यामुळे एका दृष्टिक्षेपात निष्कर्ष समजणे सहज सोपे होते. उदा. लोकसंख्येचा मनोरा तुम्ही वय आणि लिंग या माहितीसाठी वापरू शकता. उत्पन्न रेषीय आलेखाने दाखवता येते. संयुक्त दंडालेखाच्या आधारे प्राथमिक, द्वितीयक आणि तृतीयक व्यवसायांतील लोकसंख्येची विभागणी दाखवणे संयुक्तिक होते.

उद्देश :

दिलेली सांख्यिकीय माहिती विभाजित वर्तुळाद्वारे दर्शविणे .

उद्दिष्टे :

१) नकाशामध्ये विविध प्रकारची आकडेवारी व त्यांचे उपघटक दर्शविण्यासाठी विभाजित वर्तुळाचा उपयोग केला जातो, हे समजून घेणे.

२) आकृतीवरून सांख्यिकीय माहितीचे सविस्तर वर्णन करणे .

३) विभाजित वर्तुळात दर्शविलेल्या विदेचे विश्लेषण करणे.

प्रस्तावना :

विभाजित वर्तुळामध्ये विशिष्ट प्रमाणाचे एक वर्तुळ तयार करून त्यामध्ये विविध भौगोलिक उपघटकांची आकडेवारी अंशात्मक पद्धतीने दर्शविली जाते. उदाहरणार्थ, भूमी उपयोजन, शेती उत्पादने, विविध स्रोतांखालील जलसिंचन क्षेत्र, आर्थिक उत्पादने इ. भौगोलिक घटकांची आकडेवारी विभाजित वर्तुळ पद्धतीने दर्शविता येते.

आवश्यक साहित्य :

दिलेली सांख्यिकीय माहिती, पेन्सिल, प्रमाणपट्टी, कोनमापक, कंपास, कागद.

पद्धती :

दिलेली सांख्यिकीय माहिती विभाजित वर्तुळाद्वारे दर्शविण्यासाठी त्या माहितीचा विचार करून खालील पायऱ्यांनुसार आकृती काढा.

प्र.१. **सातारा जिल्ह्यातील विविध पिकांखालील क्षेत्र**

पिके	क्षेत्र (००० हेक्टर मध्ये)
अन्नधान्य	४२,६९८.३
कडधान्य	५,६२९.९
ऊस	२,७४६.८
तेलबिया	६६८५.४
इतर पिके	१४,७१६.१
एकूण	७२,४७६.५

पायरी १ : दिलेल्या विविध घटकांच्या आकडेवारीची बेरीज करा.

पायरी २ : खाली दिलेल्या सूत्राचा वापर करून उपविभागांचे अंशात्मक मूल्य काढा .

सूत्र :-

$$\text{उपघटकाचे अंशात्मक मूल्य} = \frac{\text{एका उपघटकाचे मूल्य}}{\text{एकूण उपघटकांची बेरीज}} \times ३६०^\circ$$

उदा.

$$\text{अन्नधान्याचे अंशात्मक मूल्य} = \frac{४२,६९८.३}{७२,४७६.५} \times ३६०^\circ = २१२.०^\circ$$

अ. क्र.	पिके	क्षेत्र (००० हेक्टर मध्ये)	अंशात्मक मूल्य
१	अन्नधान्य	४२,६९८.३	२१२.०
२	कडधान्य	५,६२९.९	२८.०
३	ऊस	२,७४६.८	१४.०
४	तेलबिया	६६८५.४	३३.०
५	इतर पिके	१४,७१६.१	७३.०
६	**एकूण**	७२,४७६.५	३६०.०

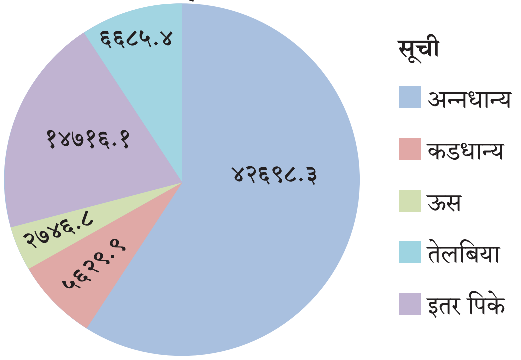
पायरी ३ : आपल्याला दिलेल्या कागदाच्या आकारानुसार वर्तुळाची त्रिज्या ठरवा.

पायरी ४ : कोनमापकाच्या साहाय्याने आलेल्या अंशात्मक मूल्यांप्रमाणे कोन वर्तुळावर चिन्हांकित करा आणि वर्तुळ विभाजित करा.

पायरी ५ : प्रत्येक घटक समजण्यासाठी प्रत्येक विभागाला वेगवेगळ्या रंगांनी रंगवा अथवा छायांकन करा .

पायरी ६ : शीर्षक द्या आणि प्रत्येक रंग अथवा छटा स्पष्ट करून सांगणारी सूची तयार करा.

सातारा जिल्ह्यातील विविध पिकांखालील क्षेत्र



निष्कर्ष आपल्या शब्दांत लिहा.

निरीक्षण व अध्ययन :

खाली दिलेली सारणी वहीत पूर्ण करा. पुढे एक उदाहरण सोडवून दिलेले आहे.

अ. क्र.	विभाजित वर्तुळाचे फायदे	विभाजित वर्तुळाचे तोटे	विभाजित वर्तुळाचे उपयोग
१	माहितीची तुलना करण्यासाठी फायदेशीर	आकृतीकडे पाहता केवळ तुलनात्मक चित्र समजते, परंतु आकृतीवरून अचूक मूल्य काढता येत नाही	घटकाचे वर्गीकरण करण्यास उपयुक्त
२			
३			
४			

सराव :

खालील सांख्यिकीय माहिती विभाजित वर्तुळाच्या साहाय्याने दर्शवा .

प्र.२. राज्यातील रस्तेबांधणी (किमीमध्ये)

अ. क्र.	रस्त्यांचा प्रकार	रस्ते बांधणी (किमी)
१	राष्ट्रीय महामार्ग	२,९७०
२	राज्य महामार्ग	३०,५४८
३	प्रमुख जिल्हा मार्ग	३७,२३४
४	इतर जिल्हा मार्ग	३६,४०३
५	ग्रामीण रस्ते	७६,६०२

प्र.३. खालील विदेसाठी विभाजित वर्तुळ काढा व आपले निष्कर्ष लिहा.

भारताची विविध देश प्रदेशात होणारी निर्यात (टक्केवारी)

देश-प्रदेश	निर्यातीची टक्केवारी
युरोपियन संघ	२२.३
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने आणि कॅनडा	२०.१
ओपेक	१५
आफ्रिकी देश	४.५
आग्नेय आशियाचे देश	२८.९
कॅरेबियन देश	२.२
इतर	७

प्र.४. एका प्रदेशातील किती पर्यटक विविध गंतव्यस्थानांना गेले याचे वितरण खालील माहिती दाखवते. दिलेल्या विदेला विभाजित वर्तुळाद्वारे दाखवा आणि विदेचे विश्लेषण करा.

गंतव्य स्थान	पर्यटकांची संख्या
अभयारण्ये आणि प्राणिसंग्रहालय	३००
ऐतिहासिक स्मारके	२००
थीम पार्क	३५०

संग्रहालये आणि कलादालने	१५०
नद्यांचे आणि समुद्र किनारे	२५०

प्र.५.खालील विदा शहरामधील भूमी उपयोजनाचे वर्गीकरण दर्शविते. विभाजित वर्तुळे वापरुन विदेचे सादरीकरण करा. विदेचे विश्लेषण करा.

भूमी–उपयोजन	भूमीची टक्केवारी (%)
निवासी	५२
व्यावसायिक	१५
औद्योगिक	८
शेती	२
मोकळी जागा	५
संमिश्र	१८

प्र.६. एका प्रदेशात विविध प्राकृतिक भूरूपांनी किती भूमी व्यापली आहे, याची माहिती पुढील कोष्टकात दिली आहे. विभाजित वर्तुळाच्या मदतीने विदा दर्शवा आणि विश्लेषण करा.

