

घटक-५
गुगल अर्थ
(Google Earth)

घटक-संरचना :

- ३.० उद्दिष्टे
- ३.१ प्रास्ताविक
- ३.२ विषय विवेचन
 - ३.२.१ गुगल अर्थ संकल्पना
 - ३.२.२ बिंदू, रेषा व बहुभूज यांचे उपयोजन
 - ३.२.३ गुगल अर्थची हाताळणी
- ३.३ सारांश
- ३.४ पारिभाषिक शब्द
- ३.५ स्वयंअध्ययन प्रश्न
- ३.६ स्वयंअध्ययन प्रश्नांची उत्तरे
- ३.७ सरावासाठी स्वाध्याय
- ३.८ क्षेत्रीय कार्य

३.० उद्दिष्टे:

- १) गुगल अर्थ संकल्पना समजून घेता येईल.
- २) बिंदू, रेषा व बहुभूज यांचे उपयोजन जाणून घेता येईल.
- ३) गुगल अर्थची विविध तंत्र साधनांची हाताळणी करण्याची कला अवगत करता येईल.

३.१ प्रास्ताविक:

भूगोल विषयाच्या अभ्यासाची सुरुवात इ.स.पू. ३ शतकात झाली असून काळाच्या ओघात मानवाने आपली बुद्धी (ज्ञान), कला व कौशल्याच्या जोरावर निसर्गातील अनेक गुपीते जाणून घेतली. मानव व निसर्ग यांच्यातील परस्पर संबंधाच्या अभ्यासाबरोबर अलिकडील कांही दशकांमध्ये हा विषय अंतरविद्याशाखीय बनला आहे. भौगोलिक ज्ञानाला तंत्रज्ञानाची जोड देऊन पृथ्वीच्या पृष्ठभागाचे

अधिकाधिक ज्ञान संपादीत करण्याबरोबरच दैनंदिन जीवनातील छोठ्या-मोठ्या समस्या सोडवण्यासाठी बहुउद्देशीय तंत्रे विकसित होत आहेत. यांचाच एक अविभाज्य भाग म्हणजे गुगल अर्थ (Google Earth) होय. ही एक संगणकीय प्रणाली असून पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील दोन ठिकाणामधील अंतरे, क्षेत्र, क्रियाकलाप, क्षितीज समांतर छेद, अवकाश, चंद्र व मंगळावरील भूरूपे, भूमी उपयोजन तसेच भूआवरण इत्यादी बाबींची माहिती अल्पावधीत प्राप्त करण्यायोगे गुगल अर्थ सॉफ्टवेअर महत्त्वपूर्ण ठरले आहे.

गुगल अर्थ (Google Earth) ची पार्श्वभूमी

संगणकाच्या पिढ्यांन बरोबर वापरकर्त्यांच्या आवडी-निवडीनुसार विविध प्रकारचे सॉफ्टवेअर जगभरातून निर्माण होत आहेत. सदर सॉफ्टवेअरच्या सुधारीत आवृत्या संशोधन, अध्यायन व अध्यापनाच्या दृष्टीने मानवी जीवनाचे अविभाज्य अंग बनत आहेत. याला गुगल अर्थ अपवाद नक्कीच नाही. गुगल अर्थमागील मूळ तंत्रज्ञान १९९० दशकाच्या उत्तरार्धात आंतरिक आलेखी (Intrinsic Graphics) मध्ये विकसित करण्यात आले होते. या अंतर्गत कंपनी कडून त्रिमीतीय (3D) गेमिंग सॉफ्टवेअर लायब्ररी विकसित करण्याचे प्रयत्न होत होते. त्या वेळी ३डी सॉफ्टवेअरचा डेमो म्हणून त्यांनी एक स्पिनिंग ग्लोब तयार केला, दहा फिल्मची शक्ती प्रमाणे झूम इन करता येत होते त्या मुळे हा डेमो अधिकच लोकप्रिय होत गेला. परंतु इंट्रिन्सिक बोर्डाला गेमिंगवर लक्ष केंद्रीत करायचे होते. म्हणून त्यांनी १९९९ मध्ये जॉन हॅन्के यांच्या नेतृत्वाखाली 'कीहोल, इंक' (Keyhole, Inc) तयार करण्यात आले. कीहोलने नंतर इंटरनेटवर मॅपिंग डेटाचे विस्तृत डेटाबेस क्लायंट सॉफ्टवेअर प्रवाहित करण्याचा मार्ग विकसित केला जो या तंत्रज्ञानाचा महत्त्वपूर्ण टप्पा ठरला. सरकार व इतर स्रोतांकडून मॅपिंग डेटाचे संकलन करण्यात येऊ लागले. या व्दारे विविध भूभागावरील माहिती संकलीत होऊन 'Keyhole Earth Viewer' नावाने सीडी वर वास्तव मालमत्ता, शहरी नियोजन, संरक्षण, संशोधन, अध्यायन व अध्यापनासाठी उपयोगात आले.

२००३ च्या सुरुवातीला इराकवरील आक्रमणादरम्यान डेव्ह लोरेन्झिनी यांनी सीएनएन, एबीसी व सीबीएस सारख्या न्यूज नेटवर्कसना त्यांच्या अत्याधुनिक ३डी फ्लायबाय इमेजरीचा वापररून बगदादच्या क्रियाकलापांचे चित्रण करण्यास प्रवृत्त केल जे या पूर्वी कधीही घडले नव्हते. जे लोकाना खूप आवडीचे ठरले. परंतू या साठी येणारा खर्च कीहोलला परवडण्यासारखा नसल्याने पुढे २००३ मध्ये विकॅरियस व्हिजनला हे विकले गेले तेंव्हा त्यांची गेमिंग लायब्ररी विकली गेली नाही परिनामी कंपनी वरील दडपनामुळे कीहोलमध्ये बदल करण्यात आले. दरम्यान गुगलला असे आढळून आले की २५ टक्के पेक्षा जास्त शोध हे भू-स्थानिक स्वरूपाचे आहेत की ज्या मध्ये नकाशे आणि दिशानिर्देशांचा समावेश होत आहे. पुढे ऑक्टोबर, २००४ मध्ये गुगलने आपल्या वापरकर्त्यांना अधिक चांगली सेवा देण्याच्या हेतूने कीहोलची मालकी स्वतः कडे घेतली. गुगल अर्थची खऱ्याअर्थाने स्थापना २८ जून, २००५ रोजी ब्रायन ए. मक्लेनडॉन यांच्या कडून करण्यात आली. २०२१ मध्ये गुगल ने त्यांच्या गुगल अर्थ सॉफ्टवेअर लेयर्स (स्तर) वैशिष्ट्य बदलून काही लेयर्स एकत्र केले. या शिवाय काही लेयर्स आणि वैशिष्ट्या काढून टाकून अधुनिक तंत्रानियुक्त आजचे गुगल अर्थ सॉफ्टवेअर वापरकर्त्यांना मोफत स्वरूपात उपलब्ध करून देण्यात आले.

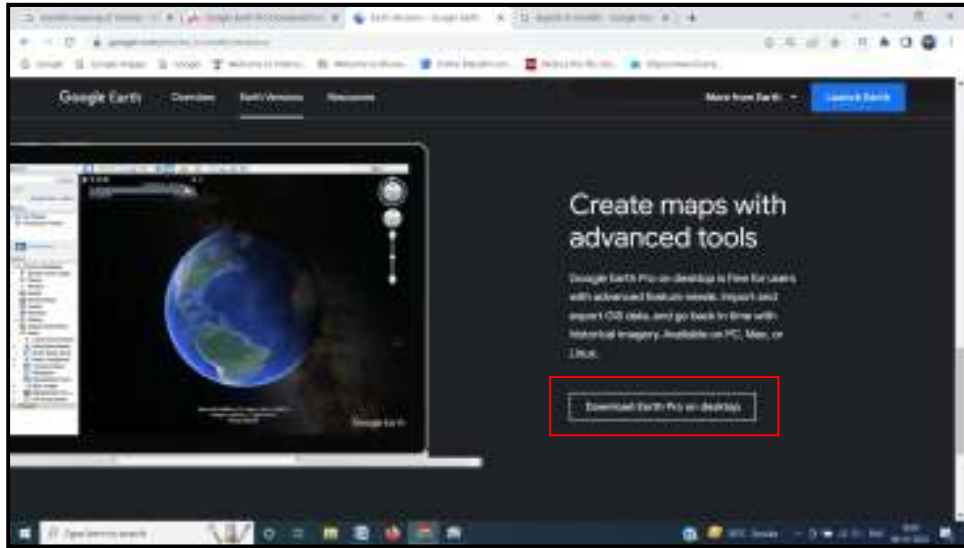
३.२ विषय विवेचन

३.२.१ गुगल अर्थ संकल्पना

ज्या मध्ये भूपृष्ठीय क्रियाकलाप उपग्रह प्रतिमांच्याव्दारे त्रिमितीय (३डी) स्वरूपात दर्शविण्यात येतात. गुगल अर्थ इंजिन हे क्लाउड आधारित भू स्थानिय विश्लेषणचा आधार असून वापरकर्त्यांना त्यांच्या ग्राहाच्या उपग्रह प्रतिमांचे दृश्य आणि विश्लेषण करण्यास सक्षम बनवण्या बरोबरच ना नफा तत्वावर संदूर संवेदन संशोधन, नैसर्गिक व मानवी आपत्ती, नैसर्गिक साधनसंपत्ती व्यवस्थापन आणि इतर बाबींसाठी वापरण्यात येणारी गुगल अर्थ ही एक संगणकीय सॉफ्टवेअर प्रणाली आहे.