प्राकृतिक भूरुपे	भूमी (%)
डोंगर	१०
मैदाने	४०
पठार	३०
अति उंच पर्वत	२०

***

प्रात्यक्षिक. ६ – विदा सादरीकरण : विभाजित आयत आलेख

उद्देश :

१) दिलेली सांख्यिकीय माहिती ही विभाजित आयताद्वारे दर्शविणे .

उद्दिष्टे :

१) विभाजित आयताकृतीद्वारे दोनपेक्षा अधिक विविध भौगोलिक घटक त्याच्या प्रमाणानुसार दर्शविण्यात येतात, हे समजून घेणे.

२) आकृतीवरून सांख्यिकीय माहितीचे विश्लेषण करणे.

प्रस्तावना :

विभाजित आलेख भौगोलिक उप-घटकांचे प्रतिनिधित्व करण्यासाठी वापरला जातो. या आकृतीचा उपयोग हा प्रामुख्याने भूमी उपयोजन, व्यवसाय संरचना, पीक पद्धती किंवा उत्पादन, पिकांचे उत्पादन, सिंचनाच्या विविध साधनांविषयी माहिती इत्यादी घटक दर्शविण्यासाठी करण्यात येतो.

आवश्यक साहित्य :

दिलेली सांख्यिकीय माहिती, पेन्सिल, प्रमाणपट्टी, कागद.

दिलेली सांख्यिकीय माहिती विभाजित आयत आलेखाच्या साहाय्याने दाखवा .

प्र.१. विविध पिकांचे अंदाजे उत्पादन (दशलक्ष टनांमध्ये)

पिके	उत्पादन (दशलक्ष टनांमध्ये)
तृणधान्य	९५.९८
डाळी	४३.६८
तेलबिया	१८.२४
कापूस	३२.४८
इतर पिके	३३.००
एकूण	**२२३.३८**

पायरी १ : दिलेल्या घटकांचे शेकडा टक्क्यात रूपांतर करा. त्याकरिता पुढील सूत्राचा उपयोग करा.

सूत्र :-

$$\text{घटकाची शेकडेवारी} = \frac{\text{विशिष्ट घटकाची आकडेवारी}}{\text{सर्व घटकांच्या मूल्यांची बेरीज}} \times १००$$

उदा.

$$\text{तृणधान्याचे शेकडेवारी मूल्य} = \frac{९५.९८}{२२३.३८} \times १०० = ४२.९७\%$$

पिके	उत्पादने (दशलक्ष टनामध्ये)	शेकडेवारी
तृणधान्य	९५.९८	४२.९७
डाळी	४३.६८	१९.५५
तेलबिया	१८.२४	८.१७
कापूस	३२.४८	१४.५४
इतर पिके	३३.००	१४.७७
एकूण	२२३.३८	१००

पायरी २ : कागदाच्या आकारानुसार आयताची लांबी निश्चित करा.

पायरी ३ : शेकडेवारीनुसार प्रमाण निश्चित करा. उदा. जर तुम्ही आलेखाची लांबी १० सेमी निश्चित केली असेल, तर १० सेमी = १००% अशाचप्रकारे उपघटकांची लांबी निश्चित करा.

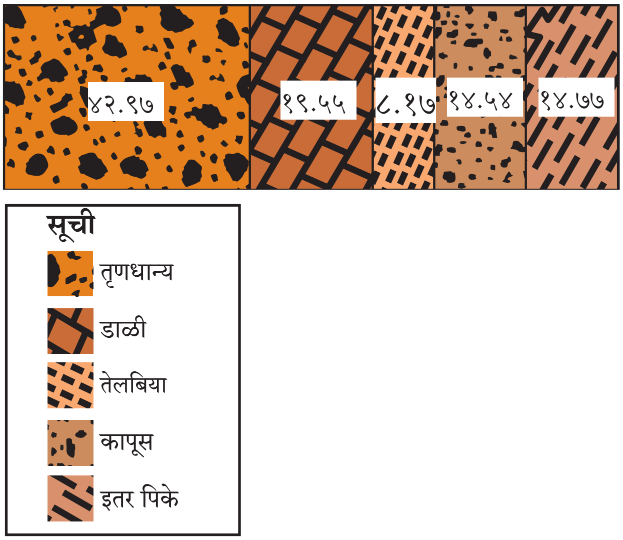
पायरी ४ : त्यानुसार वरील शेकडेवारी आयतामध्ये विभागा.

पायरी ५ : प्रत्येक घटक समजावा म्हणून प्रत्येक विभागाला वेगवेगळ्या रंगांनी रंगवा अथवा छायांकन करा.

पायरी ६ : शीर्षक द्या आणि प्रत्येक रंग अथवा छटा स्पष्ट करून सांगणारी सूची तयार करा.

पायरी ७ : निष्कर्ष आपल्या शब्दांत लिहा.

निरीक्षण व अध्ययन :



खाली दिलेली सारणी प्रयोगवहीत पूर्ण करा.

अ. क्र.	फायदे	तोटे	उपयोग
१			
२			
३			
४			

सराव :

प्र.१. खालील सांख्यिकीय माहिती विभाजित आयताच्या साहाय्याने दर्शवा.

राज्यातील विविध फळ पिकांखालील क्षेत्र

अ. क्र.	फळे	क्षेत्र (हेक्टर)
१	आंबा	५,२७,१४७
२	फणस	१,४५१
३	नारळ	२६,३२५
४	संत्री	१,६८,९७९
५	डाळिंब	३३,२८०
	एकूण	७,५७,१८२

प्र.२. एप्रिल २०१९ मध्ये एका प्राणिसंग्रहालयास भेट देणाऱ्या विविध वयोगटातील लोकांची आकडेवारी खाली दिली आहे. या विदेच्या आधारे विभाजित आयत काढा आणि विदेचे विश्लेषण करा.

०-५	१५०
५-१०	२००
१०-१५	१५०
१५-२०	१२५
२०-४०	१००
४०-५०	५०
५०-६०	५०
६०+	५०

प्र.३. शहरातील एका प्रमुख चौकात एक सर्वेक्षणकर्ता वाहतुकीचे सर्वेक्षण करण्यासाठी उभा राहिला. वेगवेगळ्या वेळी आलेल्या वाहनांच्या संख्येचे त्याने सर्वेक्षण केले. त्या आधारे तक्ता तयार केला. ही विदा दर्शविण्यासाठी विभाजित आयत काढा. आणि त्याचे विश्लेषण करा.

सर्वेक्षणाची वेळ	निरीक्षण केलेल्या वाहनांची संख्या			
	चार चाकी	बस	अवजड वाहने	दुचाकी
सकाळी ८.३० ते ९.३०	२०	५	२	६०
सकाळी ९.३० ते १०.३०	३०	८	१	१००
सकाळी १०.३० ते ११.३०	४०	१०	१	१२०

प्र.४. खालील सारणी क्ष क्षेत्रात विविध तृतीय सेवांमध्ये गुंतलेल्या लोकसंख्येविषयी माहिती दर्शविते. विभाजित वर्तुळाच्या मदतीने ही विदा दर्शवा. विदेचे विश्लेषण करा .

तृतीयक व्यवसाय	गुंतलेली लोकसंख्या (%)
बँकिंग	२०
वाहतूक	२५
पर्यटन	१०
किरकोळ व्यापार	२२
घाऊक व्यापार	१५
संदेशवहन	८

***

प्रात्यक्षिक. ७ – विदा सादरीकरण : लोकसंख्या मनोरा काढणे

उद्देश :

लोकसंख्या मनोऱ्याद्वारे वय व लिंगानुसार लोकसंख्येची सांख्यिकीय माहिती दर्शविणे.

उद्दिष्टे :

१) वय व लिंगानुसार लोकसंख्येची सांख्यिकीय माहिती लोकसंख्येच्या मनोऱ्याद्वारे दर्शविली जाऊ शकते, हे समजून घेणे.

२) आकृतीवरून सांख्यिकीय माहितीचे सविस्तर वर्णन करणे.