गुगल अर्थ संगणकीय प्रणालीत उपग्रह प्रतिमा, हवाई छायाचित्रांव्दारे भौगोलिक माहितीस त्रिमितीय प्रारूपात एकत्रीत आणून सामान्य वापरकर्त्यास त्यांची वास्तू, शहरे, रस्ते, सेवा पुरवणारी केंद्रे, संसाधणे, वनस्पती, जलाशये इत्यादींचे निरीक्षण, संशोधन, अध्यायन व अध्यापनचा आधार ठरतात. गुगल अर्थच्या सहाय्याने भौगोलिक माहिती प्रणाली (जीआयएस) ची माहिती गुगल अर्थ वरती आणि जीआयएस वरील माहिती गुगल अर्थवर वापरकर्त्यांच्या सोयीनुसार आधान-प्रधान करू शकतात.

गुगल अर्थ सॉफ्टवेअर वापरकर्त्यास सहजपणे वापरण्यास सोईचे होण्याच्या दृष्टीने पुढील माहिती सोयीची ठरते. गुगल अर्थ प्रो (Google Earth Pro) सॉफ्टवेअर डाउनलोड करण्यासाठी गुगल सर्च इंजिन मार्फत https://www.google.com/intl/en_in/earth/versions/ वरून आपल्या उपलब्ध साधनानुसार डाउनलोड करून घेऊ शकता.



आकृती नं. १: गुगल अर्थ सॉफ्टवेअर डाउनलोड पद्धत

गुगल अर्थ इंटरफेसची ओळख

गुगल अर्थच्या इंटरफेस मध्ये मुख्यत्वेकरून चार गोष्टी महत्वाच्या असून त्या मध्ये मेनु बार, टुल बार, लेअर पॅनेल व एक्सप्लोर अर्थ. या शिवाय सर्च बार, प्लेसेस बार आणि दिशानुसार बाजूस पाहणे व हालचाल करणेस स्वतंत्र टुल उपलब्ध करून देण्यात आले आहे.



आकृती नं. २: गुगल अर्थ इंटरफेस

मेनु बार मधील मेनुंची ओळख

१) फाईल (File)

फाईल मेनु मध्ये ओपन, सेव्ह, ईमेल, व्हिव इन गुगल मॅप, व्हिव इन गुगल अर्थ ऑन वेब, प्रिंट, इम्पोर्ट, सर्वर साईन ऑट आणि एक्सीट सारखे मेनु आहेत. वापरकर्त्यांना आपल्या सोईनुसार त्यांचा वापर करून घेता येतो.

२) इडिट (Edit)

या मेनु मध्ये कट, कॉपी, पेस्ट, कॉपी इमेज, कॉपी व्हिव लोकेशन, फाईन्ड सारख्या महत्वाच्या गोष्टी वापरकर्त्यांस करता येतात.

३) व्हिव (View)

व्हिव मेनु हा एक महत्वाचा मेनु असून या मध्ये वापरकर्त्यांस आवश्यकतेनुसार टुल उपलब्ध करून घेता येतात. जसे की टुलस्, साईड बार, स्क्रीन, साईज, नेव्हीगेशन, स्टेटस बार, ग्रीड, ओव्हरव्हिव मॅप, स्केल, वातावरण, सन, एतेहासिक उपग्रह प्रतिमा, जलाशये इत्यादी.

४) टुल्स (Tools)

रूलर, टेबल, जीपीएस, मुव्ही मेकर इत्यादी टुल्सचा या मध्ये समावेश होतो जो संशोधन, निरीक्षण, अध्यायन व अध्यापनाच्या वेळी अत्यंत महत्वाचे बनते.

५) अॅड (Add)

वापरकर्त्याने उपग्रह प्रतीमावरती असलेली किंवा तयार केलेल्या माहिती साठी हा मेनु खूप महत्वाचा असतो. या मध्ये फोल्डर, प्लेसमार्क, पाथ, पोलीगॉन, मॉडेल, टुर, फोटो, इमेज ओव्हर ले आणि नेटवर्क लिंक चा समावेश होतो.

६) हेल्प (Help)

वापरकर्त्यास गुगल अर्थ वापर करताना कांही अडचण आल्यास या मेनुच्या मध्यमातून अडचण दूर करण्यास हा मेनु खूप महत्वाचा ठरतो.

स्थळाचा शोध

व्यक्तीसापेक्ष स्थळांची निवड भिन्न भिन्न असते. त्या नुसार गुगल अर्थ सर्च बार मध्ये स्थळाचे

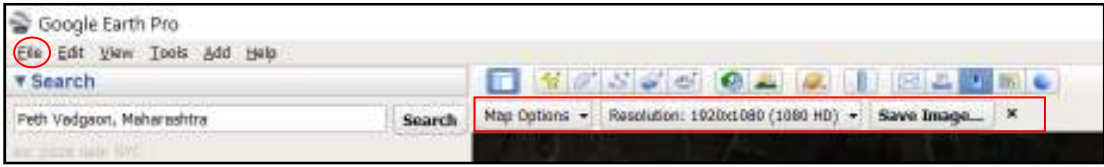


आकृती नं. ३ : स्थळांचा शोध

किंवा ठिकाणाचे नांव टाईप करून सर्च ऑप्शन वरती क्लिक करावे लागते म्हणजे आपले इच्छित ठिकाण एक्सप्लोर अर्थ स्क्रीन वरती दृष्टीपथास येते. उदा. शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर.

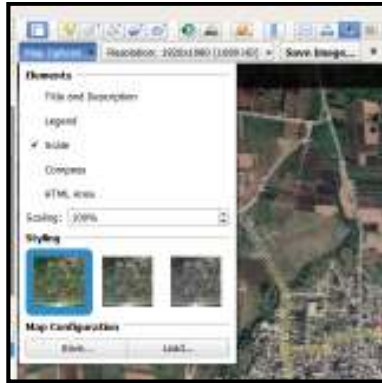
प्रतिमा जतन (सेव्ह इमेज)

गुगल अर्थ मध्ये कार्य करीत असताना अनेक वेळा कांही प्रतिमा जतन (सेव्ह) कराव्या लागतात. अशा सेव्ह करावयाच्या प्रतिमा JPEG (.jpg) फॉर्मॅटमध्ये सेव्ह कराव्यात. फाईल मेनु मधील सेव्ह ऑप्शन वरती क्लिक करून रिझोल्यूशन सेट करा (उच्च रिझोल्यूशन निवडावे उदा. 1080 HD, 4K UHD इ. नंतर प्रतिमा सेव करा या नंतर तुम्हाला फोल्डर निवडावा लागतो फोल्डर मध्ये कोणत्या नावाने प्रतिमा सेव्ह करावयाची आहे त्यांचे नाव टाईप करावे आणि ओके (OK) ऑप्शन वरती क्लिक करावे म्हणजे आपली प्रतिमा सेव्ह होईल.



आकृति नं. ४: प्रतिमा जतन (सेव्ह) प्रक्रिया पाथ

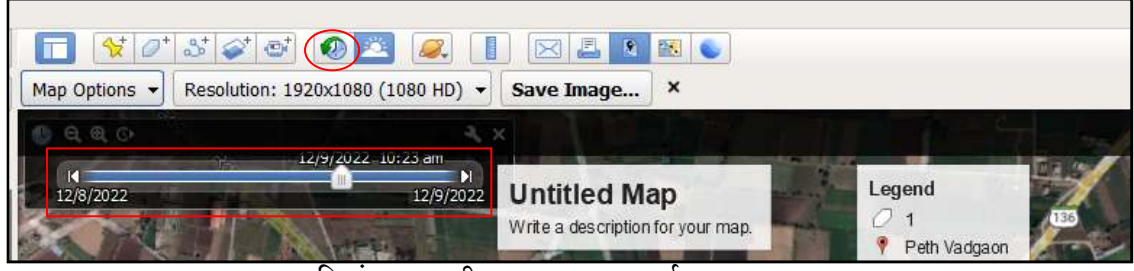
नकाशा पर्याय (Map Options) सेट करण्यासाठी याच ऑप्शन वरती क्लिक करावे ज्यामध्ये तुम्हाला शीर्षक, लिजन्ड (सूची), प्रमाण व उत्तर दिशा इत्यादी सेट करू शकता. या शिवाय स्टाइलिंग देखील सेट करू शकता ज्या मध्ये तुम्हाला तीन पर्याय उपलब्ध आहेत जसे की १) पूर्ण रंग आधारीत नकाशा, २) डिसेंच्युरेटेड कलर आधारीत मॅप आणि ३) ग्रेसकेल आधारीत नकाशा.