प्रस्तावना :

मनोरा हा आलेखाचाच एक प्रकार असून ज्यामध्ये विशिष्ट गुणात्मक लोकसंख्येची सांख्यिकीय माहिती दर्शविण्यासाठी स्तंभ तयार केले जातात आणि स्तर रचनेनुसार काढले जातात. बऱ्याच वेळी मनोऱ्याचा आकार हा त्रिकोणाकृती असतो असे नाही. उभ्या रेषेद्वारे स्त्री व पुरुष लोकसंख्या वेगवेगळी दर्शविली जाते. मनोऱ्याच्या डाव्या बाजूला पुरुष लोकसंख्या व उजव्या बाजूला स्त्री लोकसंख्या दाखविण्याची पद्धत आहे.

एक मनोरा एका प्रदेशाची किंवा देशाची एका वर्षाची सांख्यिकीय माहिती दर्शवतो. दुसऱ्या वर्षाची सांख्यिकीय माहिती दर्शविण्यासाठी दुसरा मनोरा काढावा लागतो.

आवश्यक साहित्य : दिलेली सांख्यिकीय माहिती, प्रमाणपट्टी, पेन्सिल, आलेख कागद.

पद्धती :

प्रश्न : दिलेली सांख्यिकीय माहिती लोकसंख्येच्या मनोऱ्यामध्ये दर्शविण्यासाठी त्या माहितीचा विचार करून खालील पायऱ्यांनुसार आकृती काढा.

वयोगट	पुरुष टक्केवारी	स्त्री टक्केवारी
०-९	१४.६	१३.३
१०-१९	१०.६	१०.०
२०-२९	७.८	७.६
३०-३९	६.८	६.५
४०-४९	५.२	५.०
५०-५९	३.७	३.२
६०-६९	२.१	२.२
७०+	०.२	०.२

कृती :

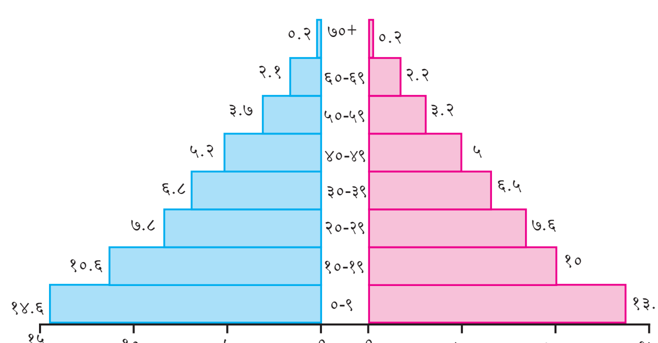
पायरी १ : सांख्यिकीय माहिती जर आकडेवारीत असेल तर सोयीसाठी त्याचे एकूण लोकसंख्येशी टक्केवारीत रूपांतर करून ती टक्केवारी सारणीमध्ये लिहा.

पायरी २ : आडव्या रेषेवर ही टक्केवारी रेखांकित करण्याकरिता योग्य प्रमाण निश्चित करा. ही टक्केवारी योग्य प्रमाणात रूपांतरित करा. उदा. जर प्रमाण १ से.मी. = १०% यानुसार प्रत्येक टक्केवारी से.मी. मध्ये रूपांतरित करा. हे प्रमाण 'क्ष' अक्षासाठी आहे.

पायरी ३ : आलेख कागदावर मध्यभागी वयोगटांची सूची देऊन त्यांच्या दोन्ही बाजूस स्तंभालेख काढा. त्यासाठी १ से.मी. = एक वयोगट असे प्रमाण घेणे. हे प्रमाण एकूण वयोगटांच्या संख्येनुसार घेता येते. 'य' अक्षावरील प्रमाण घेताना बाल वयोगट सर्वांत खाली घेऊन वृद्ध वयोगट आलेखाच्या सर्वांत वर येईल असे पाहावे.

पायरी ४ : 'क्ष' अक्षावर ० ते १०० अशी टक्केवारीच्या प्रमाणाची समान विभागणी करा. सदर विभागणी वयोगटांच्या सूचीच्या डाव्या व उजव्या बाजूस सारख्याच प्रमाणात घ्या. यातील डावी बाजू पुरुषांचे प्रमाण दाखविण्यासाठी, तर उजवी बाजू स्त्रियांचे प्रमाण दाखविण्यासाठी वापरतात.

पायरी ५ : तदनंतर प्रत्येक वयोगटाच्या टक्केवारीनुसार डाव्या व उजव्या बाजूला स्तंभालेख काढा.



लोकसंख्या मनोरा

सराव :

प्रश्न.१.खालील विदेच्या आधारे लोकसंख्या मनोरा काढा व विश्लेषण करा.

वयोगट	पुरुष (%)	स्त्रिया (%)
० - १४	१८६,०८७,६६५	१६४,३९८,२०४
१५ - २४	१२१,८७९,७८६	१०७,५८३,४३७
२५-५४	२७१,७४४,७०९	२५४,८३४,५६९
५५-६४	४७,८४६,१२२	४७,६३२,५३२
६५ +	३७,८३७,८०१	४२,०९१,०८६

प्रश्न.२. खालील विदेच्या आधारे लोकसंख्या मनोरा तयार करा व आपले निष्कर्ष नोंदवा.

वयोगट	पुरुष (%)	स्त्री (%)
०-१५	२४	२२.३
१५-२५	२१.४	१९.२
२५-३५	१८.२	१६.३
३५-४५	१४.६	१३.४
४५-५५	११.३	१३.७
५५-६५	७.१	८.९
६५+	३.४	६.२

प्रश्न.३. खालील विदेसाठी लोकसंख्या मनोरा तयार करून त्याचे विवेचन करा.

वयोगट	पुरुष (%)	स्त्री (%)
०-१४	३०	२९
१४-२५	२२	२१
२५-४५	२१	२०
४५-६५	२०	१९
६५+	७	११

प्रश्न.४. खालील विदेच्या आधारे लोकसंख्या मनोरा तयार करा व आपले निष्कर्ष नोंदवा.

वयोगट	पुरुष संख्या	स्त्री संख्या
०-१४	३७,८४७,८०१	४२,०९१,०८६
१५-२४	४७,८४६,१२२	४७,८३२,५३२
२५-५४	२७१,७००,७०९	२५४,८५४,५६९
५५-६४	१८०,०८७,६६५	१७४,३९८,२०४
६५+	१२१,८७९,७८६	१०७,५९३,४३७

***

प्रात्यक्षिक. ८ – स्थल निर्देशक नकाशाचे विश्लेषण : मानवी वस्ती

मागील इयत्तेत आपण प्रात्यक्षिक भूगोल विषयात स्थलनिर्देशक नकाशांचे विश्लेषण करताना नकाशांच्या प्राकृतिक अंगांचा भाग अभ्यासला आहे. या इयत्तेत आपण याच नकाशांचा अभ्यास मानवी भूगोलाच्या अंगाने करणार आहोत. मानवनिर्मित बाबींचे वितरण कसे केले जाते, त्यासाठी कोणत्या खुणा व चिन्हे वापरतात. या वितरणातून आपल्याला काय समजते, त्यातून निष्कर्ष कसे काढावेत इत्यादी बाबी आपण जाणून घेऊ या.

उद्देश :

स्थल निर्देशक नकाशाचे विश्लेषण मानवी घटकाच्या अंगाने करता येणे.

उद्दिष्टे :

१) स्थल निर्देशक नकाशात मानवी वस्ती कशा पद्धतीने दर्शविल्या जातात हे जाणून घेणे.

२) प्राकृतिक घटक आणि मानवी वस्तींमधला सहसंबंध जाणून घेणे.

प्रस्तावना :

तुम्हांला माहीती आहे की, स्थल निर्देशक नकाशे हे माहितीने परिपूर्ण असतात. प्राथमिक स्वरूपातील माहिती दिल्यानंतर स्थलनिर्देशक नकाशाचे खालील मुद्द्यांच्या आधारे विश्लेषण केले जाते.

१) भूउठाव

२) जलप्रणाली

३) वनस्पती

४) मानवी वसाहती (ग्रामीण व नागरी)

५) व्यवसाय

६) वाहतूक व दळणवळण

आवश्यक साहित्य : शक्यतो १:५०००० प्रमाणाचा जिल्ह्यातील भागाचा कोणताही स्थल निर्देशक नकाशा ''http://soinakshe.uk.gov.in'' या संकेतस्थळावरून शिक्षकांनी उतरवून (download) त्यांची प्रत वर्गात वापरावी. आपण ६३K/१२ असा सूची क्रमांक असलेला स्थल निर्देशक नकाशा याकरिता उदारहणादाखल घेतला आहे.

कृती

पायरी १ : नकाशामधील प्राकृतिक भूगोलाचा भाग अभ्यासल्यानंतर आता आपण मानवनिर्मित बाबी अभ्यासणार आहोत. समासातील माहितीच्या आधारे आपण मानवी वस्ती व त्यांचे वितरण अभ्यासूया. स्थल निर्देशक नकाशात मानवी वस्ती लाल रंगाच्या चिन्हांनी दाखवतात.

पायरी २ : नकाशातील वस्त्या कोठे आहेत ते शोधा. त्या एकाकी आहेत, विरळ आहेत की एकवटलेल्या आहेत ते पाहा. त्या तशा असण्यामागची कारणे शोधा.

पायरी ३ : नकाशातील वस्त्यांचे वर्गीकरण ग्रामीण आणि शहरी

असे करा. मोठी शहरे कोणती ते पाहा.

पायरी ४ : वस्त्यांच्या रचनेसंदर्भाने आपण या पूर्वीच्या इयत्तांमध्ये अभ्यास केला आहे. त्यानुसार वस्त्यांच्या रचनांचे वर्गीकरण करा. वस्त्यांच्या आकाराचे अध्ययन करा. ताराकृती, वर्तुळाकृती, रेषाकृती इत्यादी आकारानुसार वस्त्या आहेत का ते पाहा. असे आकार निर्माण होण्यामागची कारणमीमांसा मांडा.

पायरी ५ : प्राकृतिक रचना, जलप्रणाली व वनस्पती यांचा वस्त्यांशी संबंध कसा ते सांगा.

विद्यार्थ्याला मानवी वस्तीचे विश्लेषण करता यावे यासाठी शिक्षकांनी खाली दिलेल्या नमुन्यांप्रमाणे प्रश्न विचारावेत. यासाठी स्थल निर्देशक नकाशा क्र. ६३K/१२ च्या आधारे प्रश्न दिले आहेत.

१) मोठ्या वस्त्या/शहरे कोणती?

२) नकाशात ग्रामीण वस्त्या जास्त आहेत की शहरी?

३) पठारी प्रदेशावर वस्त्यांचा कोणता प्रकार आढळतो?का?

४) मैदानी प्रदेशावर वस्त्यांचा कोणता प्रकार आढळतो?का?

५) नकाशात कोणत्या दिशेस मिर्झापूर शहराची वाढ होत आहे?

६) मिर्झापूर शहराच्या पश्चिम दिशेस कोणते नगर वसले आहे?

७) गंगा नदीच्या उत्तरेस असलेल्या बाजारपेठा असलेली दोन शहरे कोणती?

८) नकाशाच्या वायव्य भागात कोणते शहर वसले आहे?

९) पठारी भागातील वनप्रदेश वस्तीहीन का असावा?

१०) नकाशातील कोणत्या भागात लोकसंख्येची घनता जास्त आहे?

११) लोकसंख्या वितरणाच्या आकृतिबंधावर भाष्य करा.

***

प्रात्यक्षिक. ९ – स्थल निर्देशक नकाशाचे विश्लेषण : भूमी उपयोजन आणि व्यवसाय

उद्देश :

१) स्थल निर्देशक नकाशात भूमी उपयोजन आणि व्यवसाय कशा पद्धतीने दर्शविले जाते हे जाणून घेणे.

२) प्राकृतिक घटक आणि भूमी उपयोजन आणि व्यवसाय यामधील सहसंबंध जाणून घेणे.

प्रस्तावना :

तुम्हांला माहित आहे की, स्थल निर्देशक नकाशे हे माहितीने परिपूर्ण असतात. प्राथमिक स्वरूपातील माहिती दिल्यानंतर स्थल निर्देशक नकाशाचे खालील मुद्द्यांच्या आधारे विश्लेषण केले जाते.

१) भूउठाव

२) जलप्रणाली

३) वनस्पती

४) मानवी वसाहती

५) व्यवसाय

६) वाहतूक व दळणवळण

आवश्यक साहित्य : शक्यतो १:५०००० प्रमाणाचा जिल्ह्यातील भागाचा कोणताही स्थल निर्देशक नकाशा "http://soinakshe.uk.gov.in" या संकेतस्थळावरून शिक्षकांनी उतरवून (download) त्यांची प्रत वर्गात वापरावी. आपण ६३K/१२ असा सूची क्रमांक असलेला स्थल निर्देशक नकाशा याकरिता उदारहणादाखल घेतला आहे.

कृती :

पायरी १ : प्राकृतिक रचना व मानवी वस्त्यांचा अभ्यासानंतर आता आपण मानवी व्यवसाय व प्रदेशातील भूमीचा मानवाने केलेला वापर यांचा अभ्यास करू या. समासातील खुणा व चिन्हांचा त्यासाठी पुन्हा वापर करा. प्रदेशातील लोक कोणत्या व्यवसायात गुंतलेले आहेत हे तुम्हांला शोधता येईल. प्राकृतिक रचना, जलौघ, वनस्पती आणि भूमीचा वापर या बाबींनुसार मानवी व्यवसाय कसे ठरतात हे तुमच्या लक्षात येईल.

पायरी २ : प्रदेशातील प्रमुख भूमी उपयोजन कोणते ते शोधा. जसे शेती, वन, व्यापारी, औद्योगिक, चराऊ कुरणे (मेडोज) इत्यादी.

पायरी ३ : नकाशातील व्यवसायांचा विचार करता त्यांचे वर्गीकरण प्रमुख प्रकारात करा. प्राथमिक, द्वितीयक, तृतीयक इत्यादींपैकी कोणत्या व्यवसायांचे (आर्थिक क्रिया) वर्चस्व प्रदेशात आहे ते शोधा. त्यामागच्या कारणांचा मागोवा घ्या.

विद्यार्थ्याला भूमी उपयोजन आणि व्यवसाय विश्लेषण करता यावे यासाठी शिक्षकांनी खाली दिलेल्या नमुन्यांप्रमाणे प्रश्न विचारावेत. यासाठी स्थल निर्देशक नकाशा क्र. ६३K/१२ च्या आधारे प्रश्न दिले आहेत.

१) मैदानी प्रदेशातील लोकांचा प्रमुख व्यवसाय कोणता असावा?

२) पठारी प्रदेशातील लोक कोणत्या व्यवसायात गुंतलेले असावेत?

३) मिर्झापूर शहरातील नागरिक कोणत्या व्यवसायात गुंतले असावेत ?

४) नाल्यांच्या परिसरातील पडीक जमिनी शोधा.

५) जौनपूरमध्ये कोणते कारखाने आढळतात ?

६) नकाशातील कोणत्या भागात उघड्या खाणी आढळतात ? का ?

७) शेतजमीन कोणत्या रंगात दाखवली आहे ?

८) कापड गिरण्या कोणत्या भागात आहेत ?

९) नावेतून वाहतूक हा व्यवसाय होईल का? असल्यास कोणत्या प्रकारचा ?

१०) पर्यटन व्यवसाय कोणत्या भागात विकसित होऊ शकतो ?

११) प्रमुख बाजारपेठांची स्थाने शोधा. या ठिकाणी कोणत्या प्रकारचे व्यवसाय चालत असतील ?

१२) विंध्याचल नगरात कोणकोणत्या सुविधा आहेत ते सांगा.

१३) प्राकृतिक रचनेचा विचार करता लोक कोणता व्यवसाय करत असावेत ते सांगा.

१४) प्रदेशात केले जाणारे तृतीयक व्यवसाय कोणते ?

१५) प्रदेशातील प्रमुख प्राथमिक व्यवसाय कोणते ?

***

प्रात्यक्षिक. १० – स्थल निर्देशक नकाशाचे विश्लेषण : वाहतूक आणि संदेशवहन

उद्देश –

१) प्रदेशातील वाहतूक व संदेशवहनाची विविध साधने अभ्यासणे.

२) प्राकृतिक रचना व वाहतूक यांचा सहसंबंध अभ्यासणे.

३) वाहतूक व संदेशवहनाच्या प्रदेशातील भूमिका अभ्यासणे.