आकृति नं. ५ : नकाशा पर्याय घटक

संपूर्ण लँडस्केप वरती सूर्य प्रकाशाचा प्रभाव

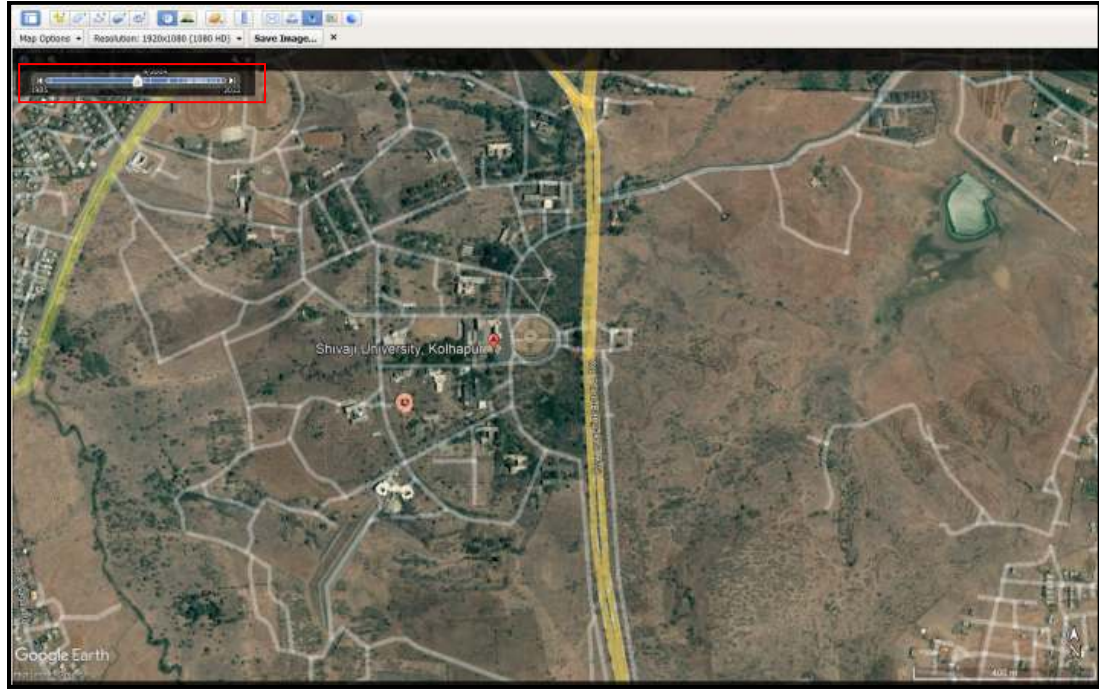
पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर सूर्यप्रकाशाचा प्रभाव पाहण्यासाठी दिवस, संध्याकाळ व रात्रीची वेळ देखील पाहू शकता. टुल बार वरील सूर्यप्रकाश टुल वरती क्लिक करून दिवसाची वेळ सेट करण्यासाठी टाइम स्लाइडर वापरावा.



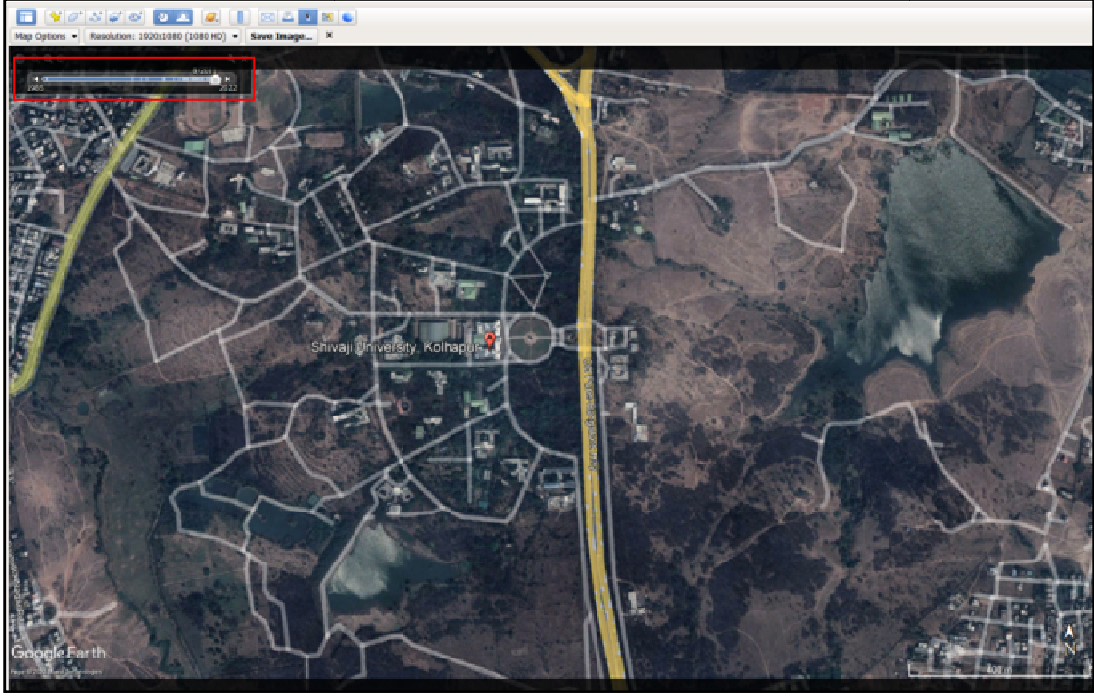
आकृति नं. ६: पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर सूर्यप्रकाशाचा प्रभाव

ऐतिहासिक प्रतिमा

ऐतिहासिक प्रतिमा बटणावरती क्लिक करून स्लाइड बॉक्स उघडावा व डावीकडून उजवीकडे स्लाइड करत जावे म्हणजे कालिक स्वयंचलीत बदल (वर्ष, दिवस आणि वेळ) आपण अनुभवाल. तुमच्या सोई नुसार दोन प्रतिमातील कालांतर ठरवू शकता व नंतर प्रतिमांचे जतन (सेव्ह) करू शकता. उदा. शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर २००४ आणि २०२२.



सन २००४



सन २०२२

आकृति नं. ७: स्थल-कालिक बदल

गुगल अर्थ एक्सप्लोर: आकाश, मंगळ आणि चंद्र

गुगल अर्थव्दारे केवळ पृथ्वीवरील घटनांचे निरीक्षण किंवा अभ्यास करता येतो असे नाही तर या संगणक प्रणालीव्दारे आकाश, मंगळ आणि चंद्र यांनाही एक्सप्लोर करता येते. आवकाशातील ग्रह व तारे यांची स्थाने, अंतरे इत्यादी बाबतचे अध्यायन सहज शक्य होते. या शिवाय मंगळ आणि चंद्र यांच्या पृष्ठभागाचे निरीक्षण करून त्यावरील भूदृष्ये यांच्या अभ्यासाला मदत होते.