प्रस्तावना :

तुम्हांला माहीत आहे की, स्थल निर्देशक नकाशे हे माहितीने परिपूर्ण असतात. प्राथमिक स्वरूपातील माहिती दिल्यानंतर स्थल निर्देशक नकाशाचे खालील मुद्द्यांच्या आधारे विश्लेषण केले जाते.

१) भूउठाव

२) जलप्रणाली

३) वनस्पती

४) मानवी वसाहती

५) व्यवसाय

६) वाहतूक व दळणवळण

आवश्यक साहित्य : शक्यतो १:५०००० प्रमाणाचा जिल्ह्यातील भागाचा कोणताही स्थल निर्देशक नकाशा ''http://soinakshe.uk.gov.in'' या संकेतस्थळावरून शिक्षकांनी उतरवून (download) त्यांची प्रत वर्गात वापरावी. आपण ६३K/१२ असा सूची क्रमांक असलेला स्थल निर्देशक नकाशा याकरिता उदारहणादाखल घेतला आहे.

कृती :

पायरी १ : मानवी वस्ती व व्यवसाय यांचा अभ्यास केल्यानंतर, आता आपण प्रदेशातील वाहतूक आणि संदेशवहनाच्या सुविधांचा अभ्यास करणार आहोत. त्यासाठी समासातील खुणा व चिन्हे यांचा वापर करा.

पायरी २ : प्रदेशातील लोहमार्गांचे वितरण शोधा. लोहमार्गांनी कोणकोणती ठिकाणे जोडली आहेत ते पाहा. लोहमार्गिकेचा प्रकार ओळखा. वाहतूक मार्गाच्या दिशा सांगा.

पायरी ३ : नकाशातील रस्ते मार्गांचे वितरण व प्रकार जाणून घ्या. राष्ट्रीय व प्रमुख राज्यमार्ग कोणते ते सांगा. या मार्गांनी जोडलेली शहरे किंवा वस्त्यांची नावे लिहा.

पायरी ४ : विमानतळ असल्यास कोणते ते सांगा.

पायरी ५ : नकाशात नदी, तलाव, सरोवरे इत्यादी जलरूपे आहेत का ते शोधा. या ठिकाणी वापरण्यात येणारी विविध जल वाहतुकीची साधने कोणती ते सांगा.

पायरी ६ : नकाशात दिसणाऱ्या प्रदेशातील विविध सुविधा – जसे टपाल कार्यालय, टेलिग्राफ कार्यालय, डाकबंगला, विश्रामगृह, पोलीस स्टेशन, विद्युत पुरवठा, दवाखाना, रुग्णालय, स्मशानभूमी, दफन भूमी इत्यादी कोणत्या ते सांगा. प्रार्थनास्थळ, मशिद, किल्ला, चर्च इत्यादी सुद्धा सांगा. काही

ठिकाणी वार्षिक जत्रा, आठवडे बाजार भरतात, अशा ठिकाणी महिना किंवा दिवसाचा उल्लेख त्या त्या गाव/शहराजवळ असतो. असे उल्लेख का आहेत ते सांगा.

विद्यार्थ्याला वाहतूक व संदेशवहनाचे विश्लेषण करता यावे यासाठी शिक्षकांनी खाली दिलेल्या नमुन्यांप्रमाणे प्रश्न विचारावेत. यासाठी स्थलनिर्देशक नकाशा क्र. ६३K/१२ च्या आधारे प्रश्न दिले आहेत.

१) नकाशातील दोन प्रमुख लोहमार्ग कोणते ?
२) नकाशातील चार प्रमुख लोहमार्ग स्थानके कोणती ?
३) कोणत्या भागात डांबरी रस्ते आहेत ?
४) राष्ट्रीय महामार्गाने जोडलेली शहरे कोणती ?
५) पठारी प्रदेशातून जाणारा एकमेव रस्ता कोणता ?
६) मिर्झापूर-विंध्याचल यांना जोडणारा व लोहमार्गाला समांतर जाणारा रस्ता कोणता ?
७) हिराई नदीवरील प्रमुख साधा रस्ता कोणता ?
८) नावेचा वापर कधी होत असावा ?
९) कोणत्या वस्त्या नाविक मार्गाने जोडल्या आहेत ?
१०) पूल कोणत्या स्थानी आहेत ?

***

References

Book title	Author
Fundamentals of Demography	Majumdar P. K.
Population : An Intoduction To Concepts And Issues	Weeks John R
Demography : Measuring And Modeling Population Processes	Preston Samuel H. / Heuveline P, Guillot M.
Graphing Population	Thomas Isabel
Population Geography	Mitra K .C
Loksankhyashastra	Kanitkar, Tara and Kulkarni Sumati
Penguin Dictionary of Geography	Moore W. G.
Maps And Digrams Their Compilation & Construction	Monkhouse
A Comprehensive India	D. Khullar
Human Geography	Majid Hussain
Human and Economic Geography	Goh cheng leong
Practical Geography	R. L. Singh
Statistics in Geography: A Practical Approach	David Ebdon
Statistical Geography	Zamir Alvi

Weblinks
https://censusindia.gov.in/DigitalLibrary/Archive_home.aspx
https://data.un.org/
http://dashboard.commerce.gov.in/commercedashboard.aspx
http://soinakshe.uk.gov.in/
https://bhuvan.nrsc.gov.in/bhuvan_links.php
https://mrsac.gov.in/
https://gisgeography.com/gis-degree/
https://monde-geospatial.com
https://www.google.com/intl/hi/earth//