गुगल आकाश (Google Sky)

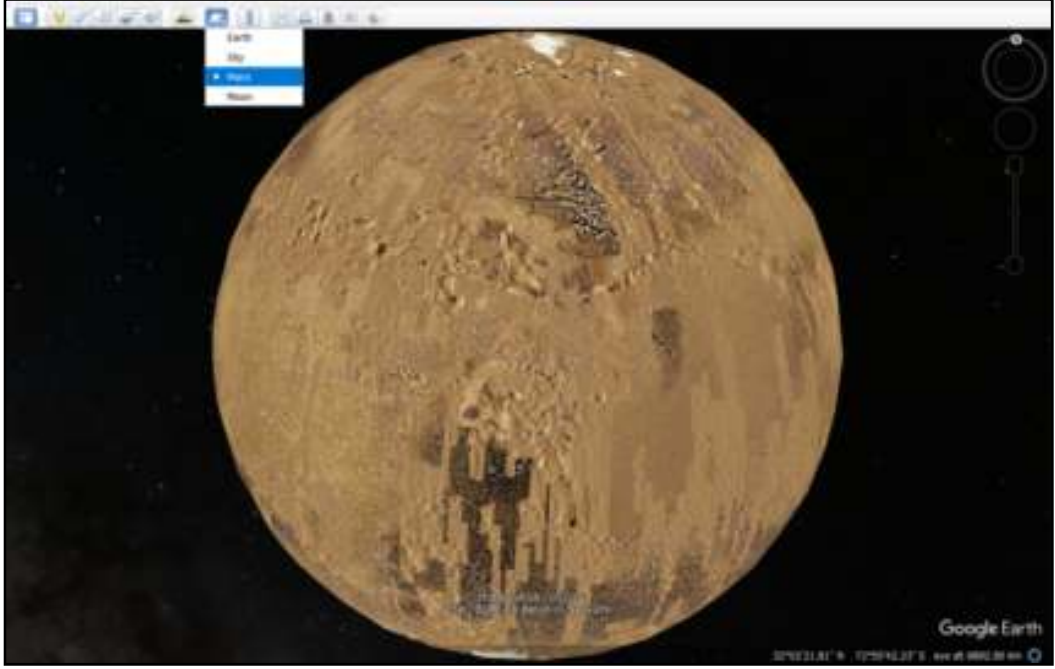
गुगल आकाश (स्काय) ही सुविधा गुगल अर्थच्या ४.२ आवृती मध्ये २२ ऑगस्ट २००७ पासून सुरू करण्यात आली आहे. गुगल अर्थच्या व्दारे वापरकर्त्यांना अवकाशातील तारे व आकाशीय पिंड (Celestial Bodies) पाहून ज्ञानार्जना सोबत अवकाशीय स्थितीचा आनंद घेता येऊ शकतो. ही सुविधा स्पेस टेलिस्कोप सायन्स इनस्टिट्यूट, बाल्टीमोरच्या हबल स्पेस टेलिस्कोपच्या मदतीने व तांत्रिक सहाय्याने सुरू करण्यात आली आहे.



आकृती नं. ८: गुगल आकाश (स्काय)

गुगल मंगळ (Google Mars)

गुगल मंगळ (मार्स) ही प्रणाली गुगल अर्थ मध्ये समाविष्ट आहे. गुगल अर्थच्या या तंत्राव्दारे वारकल्यास मंगळ ग्रहाच्या उपग्रह प्रतिमा सहज पणे पाहता येतात. उच्च गुणवत्तापूर्वक प्रतिमा, त्यांच्या पृष्ठभागाचे त्रिमितीय स्वरूप या बरोबरच उंचसखल भागाची माहिती या माध्यमातून उपलब्ध होते. मंगळ ग्रहावर पाठविण्यात आलेल्या विविध उपग्रहामार्फत घेण्यात आलेल्या उपग्रह प्रतिमा या गुगल अर्थच्या सुविधेमार्फत उपलब्ध करून देण्यात आल्या आहेत.



आकृती नं. ९: गुगल मंगळ (मार्स)

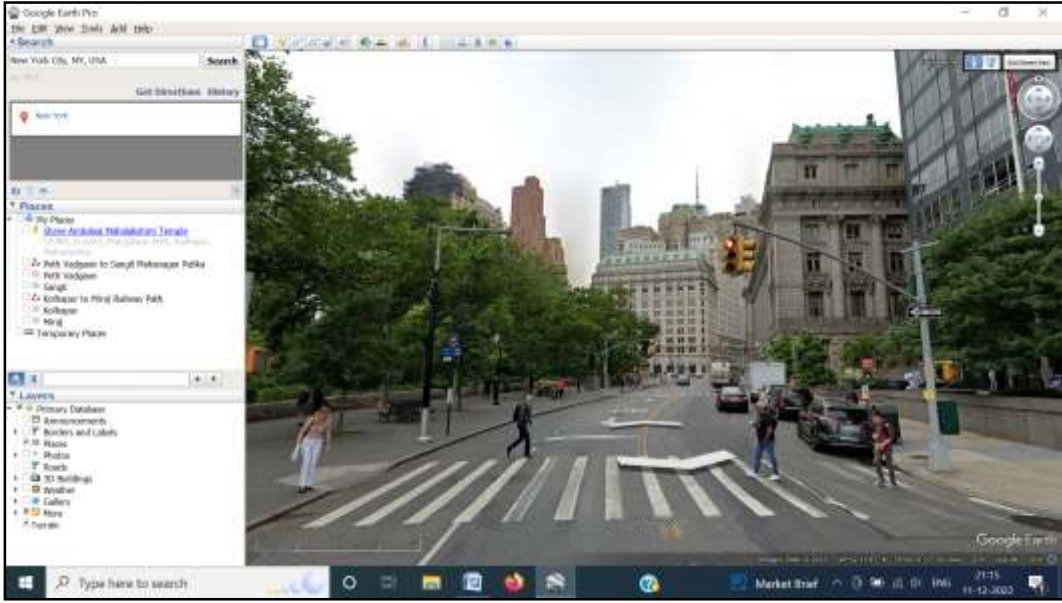


आकृती नं. १०: गुगल चंद्र (मुन)

गुगल चंद्र (Google Moon)

गुगल चंद्र (मुन) सुविधा प्रथम २० जुलै २००९ ला सुरू करण्यात आली असून अमेरिकेची अंतराळ संशोधन संस्था (नासा) मार्फत पुरविण्यात आलेल्या माहिती व तंत्रज्ञानावर आधारीत आहे. गुगल मंगळ प्रमाणे गुगल अर्थने आपल्या वापरकर्त्यास गुगल चंद्रची एक वैशिष्ट्या पूर्ण सेवा उपलब्ध करून देण्यात आली आहे. ज्या व्दारे आपण चंद्राच्या पृष्ठभागाविषयी विविध माहिती मिळवू शकतो.

उपरोक्त सुविधान शिवाय निवडक देशान मधील जसे की संयुक्त संस्थाने व युरोपीयन देशान मधील नागरी व इतर भागात वापरकर्ते झूम इनव्दारे क्षितीज समांतर दिशेत शहरे, पर्यटन स्थळे, नैसर्गिक व मानवी भूदृष्ये इत्यादींचे अवलोकन करू शकतात.



आकृती नं. ११: आडव्या दिशेत अर्थ एक्सप्लोर

३.२.१ स्वयंअध्ययन प्रश्न

- १) गुगल अर्थच्या माध्यमातून खालील पैकी कशाचे निरीक्षण करता येते?
अ) अवकाश ब) चंद्र क) मंगळ ड) वरील पैकी सर्व
- २) गुगल अर्थ मागील मूळ तंत्रज्ञान १९९० दशकाच्या उत्तरार्धात कशा मध्ये विकसित करण्यात आले होते?
अ) आकृत्या ब) नकाशे क) बाह्या आलेखी ड) आंतरिक आलेखी
- ३) गुगल अर्थचा एक भाग म्हणून जॉन हॅन्के यांच्या नेतृत्वाखाली खालील पैकी कशाची निर्मिती करण्यात आली?

- अ) कीहोल, इंक ब) डार्कहोल, इंक क) रेडहोल, इंक ड) गेमिंगहोल, इंक
- ४) खालील पैकी कोणत्या ऑप्शनची निवड करून नकाशासाठी शीर्षक, लिजन्ड (सूची), प्रमाण व उत्तर दिशा इत्यादी सेट करू शकता?
- अ) सेव्ह ब) नकाशा पर्याय क) रेडहोल, इंक ड) सुर्यप्रकाश बार
- ५) भूप्रदेशाचा कालिक क्रियाकलाप पहाण्यासाठी किंवा जतन करण्यासाठी खालील पैकी कोणत्या बटनाचा वापर करावा?
- अ) नकाशा पर्याय ब) फाईल क) ऐतिहासिक प्रतिमा ड) कीहोल, इंक

३.२.२ बिंदू, रेषा व बहुभूज यांची निर्मिती व उपयोजन

भूगोलशास्त्रात नकाशा हे एक अत्यंत प्रभावी भूपृष्ठीय क्रियाकलाप प्रदर्शित करण्याचे माध्यम असून या व्दारे अभिक्षेत्रीय वास्तव मांडण्यात येते. कोणत्या ही प्रदेशाचा नकाशा काढावयाचा असेल तर त्या प्रदेशातील प्राकृतिक व मानवी घटक प्रामुख्याने बिंदू, रेषा व बहुभूज सारख्या बाबींचा आधार घेऊनच शक्य होते. अर्थातच नकाशाची निर्मिती या प्रमुख तीन गोष्टींवरच अवलंबून असते. त्या मुळे पारंपारिक पध्दतीने नकाशा निर्मिती असो किंवा आजच्या युगातील जीआयएस सारखे अध्यावत तंत्रज्ञान असो. गुगल अर्थ सारख्या जीआयएसला पुरक ठरणाऱ्या संगणकीय प्रक्रियेत किंवा सर्वसामान्य लोकांच्या दैनंदिन जीवनाचा अविभाज्य अंग असलेल्या मोबाईल फोन असो, बिंदू, रेषा व बहुभूजसारख्या बाबींना पर्याय नाही. याच बाबींचा वापर करून आपण भौगोलिक घटकांचे संबंधीत प्रदेशातील यर्थात वितरण, अंतरे व क्षेत्र यांचे मोजमापन करण्याच्या हेतूने समजून घेणार आहोत.