***

LOG TABLES

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mean Differences								
											1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.0	1.000	1.005	1.010	1.015	1.020	1.025	1.030	1.034	1.039	1.044	0	1	1	2	2	3	3	4	4
1.1	1.049	1.054	1.058	1.063	1.068	1.072	1.077	1.082	1.086	1.091	0	1	1	2	2	3	3	4	4
1.2	1.095	1.100	1.105	1.109	1.114	1.118	1.123	1.127	1.131	1.136	0	1	1	2	2	3	3	4	4
1.3	1.140	1.145	1.149	1.153	1.158	1.162	1.166	1.171	1.175	1.179	0	1	1	2	2	3	3	3	4
1.4	1.183	1.187	1.192	1.196	1.200	1.204	1.208	1.212	1.217	1.221	0	1	1	2	2	2	3	3	4
1.5	1.225	1.229	1.233	1.237	1.241	1.245	1.249	1.253	1.257	1.261	0	1	1	2	2	2	3	3	4
1.6	1.265	1.269	1.273	1.277	1.281	1.285	1.288	1.292	1.296	1.300	0	1	1	2	2	2	3	3	3
1.7	1.304	1.308	1.312	1.315	1.319	1.323	1.327	1.330	1.334	1.338	0	1	1	2	2	2	3	3	3
1.8	1.342	1.345	1.349	1.353	1.357	1.360	1.364	1.368	1.371	1.375	0	1	1	1	2	2	3	3	3
1.9	1.378	1.382	1.386	1.389	1.393	1.396	1.400	1.404	1.407	1.411	0	1	1	1	2	2	3	3	3
2.0	1.414	1.418	1.421	1.425	1.428	1.432	1.435	1.439	1.442	1.446	0	1	1	1	2	2	2	3	3
2.1	1.449	1.453	1.456	1.459	1.463	1.466	1.470	1.473	1.477	1.480	0	1	1	1	2	2	2	3	3
2.2	1.483	1.487	1.490	1.493	1.497	1.500	1.503	1.507	1.510	1.513	0	1	1	1	2	2	2	3	3
2.3	1.517	1.520	1.523	1.526	1.530	1.533	1.536	1.539	1.543	1.546	0	1	1	1	2	2	2	3	3
2.4	1.549	1.552	1.556	1.559	1.562	1.565	1.568	1.572	1.575	1.578	0	1	1	1	2	2	2	3	3
2.5	1.581	1.584	1.587	1.591	1.594	1.597	1.600	1.603	1.606	1.609	0	1	1	1	2	2	2	3	3
2.6	1.612	1.616	1.619	1.622	1.625	1.628	1.631	1.634	1.637	1.640	0	1	1	1	2	2	2	2	3
2.7	1.643	1.646	1.649	1.652	1.655	1.658	1.661	1.664	1.667	1.670	0	1	1	1	2	2	2	2	3
2.8	1.673	1.676	1.679	1.682	1.685	1.688	1.691	1.694	1.697	1.700	0	1	1	1	1	2	2	2	3
2.9	1.703	1.706	1.709	1.712	1.715	1.718	1.720	1.723	1.726	1.729	0	1	1	1	1	2	2	2	3
3.0	1.732	1.735	1.738	1.741	1.744	1.746	1.749	1.752	1.755	1.758	0	1	1	1	1	2	2	2	3
3.1	1.761	1.764	1.766	1.769	1.772	1.775	1.778	1.780	1.783	1.786	0	1	1	1	1	2	2	2	3
3.2	1.789	1.792	1.794	1.797	1.800	1.803	1.806	1.808	1.811	1.814	0	1	1	1	1	2	2	2	2
3.3	1.817	1.819	1.822	1.825	1.828	1.830	1.833	1.836	1.839	1.841	0	1	1	1	1	2	2	2	2
3.4	1.844	1.847	1.849	1.852	1.855	1.857	1.860	1.863	1.865	1.868	0	1	1	1	1	2	2	2	2
3.5	1.871	1.873	1.876	1.879	1.882	1.884	1.887	1.889	1.892	1.895	0	1	1	1	1	2	2	2	2
3.6	1.897	1.900	1.903	1.905	1.908	1.911	1.913	1.916	1.918	1.921	0	1	1	1	1	2	2	2	2
3.7	1.924	1.926	1.929	1.931	1.934	1.937	1.939	1.942	1.944	1.947	0	1	1	1	1	2	2	2	2
3.8	1.949	1.952	1.955	1.957	1.960	1.962	1.965	1.967	1.970	1.972	0	1	1	1	1	2	2	2	2
3.9	1.975	1.977	1.980	1.982	1.985	1.988	1.990	1.993	1.995	1.998	0	1	1	1	1	2	2	2	2
4.0	2.000	2.003	2.005	2.007	2.010	2.013	2.015	2.017	2.020	2.022	0	0	1	1	1	1	2	2	2
4.1	2.025	2.027	2.030	2.032	2.035	2.037	2.040	2.042	2.045	2.047	0	0	1	1	1	1	2	2	2
4.2	2.049	2.052	2.054	2.057	2.059	2.062	2.064	2.066	2.069	2.071	0	0	1	1	1	1	2	2	2
4.3	2.074	2.076	2.078	2.081	2.083	2.086	2.088	2.091	2.093	2.095	0	0	1	1	1	1	2	2	2
4.4	2.098	2.100	2.102	2.105	2.107	2.110	2.112	2.114	2.117	2.119	0	0	1	1	1	1	2	2	2
4.5	2.121	2.124	2.126	2.128	2.131	2.133	2.135	2.138	2.140	2.142	0	0	1	1	1	1	2	2	2
4.6	2.145	2.147	2.149	2.152	2.154	2.156	2.159	2.161	2.163	2.166	0	0	1	1	1	1	2	2	2
4.7	2.168	2.170	2.173	2.175	2.177	2.179	2.182	2.184	2.186	2.189	0	0	1	1	1	1	2	2	2
4.8	2.191	2.193	2.195	2.198	2.200	2.202	2.205	2.207	2.209	2.211	0	0	1	1	1	1	2	2	2
4.9	2.214	2.216	2.218	2.220	2.223	2.225	2.227	2.229	2.232	2.234	0	0	1	1	1	1	2	2	2
5.0	2.236	2.238	2.241	2.243	2.245	2.247	2.249	2.252	2.254	2.256	0	0	1	1	1	1	2	2	2
5.1	2.258	2.261	2.263	2.265	2.267	2.269	2.272	2.274	2.276	2.278	0	0	1	1	1	1	2	2	2
5.2	2.280	2.283	2.285	2.287	2.289	2.291	2.293	2.296	2.298	2.300	0	0	1	1	1	1	2	2	2
5.3	2.302	2.304	2.307	2.309	2.311	2.313	2.315	2.317	2.320	2.322	0	0	1	1	1	1	2	2	2
5.4	2.324	2.326	2.328	2.330	2.332	2.335	2.337	2.339	2.341	2.343	0	0	1	1	1	1	1	2	2

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mean Differences								
											1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.5	2.345	2.347	2.350	2.352	2.354	2.356	2.358	2.360	2.362	2.364	0	0	1	1	1	1	1	2	2
5.6	2.366	2.369	2.371	2.373	2.375	2.377	2.379	2.381	2.383	2.385	0	0	1	1	1	1	1	2	2
5.7	2.387	2.390	2.392	2.394	2.396	2.398	2.400	2.402	2.404	2.406	0	0	1	1	1	1	1	2	2
5.8	2.408	2.410	2.412	2.415	2.417	2.419	2.421	2.423	2.425	2.427	0	0	1	1	1	1	1	2	2
5.9	2.429	2.431	2.433	2.435	2.437	2.439	2.441	2.443	2.445	2.447	0	0	1	1	1	1	1	2	2
6.0	2.450	2.452	2.454	2.456	2.458	2.460	2.462	2.464	2.466	2.468	0	0	1	1	1	1	1	2	2
6.1	2.470	2.472	2.474	2.476	2.478	2.480	2.482	2.484	2.486	2.488	0	0	1	1	1	1	1	2	2
6.2	2.490	2.492	2.494	2.496	2.498	2.500	2.502	2.504	2.506	2.508	0	0	1	1	1	1	1	2	2
6.3	2.510	2.512	2.514	2.516	2.518	2.520	2.522	2.524	2.526	2.528	0	0	1	1	1	1	1	2	2
6.4	2.530	2.532	2.534	2.536	2.538	2.540	2.542	2.544	2.546	2.548	0	0	1	1	1	1	1	2	2
6.5	2.550	2.551	2.553	2.555	2.557	2.559	2.561	2.563	2.565	2.567	0	0	1	1	1	1	1	2	2
6.6	2.569	2.571	2.573	2.575	2.577	2.579	2.581	2.583	2.585	2.587	0	0	1	1	1	1	1	2	2
6.7	2.588	2.590	2.592	2.594	2.596	2.598	2.600	2.602	2.604	2.606	0	0	1	1	1	1	1	2	2
6.8	2.608	2.610	2.612	2.613	2.615	2.617	2.619	2.621	2.623	2.625	0	0	1	1	1	1	1	2	2
6.9	2.627	2.629	2.631	2.632	2.634	2.636	2.638	2.640	2.642	2.644	0	0	1	1	1	1	1	2	2
7.0	2.646	2.648	2.650	2.651	2.653	2.655	2.657	2.659	2.661	2.663	0	0	1	1	1	1	1	2	2
7.1	2.665	2.667	2.668	2.670	2.672	2.674	2.676	2.678	2.680	2.681	0	0	1	1	1	1	1	1	2
7.2	2.683	2.685	2.687	2.689	2.691	2.693	2.694	2.696	2.698	2.700	0	0	1	1	1	1	1	1	2
7.3	2.702	2.704	2.706	2.707	2.709	2.711	2.713	2.715	2.717	2.718	0	0	1	1	1	1	1	1	2
7.4	2.720	2.722	2.724	2.726	2.728	2.729	2.731	2.733	2.735	2.737	0	0	1	1	1	1	1	1	2
7.5	2.739	2.740	2.742	2.744	2.746	2.748	2.750	2.751	2.753	2.755	0	0	1	1	1	1	1	1	2
7.6	2.757	2.759	2.760	2.762	2.764	2.766	2.768	2.769	2.771	2.773	0	0	1	1	1	1	1	1	2
7.7	2.775	2.777	2.778	2.780	2.782	2.784	2.786	2.787	2.789	2.791	0	0	1	1	1	1	1	1	2
7.8	2.793	2.795	2.796	2.798	2.800	2.802	2.804	2.805	2.807	2.809	0	0	1	1	1	1	1	1	2
7.9	2.811	2.812	2.814	2.816	2.818	2.820	2.821	2.823	2.825	2.827	0	0	1	1	1	1	1	1	2
8.0	2.828	2.830	2.832	2.834	2.835	2.837	2.839	2.841	2.843	2.844	0	0	1	1	1	1	1	1	2
8.1	2.846	2.848	2.850	2.851	2.853	2.855	2.857	2.858	2.860	2.862	0	0	1	1	1	1	1	1	2
8.2	2.864	2.865	2.867	2.869	2.871	2.872	2.874	2.876	2.877	2.879	0	0	1	1	1	1	1	1	2
8.3	2.881	2.883	2.884	2.886	2.888	2.890	2.891	2.893	2.895	2.897	0	0	1	1	1	1	1	1	2
8.4	2.898	2.900	2.902	2.903	2.905	2.907	2.909	2.910	2.912	2.914	0	0	1	1	1	1	1	1	2
8.5	2.915	2.917	2.919	2.921	2.922	2.924	2.926	2.927	2.929	2.931	0	0	1	1	1	1	1	1	2
8.6	2.933	2.934	2.936	2.938	2.939	2.941	2.943	2.944	2.946	2.948	0	0	1	1	1	1	1	1	2
8.7	2.950	2.951	2.953	2.955	2.956	2.958	2.960	2.961	2.963	2.965	0	0	1	1	1	1	1	1	2
8.8	2.966	2.968	2.970	2.972	2.973	2.975	2.977	2.978	2.980	2.982	0	0	1	1	1	1	1	1	2
8.9	2.983	2.985	2.987	2.988	2.990	2.992	2.993	2.995	2.997	2.998	0	0	1	1	1	1	1	1	2
9.0	3.000	3.002	3.003	3.005	3.007	3.008	3.010	3.012	3.013	3.015	0	0	0	1	1	1	1	1	1
9.1	3.017	3.018	3.020	3.022	3.023	3.025	3.027	3.028	3.030	3.032	0	0	0	1	1	1	1	1	1
9.2	3.033	3.035	3.036	3.038	3.040	3.041	3.043	3.045	3.046	3.048	0	0	0	1	1	1	1	1	1
9.3	3.050	3.051	3.053	3.055	3.056	3.058	3.059	3.061	3.063	3.064	0	0	0	1	1	1	1	1	1
9.4	3.066	3.068	3.069	3.071	3.072	3.074	3.076	3.077	3.079	3.081	0	0	0	1	1	1	1	1	1
9.5	3.082	3.084	3.085	3.087	3.089	3.090	3.092	3.094	3.095	3.097	0	0	0	1	1	1	1	1	1
9.6	3.098	3.100	3.102	3.103	3.105	3.106	3.108	3.110	3.111	3.113	0	0	0	1	1	1	1	1	1
9.7	3.115	3.116	3.118	3.119	3.121	3.123	3.124	3.126	3.127	3.129	0	0	0	1	1	1	1	1	1
9.8	3.131	3.132	3.134	3.135	3.137	3.139	3.140	3.142	3.143	3.145	0	0	0	1	1	1	1	1	1
9.9	3.146	3.148	3.150	3.151	3.153	3.154	3.156	3.158	3.159	3.161	0	0	0	1	1	1	1	1	1