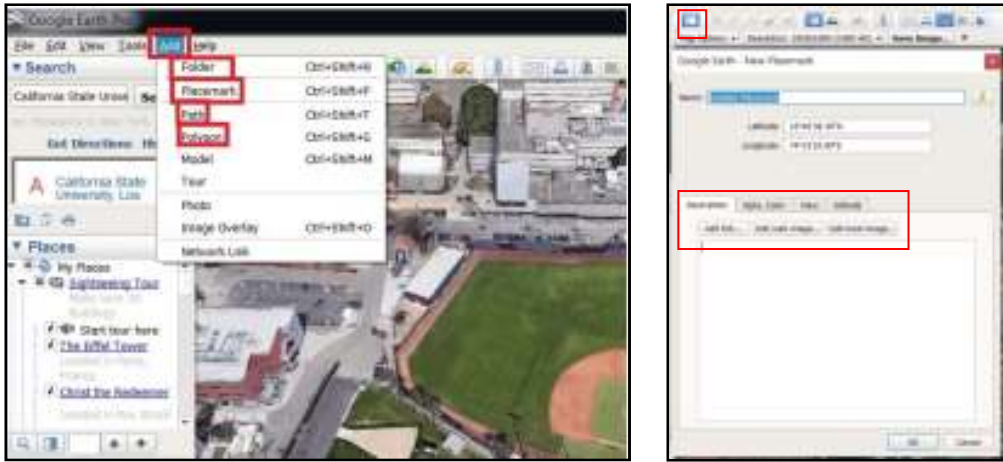
अ) बिंदू (Point or Placemark)

पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील किंवा विशिष्ठ प्रदेशातील भौगोलिक स्थळांचे किंवा ठिकाणांचे नकाशातील प्रतीनिधीत्व बिंदू मार्फत केले जाते. जसे की वसाहतींचे स्थाने, केंद्रीय स्थाने, धार्मिक किंवा ऐतिहासिक ठिकाणे, पर्यटन स्थळे इत्यादी. भूमिीय ठिकाणे दर्शवण्यासाठी विविध भूमितीय आकारांबरोबर चिन्हांचा विविध रंगानसह वापर केला जातो.



आकृती नं. १२: विविध रंगानसह बिंदू प्रकार

गुगल अर्थ मेनु बार मधील अँड मेनु वरती किंवा टुल बार वरील अँड प्लेसमार्क ऑप्शन वरती क्लिक करून तुम्हाला भूपृष्ठिय प्रतिमा मध्ये जे ठिकाण दर्शवयाचे आहे त्या ठिकाणी स्थित करावे त्याच वेळी नव्याने निर्माण झालेल्या विंडो मध्ये संबंधीत ठिकाणाचे योग्य ते नाव द्यावे शिवाय वरती दर्शवल्या प्रमाणे योग्य त्या स्टायल, रंग निवडण्या बरोबर मोजक्या शब्दात वर्णन करावे.

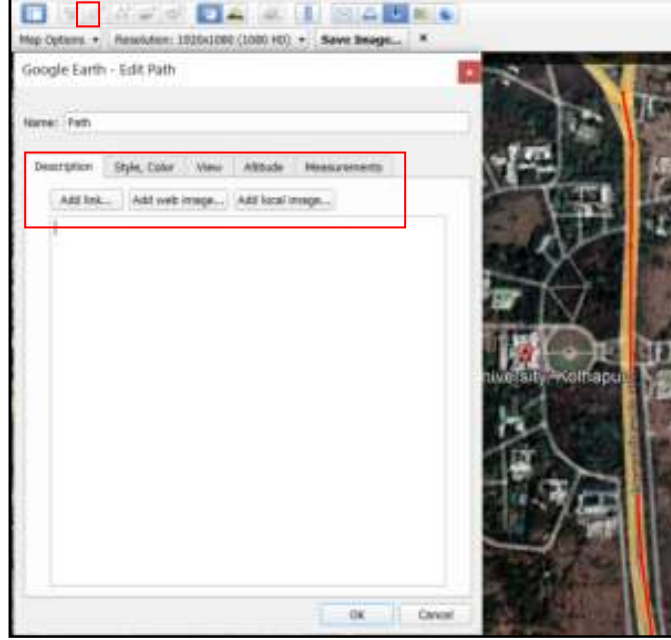


आकृती नं. १३: अँड मेनु मधील इतर पर्याय

ब) रेषा (Path or Line)

भूपृष्ठिय कांही भूदृष्यांना लांबी (जे घटक ज्या ठिकाणांवरून सुरू होतात त्या ठिकाणी येऊ संपत नाहीत ते तसेच पुढे पुढे जात रहातात) असते असे घटक गुगल अर्थ मध्ये रेखांकीत करण्यासाठी रेषा टुलचा वापर करावा लागतो. उदा. रस्ते, रेल्वे मार्ग, जलमार्ग, हवाई मार्ग, जलप्रवाह इत्यादी. गुगल अर्थ मध्ये रेषेचा अंतरभाव करावयाचा असतो त्या वेळेस वरील प्रमाणे दोन पध्दतीने संबंधीत भूदृष्य रेखांकीत करू

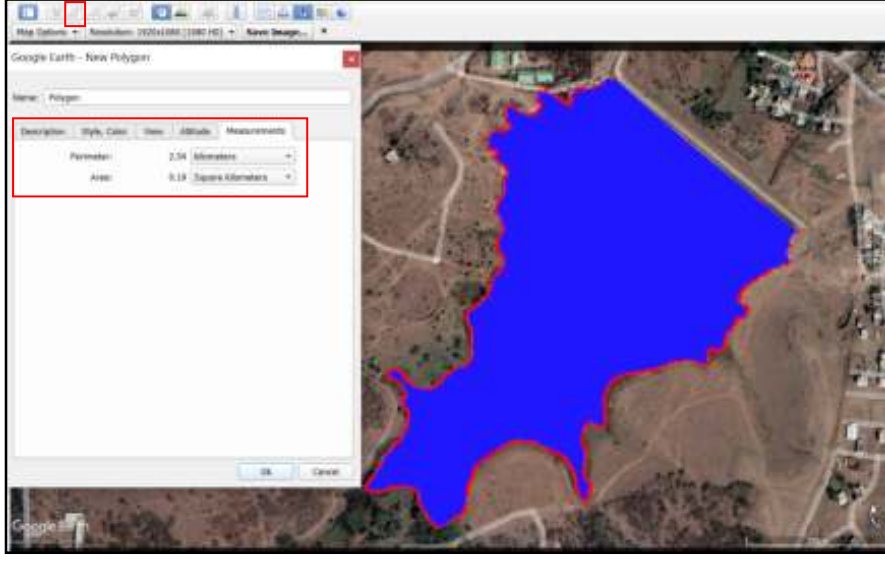
शकतो (मेनु बार वरील अँड मेनु किंवा टुल बार वरील अँड पाथ). या शिवाय जो घटक रेखांकीत केला आहे अशा घटकांचा स्टाईल, रंग, उंची बरोबर वर्णन निश्चित करता येते आणि महत्वाचे म्हणजे संबंधीत घटकांची लांबी सहज पणे उपलब्ध होते.



आकृती नं. १४: रेषा टुल मधील इतर पर्याय

क) बहुभूज (Polygon)

बहुभूज हे एक अत्यंत महत्वाचे क्षेत्रांचे रेखांकण करण्यासाठी गुगल अर्थ मध्ये उपलब्ध असणारे साधन आहे. भूभागावर अनेक घटक असे आहेत की ज्यांना विस्तार असतो उदा. विविध क्षेत्रे, जलाशये, नैसर्गिक किंवा मानव निर्मित प्रदेश इत्यादी. या ही टुल चा वापर वापरकर्त्यास दोन पध्दतीने उपलब्ध करून घेता येतो. एक म्हणजे मेनु बार मधील अँड टुल मार्फत आणि दुसरा म्हणजे टुल बार वरील पोलीगॉन किंवा बहुभूज मार्फत. ज्या वेळी बहुभूज टुल आपण निवडतो त्या वेळेस जी नवीन विंडो दृश्यमान होते त्या मध्ये योग्य ते नाव द्यावे आणि जो प्रदेश रेखांकीत करावयाचा आहे त्याच्या बाहेरील बाजूवरून रेखांकीत करावा. संबंधीत क्षेत्राच्या सिमा रेषा आणि सिमाअंतर्गत क्षेत्रासाठी पुढे आपल्या सोयीनुसार स्टाईल किंवा रंग द्यावा. आपल्या आवश्यकतेनुसार त्या क्षेत्राचे क्षेत्रफळ ही मोजता येते.



आकृती नं. १५: बहुभूज रेखांकण करणे

संपादित करणे किंवा रेखांकीत भूदृष्यांच्या वैशिष्ट्यात बदल किंवा दुरुस्ती करणे

वापरकर्त्याने तयार केलेल्या बिंदू, रेषा व बहुभूज नकाशात काळाच्या ओघात दुरुस्त्या करावायाच्या असल्यास गुगल अर्थच्या एन्टरफेस वरील प्लेसेस पॅनेल मधील ज्या फाईल किंवा नकाशा मध्ये दुरुस्ती किंवा संपादन करावयाचे आहे त्या नावावरती राईट क्लिक करा व पुढे येणाऱ्या ऑप्शन पैकी प्रॉपर्टी वरती क्लिक करून आपण आपल्या पूर्वीच्या फाईलस् दुरुस्त्या करू शकतो.



आकृती नं. १६: रेखांकीत भूदृष्यांच्या वैशिष्ट्यात बदल किंवा दुरुस्ती करणे

बिंदू, रेषा व बहुभूज यांचे उपयोजन

गुगल अर्थ हा एक संगणकीय सॉफ्टवेअर असून २८ जून २००५ रोजी ब्रायन ए. मक्लेनडॉन यांनी सुरू केला आहे. या तंत्रात उपग्रह प्रतिमा, हवाई छायाचित्रे तसेच भौगोलिक माहिती यांना त्रिमितीय प्रारूपा मध्ये एकत्रीत आणून सर्वसामान्य उपयोगकर्त्यांना त्यांची गावे, शहरे, रस्ते, भिन्न भिन्न प्रकारच्या सेवा सुविधा पुरविणारी केंद्रे, भूमीउपयोजन इत्यादी त्यांच्या वैशिष्ट्यासह पूर्ण माहिती पाहणे व अभ्यासणे की ज्या व्दारे नकाशे तयार करणे कामी सहजपणे वापरता येते.

गुगल अर्थचे वैशिष्ट्य म्हणजे त्यांनी वापरकर्त्यांना उपलब्ध करून दिलेली साधने की ज्या मध्ये बिंदू, रेषा व बहुभूज इत्यादींचा समावेश होतो. वापरकर्त्यांच्या इच्छेप्रमाणे गुगल अर्थ प्रतिमा वरती आपल्या आवडी निवडीनुसार पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील क्रियाकलापाचे हुबेहुब प्रतिमान बनवणे सहजशक्य बनले आहे. याच साधनांच्या मार्फत बनवलेली माहिती अगदी सहजपणे जीआयएस कडे पाठवू शकतो किंवा जीआयएस मधील माहिती गुगल अर्थ मध्ये उपलब्ध करून घेऊ शकतो.

सर्वसामान्य वापरकर्त्याला आपल्या ठिकाणचे किंवा इतर ठिकाणांचे सापेक्ष (शेजारील महत्वाच्या संदर्भाव्दारे) व निरपेक्ष (अक्षवृत्त व रेखावृत्त) स्थान अथवा पत्ता देऊ किंवा घेऊ शकतो या शिवाय याचा वापर अध्यान व अध्यापनासाठी सुध्दा करू घेतला जातो. आजमितीस गुगल अर्थची सुविधा संगणक तसेच स्मार्टफोन मध्ये उपलब्ध आहे. गुगल अर्थ संगणकीय प्रणाली मध्ये जगाच्या जवळपास ९७ टक्के महासागरीय व खंडीय भागाचा समावेश करण्यात आला आहे. ज्या मुळे आपणास संपूर्ण पृथ्वीच्या पृष्ठीभागाच्या गुण वैशिष्ट्यांचे निरीक्षण, संशोधन, अभ्यास स्थल-काल सापेक्ष करणे अगदी सहज सोपे झाले आहे.

३.२.२ स्वयंअध्ययन प्रश्न

- १) नकाशाची निर्मिती खालील पैकी कोणत्या प्रमुख तांत्रिक गोष्टींवर अवलंबून असते?
अ) बिंदू ब) रेषा क) बहुभूज ड) वरील पैकी सर्व
- २) खालील पैकी कोणत्या तंत्राच्या साह्याने एखाद्या ठिकाणाचे स्थान दाखविता येते?
अ) बिंदू ब) रेषा क) बहुभूज ड) या पैकी नाही
- ३) गुगल अर्थच्या मदतीने नकाशा निर्मिती करित असताना नदी किंवा रस्ते दर्शविण्यासाठी कोणत्या टुल चा वापर केला जातो?
अ) बहुभूज ब) उपग्रह प्रतिमा क) बिंदू ड) रेषा
- ४) खालील पैकी कोणत्या ग्रह किंवा उपग्रहाची माहितीयुक्त सुविधा गुगल अर्थ मध्ये पुरवण्यात आली आहे?

अ) मंगळ व चंद्र ब) ग्रह व तारे क) बुध व चंद्र ड) मंगळ व सुर्य

५) गुगल अर्थ संगणकीय प्रणाली मध्ये जगाच्या किती टक्के भागाचा आजमितीस समावेश करण्यात आला आहे ?

अ) ९२ ब) ९५ क) ९७ ड) ९९

३.२.३ गुगल अर्थची हाताळणी

गुगल अर्थ सारख्या संगणकीय सॉफ्टवेअर ची संकल्पना आपण आपल्या पहिल्या मुद्यात पाहिली आहे. या मुद्यात आपण विविध उदाहरणाच्या मदतीने गुगल अर्थची हाताळणी करणार आहोत. अर्थातच ठिकाणांची अक्षवृत्तीय व रेखावृत्तीय किंमती शोधने, समुद्र सपाटी पासूनची उंची, ठिकाणे दर्शवणे, रस्ते आणि जलप्रणालीचे रेखांकन (Digitization) करणे, दोन ठिकाणामधील अंतरे मोजणे, भूपृष्ठीय क्षेत्राचे रेखांकन व क्षेत्र मोजणी करणे, भूपृष्ठीय भूरूपाचा तसेच रस्ते, रेल्वे, नदी मार्गाचा उतार छेद घेणे तसेच डीईएम (Digital Elevation Model) व समोच्चता रेषा इत्यादी गोष्टी प्रात्यक्षिक स्वरूपात पहाणार आहोत.

प्रथम वापरकर्त्याने आपल्या संगणकात गुगल अर्थ सॉफ्टवेअर डाउनलोड व इनस्टॉल करून घेणे गरजेचे असते. सदरचा सॉफ्टवेअर आपल्या संगणकात इनस्टॉल झाल्याची खात्री झाल्या नंतर गुगल अर्थची हाताळणी करणे सोपे जाते. आपल्या गरजेनुसार आपण गुगल अर्थचा वापर करू शकतो.

स्थळाचे स्थान व उंची

गुगल अर्थ प्रोग्राम संगणकावरती ओपण केल्या नंतर सर्च पॅनेल मध्ये आपल्या गरजेनुसार कोणत्याही स्थानाचे नाव टाईप करून सर्च ऑप्शन वरती क्लिक करावे म्हणजे आपणास एक्सलोअर अर्थच्या मुख्य स्क्रिन मध्ये संबंधित ठिकाण दृश्यमाण होते. याच स्क्रिन मध्ये आपण आपला माऊसव्दारे कर्सल ची जसजसी हलचाल कराल तसतसे कर्सलच्या ठिकाणाचे अक्षवृत्तीय व रेखावृत्तीय स्थान व उंची आपणास एक्सलोअर अर्थ स्क्रिनच्या खालील उजव्या बाजूस प्राप्त होईल.

या शिवाय बिंदू पध्दतीने कोणत्या ही स्थळाचे स्थान प्लेसेस पॅनेल मधील फाईल अनुसार त्याच्या प्रॉपर्टीज मध्ये जाऊन पहाता येते. उदा. अंबाबाई मंदीर, कोल्हापूर चे स्थान $१६^{\circ} ४१' ४१''$ उत्तर अक्षांश व $७४^{\circ} १३' २३''$ पूर्व रेखांश असे असून समुद्र सपाटी पासूनची उंची ५६५ मीटर ऐवढी आहे.