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mean Differences 1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	3.162	3.178	3.194	3.209	3.225	3.240	3.256	3.271	3.286	3.302	2	3	5	6	8	9	11	12	14
11	3.317	3.332	3.347	3.362	3.376	3.391	3.406	3.421	3.435	3.450	1	3	4	6	7	9	10	12	13
12	3.464	3.479	3.493	3.507	3.521	3.536	3.550	3.564	3.578	3.592	1	3	4	6	7	8	10	11	13
13	3.606	3.619	3.633	3.647	3.661	3.674	3.688	3.701	3.715	3.728	1	3	4	5	7	8	10	11	12
14	3.742	3.755	3.768	3.782	3.795	3.808	3.821	3.834	3.847	3.860	1	3	4	5	7	8	9	11	12
15	3.873	3.886	3.899	3.912	3.924	3.937	3.950	3.962	3.975	3.988	1	3	4	5	6	8	9	10	11
16	4.000	4.012	4.025	4.037	4.050	4.062	4.074	4.087	4.099	4.111	1	2	4	5	6	7	9	10	11
17	4.123	4.135	4.147	4.159	4.171	4.183	4.195	4.207	4.219	4.231	1	2	4	5	6	7	8	10	11
18	4.243	4.254	4.266	4.278	4.290	4.301	4.313	4.324	4.336	4.347	1	2	3	5	6	7	8	9	10
19	4.359	4.370	4.382	4.393	4.405	4.416	4.427	4.438	4.450	4.461	1	2	3	5	6	7	8	9	10
20	4.472	4.483	4.494	4.506	4.517	4.528	4.539	4.550	4.561	4.572	1	2	3	4	6	7	8	9	10
21	4.583	4.594	4.604	4.615	4.626	4.637	4.648	4.658	4.669	4.680	1	2	3	4	5	6	8	9	10
22	4.690	4.701	4.712	4.722	4.733	4.743	4.754	4.765	4.775	4.785	1	2	3	4	5	6	7	8	9
23	4.796	4.806	4.817	4.827	4.837	4.848	4.858	4.868	4.879	4.889	1	2	3	4	5	6	7	8	9
24	4.899	4.909	4.919	4.930	4.940	4.950	4.960	4.970	4.980	4.990	1	2	3	4	5	6	7	8	9
25	5.000	5.010	5.020	5.030	5.040	5.050	5.060	5.070	5.079	5.089	1	2	3	4	5	6	7	8	9
26	5.099	5.109	5.119	5.128	5.138	5.148	5.158	5.167	5.177	5.187	1	2	3	4	5	6	7	8	9
27	5.196	5.206	5.215	5.225	5.235	5.244	5.254	5.263	5.273	5.282	1	2	3	4	5	6	7	8	9
28	5.292	5.301	5.310	5.320	5.329	5.339	5.348	5.357	5.367	5.376	1	2	3	4	5	6	7	7	8
29	5.385	5.394	5.404	5.413	5.422	5.431	5.441	5.450	5.459	5.468	1	2	3	4	5	5	6	7	8
30	5.477	5.486	5.495	5.505	5.514	5.523	5.532	5.541	5.550	5.559	1	2	3	4	4	5	6	7	8
31	5.568	5.577	5.586	5.595	5.604	5.612	5.621	5.630	5.639	5.648	1	2	3	3	4	5	6	7	8
32	5.657	5.666	5.675	5.683	5.692	5.701	5.710	5.718	5.727	5.736	1	2	3	3	4	5	6	7	8
33	5.745	5.753	5.762	5.771	5.779	5.788	5.797	5.805	5.814	5.822	1	2	3	3	4	5	6	7	8
34	5.831	5.840	5.848	5.857	5.865	5.874	5.882	5.891	5.899	5.908	1	2	3	3	4	5	6	7	8
35	5.916	5.925	5.933	5.941	5.950	5.958	5.967	5.975	5.983	5.992	1	2	2	3	4	5	6	7	8
36	6.000	6.008	6.017	6.025	6.033	6.042	6.050	6.058	6.066	6.075	1	2	2	3	4	5	6	7	7
37	6.083	6.091	6.099	6.107	6.116	6.124	6.132	6.140	6.148	6.156	1	2	2	3	4	5	6	7	7
38	6.164	6.173	6.181	6.189	6.197	6.205	6.213	6.221	6.229	6.237	1	2	2	3	4	5	6	6	7
39	6.245	6.253	6.261	6.269	6.277	6.285	6.293	6.301	6.309	6.317	1	2	2	3	4	5	6	6	7
40	6.325	6.332	6.340	6.348	6.356	6.364	6.372	6.380	6.387	6.395	1	2	2	3	4	5	6	6	7
41	6.403	6.411	6.419	6.427	6.434	6.442	6.450	6.458	6.465	6.473	1	2	2	3	4	5	5	6	7
42	6.481	6.488	6.496	6.504	6.512	6.519	6.527	6.535	6.542	6.550	1	2	2	3	4	5	5	6	7
43	6.557	6.565	6.573	6.580	6.588	6.595	6.603	6.611	6.618	6.626	1	2	2	3	4	5	5	6	7
44	6.633	6.641	6.648	6.656	6.663	6.671	6.678	6.686	6.693	6.701	1	2	2	3	4	5	5	6	7
45	6.708	6.716	6.723	6.731	6.738	6.745	6.753	6.760	6.768	6.775	1	1	2	3	4	4	5	6	7
46	6.782	6.790	6.797	6.804	6.812	6.819	6.826	6.834	6.841	6.848	1	1	2	3	4	4	5	6	7
47	6.856	6.863	6.870	6.878	6.885	6.892	6.899	6.907	6.914	6.921	1	1	2	3	4	4	5	6	7
48	6.928	6.935	6.943	6.950	6.957	6.964	6.971	6.979	6.986	6.993	1	1	2	3	4	4	5	6	6
49	7.000	7.007	7.014	7.021	7.029	7.036	7.043	7.050	7.057	7.064	1	1	2	3	4	4	5	6	6
50	7.071	7.078	7.085	7.092	7.099	7.106	7.113	7.120	7.127	7.134	1	1	2	3	4	4	5	6	6
51	7.141	7.148	7.155	7.162	7.169	7.176	7.183	7.190	7.197	7.204	1	1	2	3	4	4	5	6	6
52	7.211	7.218	7.225	7.232	7.239	7.246	7.253	7.259	7.266	7.273	1	1	2	3	3	4	5	6	6
53	7.280	7.287	7.294	7.301	7.308	7.314	7.321	7.328	7.335	7.342	1	1	2	3	3	4	5	5	6
54	7.349	7.355	7.362	7.369	7.376	7.382	7.389	7.396	7.403	7.410	1	1	2	3	3	4	5	5	6

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mean Differences 1	2	3	4	5	6	7	8	9
55	7.416	7.423	7.430	7.436	7.443	7.450	7.457	7.463	7.470	7.477	1	1	2	3	3	4	5	5	6
56	7.483	7.490	7.497	7.503	7.510	7.517	7.523	7.530	7.537	7.543	1	1	2	3	3	4	5	5	6
57	7.550	7.556	7.563	7.570	7.576	7.583	7.589	7.596	7.603	7.609	1	1	2	3	3	4	5	5	6
58	7.616	7.622	7.629	7.635	7.642	7.649	7.655	7.662	7.668	7.675	1	1	2	3	3	4	5	5	6
59	7.681	7.688	7.694	7.701	7.707	7.714	7.720	7.727	7.733	7.740	1	1	2	3	3	4	4	5	6
60	7.746	7.752	7.759	7.765	7.772	7.778	7.785	7.791	7.797	7.804	1	1	2	3	3	4	4	5	6
61	7.810	7.817	7.823	7.829	7.836	7.842	7.849	7.855	7.861	7.868	1	1	2	3	3	4	4	5	6
62	7.874	7.880	7.887	7.893	7.899	7.906	7.912	7.918	7.925	7.931	1	1	2	3	3	4	4	5	6
63	7.937	7.944	7.950	7.956	7.962	7.969	7.975	7.981	7.987	7.994	1	1	2	3	3	4	4	5	6
64	8.000	8.006	8.012	8.019	8.025	8.031	8.037	8.044	8.050	8.056	1	1	2	2	3	4	4	5	6
65	8.062	8.068	8.075	8.081	8.087	8.093	8.099	8.106	8.112	8.118	1	1	2	2	3	4	4	5	6
66	8.124	8.130	8.136	8.142	8.149	8.155	8.161	8.167	8.173	8.179	1	1	2	2	3	4	4	5	5
67	8.185	8.191	8.198	8.204	8.210	8.216	8.222	8.228	8.234	8.240	1	1	2	2	3	4	4	5	5
68	8.246	8.252	8.258	8.264	8.270	8.276	8.283	8.289	8.295	8.301	1	1	2	2	3	4	4	5	5
69	8.307	8.313	8.319	8.325	8.331	8.337	8.343	8.349	8.355	8.361	1	1	2	2	3	4	4	5	5
70	8.367	8.373	8.379	8.385	8.390	8.396	8.402	8.408	8.414	8.420	1	1	2	2	3	4	4	5	5
71	8.426	8.432	8.438	8.444	8.450	8.456	8.462	8.468	8.473	8.479	1	1	2	2	3	4	4	5	5
72	8.485	8.491	8.497	8.503	8.509	8.515	8.521	8.526	8.532	8.538	1	1	2	2	3	3	4	5	5
73	8.544	8.550	8.556	8.562	8.567	8.573	8.579	8.585	8.591	8.597	1	1	2	2	3	3	4	5	5
74	8.602	8.608	8.614	8.620	8.626	8.631	8.637	8.643	8.649	8.654	1	1	2	2	3	3	4	5	5
75	8.660	8.666	8.672	8.678	8.683	8.689	8.695	8.701	8.706	8.712	1	1	2	2	3	3	4	5	5
76	8.718	8.724	8.729	8.735	8.741	8.746	8.752	8.758	8.764	8.769	1	1	2	2	3	3	4	5	5
77	8.775	8.781	8.786	8.792	8.798	8.803	8.809	8.815	8.820	8.826	1	1	2	2	3	3	4	4	5
78	8.832	8.837	8.843	8.849	8.854	8.860	8.866	8.871	8.877	8.883	1	1	2	2	3	3	4	4	5
79	8.888	8.894	8.899	8.905	8.911	8.916	8.922	8.927	8.933	8.939	1	1	2	2	3	3	4	4	5
80	8.944	8.950	8.955	8.961	8.967	8.972	8.978	8.983	8.989	8.994	1	1	2	2	3	3	4	4	5
81	9.000	9.006	9.011	9.017	9.022	9.028	9.033	9.039	9.044	9.050	1	1	2	2	3	3	4	4	5
82	9.055	9.061	9.066	9.072	9.077	9.083	9.088	9.094	9.099	9.105	1	1	2	2	3	3	4	4	5
83	9.110	9.116	9.121	9.127	9.132	9.138	9.143	9.149	9.154	9.160	1	1	2	2	3	3	4	4	5
84	9.165	9.171	9.176	9.182	9.187	9.192	9.198	9.203	9.209	9.214	1	1	2	2	3	3	4	4	5
85	9.220	9.225	9.230	9.236	9.241	9.247	9.252	9.257	9.263	9.268	1	1	2	2	3	3	4	4	5
86	9.274	9.279	9.284	9.290	9.295	9.301	9.306	9.311	9.317	9.322	1	1	2	2	3	3	4	4	5
87	9.327	9.333	9.338	9.343	9.349	9.354	9.359	9.365	9.370	9.375	1	1	2	2	3	3	4	4	5
88	9.381	9.386	9.391	9.397	9.402	9.407	9.413	9.418	9.423	9.429	1	1	2	2	3	3	4	4	5
89	9.434	9.439	9.445	9.450	9.455	9.460	9.466	9.471	9.476	9.482	1	1	2	2	3	3	4	4	5
90	9.487	9.492	9.497	9.503	9.508	9.513	9.518	9.524	9.529	9.534	1	1	2	2	3	3	4	4	5
91	9.539	9.545	9.550	9.555	9.560	9.566	9.571	9.576	9.581	9.586	1	1	2	2	3	3	4	4	5
92	9.592	9.597	9.602	9.607	9.613	9.618	9.623	9.628	9.633	9.638	1	1	2	2	3	3	4	4	5
93	9.644	9.649	9.654	9.659	9.664	9.670	9.675	9.680	9.685	9.690	1	1	2	2	3	3	4	4	5
94	9.695	9.701	9.706	9.711	9.716	9.721	9.726	9.731	9.737	9.742	1	1	2	2	3	3	4	4	5
95	9.747	9.752	9.757	9.762	9.767	9.772	9.778	9.783	9.788	9.793	1	1	2	2	3	3	4	4	5
96	9.798	9.803	9.808	9.813	9.818	9.823	9.829	9.834	9.839	9.844	1	1	2	2	3	3	4	4	5
97	9.849	9.854	9.859	9.864	9.869	9.874	9.879	9.884	9.889	9.894	1	1	1	2	3	3	4	4	5
98	9.900	9.905	9.910	9.915	9.920	9.925	9.930	9.935	9.940	9.945	0	1	1	2	2	3	3	4	4
99	9.950	9.955	9.960	9.965	9.970	9.975	9.980	9.985	9.990	9.995	0	1	1	2	2	3	3	4	4

***