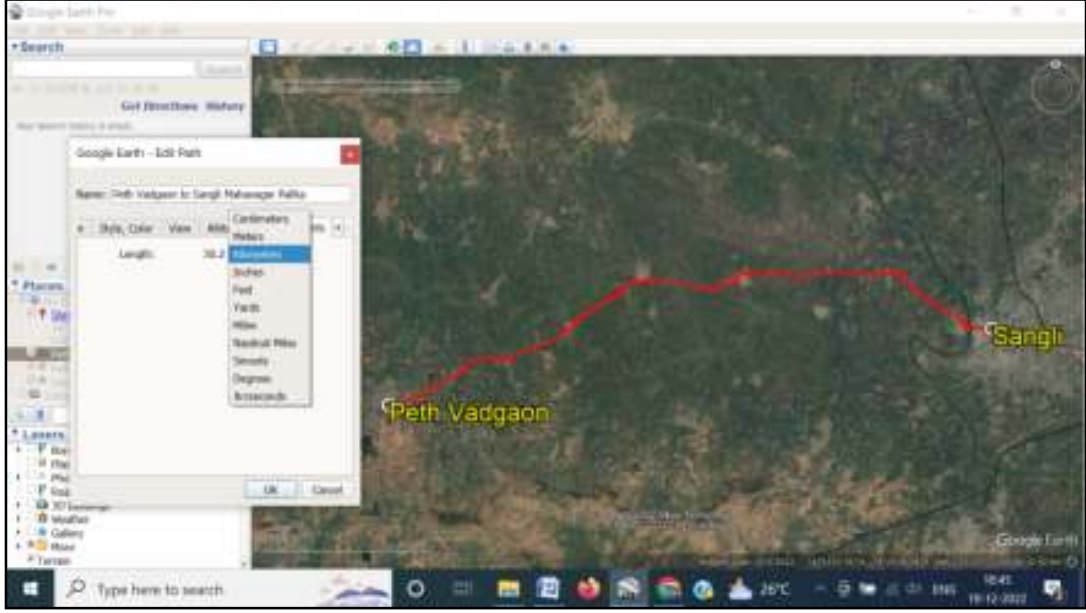
आकृती नं. १७: अंबाबाई मंदीर, कोल्हापूर चे निरपेक्ष स्थान

ठिकाणे किंवा स्थळे दर्शवणे

गुगल अर्थ मध्ये वापरकर्त्यांच्या अपेक्षे प्रमाणे भूपृष्ठीय स्थळे बिंदू पध्दतीने रेखांकीत करता येतात. या साठी बिंदू पध्दती मध्ये सर्व प्रक्रिया सांगितली आहे त्यानुसार प्रात्यक्षिक करावे.

रस्ते आणि जलप्रणालीचे रेखांकण (Digitization) करणे व ठिकाणांमधील अंतर मोजणे

ठिकाणा-ठिकाणामधील अंतर मोजण्यासाठी रेषा पध्दतीचा अवलंब करावा लागतो. गुगल अर्थ मधील कोणतीही ठिकाणे निश्चित करून ती प्रथम रेखांकीत करून घ्यावीत. या साठी रेषा साधना मध्ये याची प्रक्रिया सांगितली आहे. प्लेसेस पॅनेल मधील आपल्या पाथ (रेषा) फाईल वरती राईट क्लिक करून त्याच्या प्रॉपर्टी मधून सदर ठिकाणामधील अंतर पहावे. उदा. पेठ वडगाव ते सांगली (महानगर पालिका) अंतर ३०.२०किमी तर मैला मध्ये १८.८० मैल ऐवढे आहे.



आकृती नं. १८: पेठ वडगाव ते सांगली मधील अंतर

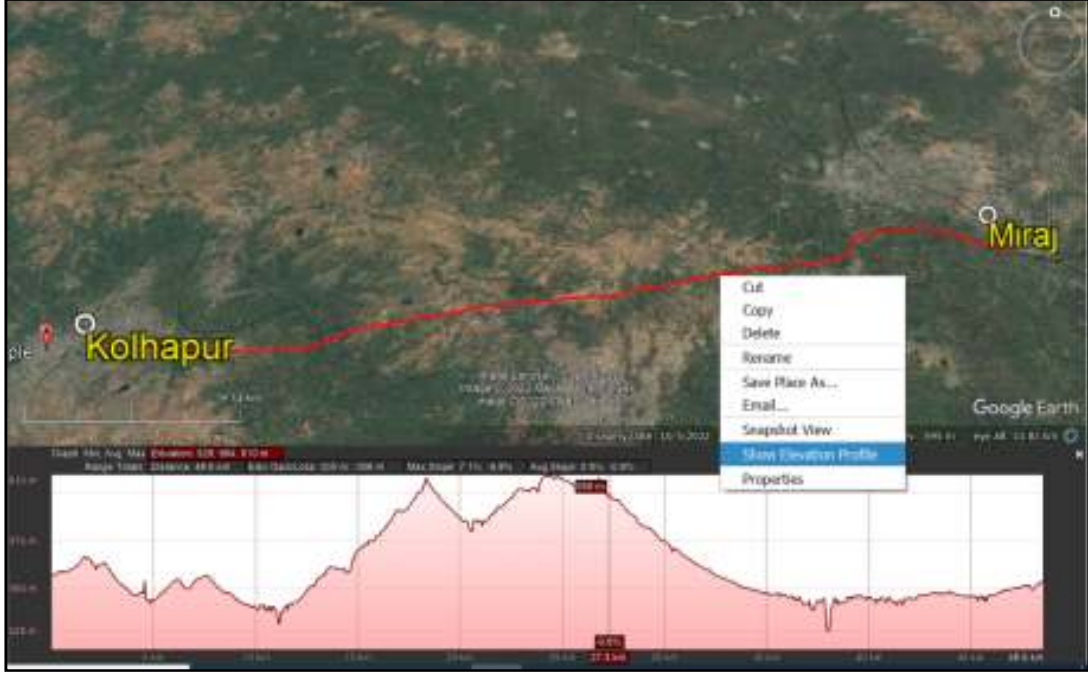
भूपृष्ठीय क्षेत्राचे रेखांकण (Digitization) व क्षेत्र मोजणी

बहुभूज साधना मध्ये यांच्या रेखांकणा व क्षेत्रफळा विषयी सांगितले आहे कृपया ते पहावे.

भूपृष्ठीय भूरूपाचा छेद घेणे

अनेक वेळा व्यवहारात विविध गोष्टीच्या संबंधातून भूपृष्ठीय उतार जाणून घेणे गरजेचे बनते. जसे की रस्ते किंवा रेल्वे मार्गाची बांधणी करावयाची असल्यास उंचसखलपणा जाणून घेऊन त्या नुसार खुदाई किंवा भर घालावी लागते. उपसा जलसिंचन किंवा धरण बांधणी साठी छेद घेऊ त्यानुसार कार्य पार पाडावे लागते. कृषी क्षेत्र समपातळीत करणे इत्यादी साठी ही पध्दत खूप महत्वाची ठरते. अशा वेळी अगदी सहज पणे गुगल अर्थ व्दारे आपण कोणत्याही भूभागाचा छेद घेऊ शकतो.

भूपृष्ठीय छेद घेत असताना प्रथम रेषा तंत्राचा वापर करून प्रथम ती दोन ठिकाणे रेखांकित करून घ्यावीत. नंतर सदर रेषेवर कर्सल नेऊन राईट क्लिक करावे. म्हणजे आपणास विविध पर्याय प्राप्त होतील त्या पैकी शो इलेक्शन प्रोफाईल वरती क्लिक करावे म्हणजे आपणास सदर दोन ठिकाणा मधील उतार रचना दृष्यमान होईल. त्याचे विश्लेषण करून आपणास आपल्या योग्य त्या निर्णायप्रत पोहचणे सोपे जाते. उदा. कोल्हापूर ते मिरज रेल्वे मार्गाचा छेद गुगल अर्थ व्दारे घेतला असून ही दोन ठिकाणे समुद्र सपाटी पासून अनुक्रमे ५५७ मी व ५५४ मी उंची वरती आसून यांच्यातील अंतर ४८.५० किमी ऐवढे आहे. याच दोन ठिकाणा मधील उतार पहाता तो १ मी ला १६.१३ किमी असा आहे याचा अर्थ १६.१३ किमी अंतर पार केल्या नंतर जमिनीचा उतार १ मी कमी होतो. सदर रेल्वे मार्गाचा सरासरी उतार ०.९० टक्के असा आहे. छेद दृष्यात उतारा बाबतची सर्व माहिती उपलब्ध होते.

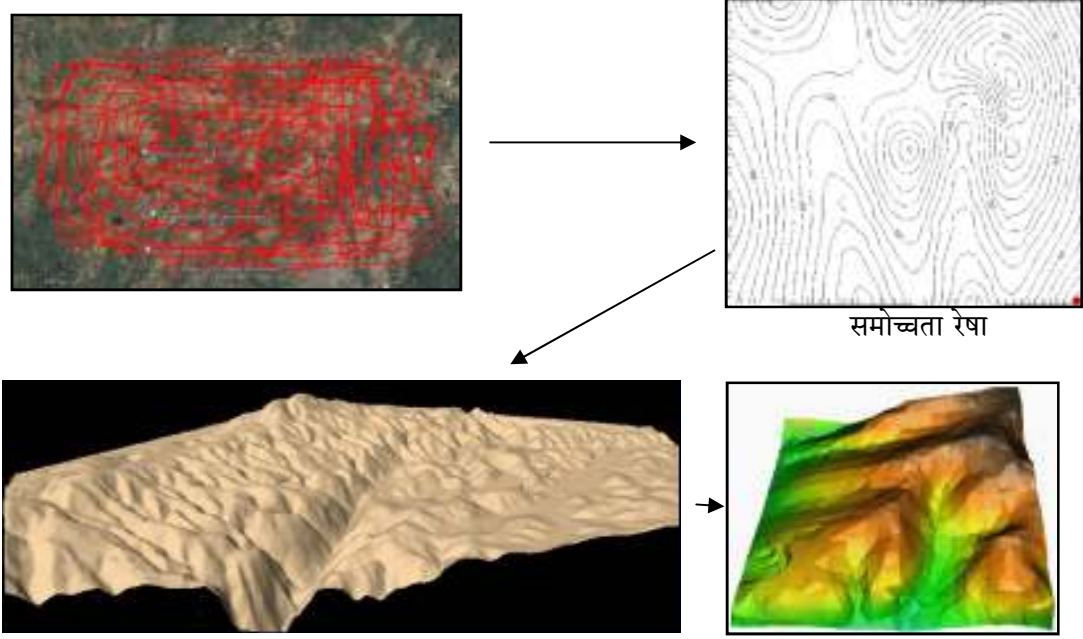


आकृती नं. १९: कोल्हापूर ते मिरज रेल्वे मार्गाचा छेद

गुगल अर्थव्दारे डिजीटल इलेव्हेशन मॉडेल व समोच्चता रेषा निर्मिती

गुगल अर्थ हे बहुआयामी सॉफ्टवेअर असून या व्दारे अनेक गोष्टी साध्य करता येतात. या पैकी एक महत्वाचे म्हणजे गुगल अर्थव्दारे डिजीटल इलेव्हेशन मॉडेल व समोच्चता रेषा निर्मिती करणे होय. अनेक वेळा विविध स्रोतांकडून माहिती उपलब्ध होण्यात काही तांत्रिक अडचणी निर्माण होतात अशा वेळी वापरकर्त्यास सहज पणे गुगल अर्थ चा वापर करून गुगल अर्थव्दारे डिजीटल इलेव्हेशन मॉडेल व समोच्चता रेषा निर्मिती करता येते. तशी ही थोडी किचकड व गुंतागुंतीची प्रक्रिया असून त्याचा येथे थोडक्यात परामर्श घेऊ.

गुगल अर्थव्दारे डिजीटल इलेव्हेशन मॉडेल व समोच्चता रेषा निर्मिती करणे साठी प्रथम रेषा टुलचा वापर करून ज्या प्रदेशाचे आपणास डेम मॉडेल करावयाचे आहे त्या क्षेत्रात अगदी जवळजवळची ठिकाणे रेखांकीत करून घ्यावीत व पुढे योग्यत्या प्रक्रियांव्दारे आपण डेम मॉडेल तयार करू शकतो.



आकृती नं. २०: डिजीटल इलेव्हेशन मॉडेल (डीईएम)

३.२.३ स्वयंअध्ययन प्रश्न

- १) मेनु बार वरील कोणत्या मेनु मध्ये तंत्र साधनाच्या आधारे आपण एखाद्या स्थळाचे निरपेक्ष स्थान ज्ञात करू शकतो ?
 अ) फाईल ब) व्हिव क) अँड ड) हेल्प
- २) दोन स्थळांमधील अंतर मोजण्यासाठी प्लेसेस पॅनेल मधील प्रॉपर्टी मध्ये जाऊन खालील पैकी कोणत्या ऑप्शनची निवड करावी ?
 अ) डिसक्रिपशन ब) स्टार्ईल, कलर क) अलटिट्युड ड) मेजरमेंट
- ३) गुगल अर्थच्या मदतीने जमिनीच्या उताराची मोजदाद किंवा कल्पना खालील पैकी कशा वरून येते ?
 अ) छेद ब) उंची क) अंतर ड) क्षेत्रफळ
- ४) खालील पैकी कोणत्या गुगल अर्थ तंत्राव्दारे बिंदू, रेषा व बहुभुज यांनी रेखांकीत केलेल्या बाबींचा स्टार्ईल व रंग बदलता येतो ?
 अ) सेव्ह ब) प्रॉपर्टी क) डिसक्रिपशन ड) मेजरमेंट
- ५) गुगल अर्थ मार्फत खालील पैकी कशाची निर्मिती करता येते ?
 अ) डेम मॉडेल (डीईएम) ब) समोच्चता रेषा क) छेद ड) वरील सर्व

३.३ सारांश

गुगल अर्थ ही एक संगणक अधारीत प्रणाली असून अधुनिक युगात भूगोलशास्त्रा बरोबर इतर अनेक ज्ञान शाखांमध्ये यांचा वापर अपरीहार्य बनला आहे. या शिवाय दैनंदिन जीवनाचा अविभाज्य भाग असून स्मार्ट मोबाईल व्दारे ही याचा वापर मोठ्या प्रमाणात होत आहे. गुगल अर्थची खऱ्याअर्थाने स्थापना २८ जून, २००५ रोजी ब्रायन ए. मक्लेनडॉन यांच्या कडून करण्यात आली. २०२१ मध्ये गुगल ने त्यांच्या गुगल अर्थ सॉफ्टवेअर लेयर्स (स्तर) वैशिष्ट्या बदलून काही लेयर्स एकत्र केले तर कांही काढून ठाकले.

गुगल अर्थ संकल्पनेतर्गत बिंदू, रेषा व बहुभूज सारख्या टुलचा वापर करून विविध प्रकारचे नकाशे अगदी सोप्या पध्दतीने तयार करता येतात. ज्या व्दारे ठिकाणान मधील अतरे, क्षेत्रीय क्षेत्रफळे, उतारमान, भूरूपे इत्यादींचे संशोधन, अध्यायन व अध्यापनास मदत होते आहे. या शिवाय अवकाश निरीक्षण मार्फत ग्रह व तारे यांची स्थाने, मंगळ व चंद्र भूमीवरील भूरूपे सहज अभ्यासता येतात.

३.४ पारिभाषिक शब्द

क्रियाकलाप : भूदृष्ये

उपग्रह : पृथ्वी किंवा इतरग्रहाच्या भोवती विशिष्ट उंचीवरती कृत्रिमपणे कार्यकरणारे उपकरण

३डी : त्रिमितीय

पाथ : रेषा

डॉट : बिंदू

पोलीगॉन : बहुभूज

समोच्च : समान उंची

डेम मॉडेल : डिजीटल इलेव्हेशन मॉडेल

सदूर संवेदन : दुरून किंवा शारीरिक संपर्कात न येता उपलब्ध केलेली माहिती

३.५ स्वयंअध्ययन प्रश्न

- १) आपल्या तालुक्यातील महत्वाचे रस्ते व लोहमार्ग यांचे नकाशे तयार करा.
- २) आपल्या भागातील मृदा किंवा पिक प्रारूपाचे नकाशे तयार करा.
- ३) आपल्या गावातील किंवा शहरातील उतारानुसार विविध भागातील छेद काढा.

३.६ स्वयंअध्ययन प्रश्नांची उत्तरे

३.२.१ स्वयं अध्ययन प्रश्नांची उत्तरे

१) ड) वरील पैकी सर्व

२) ड) आंतरिक आलेखी ३) अ) कीहोल, इंक

४) ब) नकाशा पर्याय

५) ब) फाईल

३.२.२ स्वयं अध्ययन प्रश्नांची उत्तरे

१) ड) वरील पैकी सर्व

२) अ) बिंदू

३) ड) रेषा

४) अ) मंगळ व चंद्र

५) क) १७

३.२.३ स्वयं अध्ययन प्रश्नांची उत्तरे

१) क) अँड २) ड) मेजरमेंट ३) अ) छेद ४) ब) प्रॉपर्टी ५) ड) वरील सर्व

३.७ सरावासाठी स्वाध्याय

१) गुगल अर्थ ची संकल्पणा स्पष्ट करा.

२) बिंदू, रेषा व बहुभूज यांच्या गुगल अर्थ मधील उपयोजना बाबत माहिती द्या.

३.८ क्षेत्रीय कार्य

१) उपलब्ध संगणकाच्या मदतीने गुगल अर्थ सॉटवेअर डाऊनलोड करून तो इनस्टॉल करा.

२) आपल्या परिसरातील स्थाने, रस्ते व विविध महत्वपूर्ण भूक्षेत्रे यांचे रेखांकण करून त्या बाबतची मोजमापे यांची नोंद ठेऊन त्यांचे नकाशे तयार करा.

