

ऑनलाइन पाठ्य सामग्री

2DCA1

IT TRENDS

इकाई - पाँच

डॉ मनीष माहेश्वरी

प्रोफेसर, कंप्यूटर विज्ञान एवं अनुप्रयोग

डॉ सुनीता द्विवेदी

विभागाध्यक्ष, न्यू मीडिया टेक्नोलॉजी विभाग

प्रशांत पाराशर

ट्यूटर , प्रबंधन विभाग



माखनलाल चतुर्वेदी राष्ट्रीय पत्रकारिता एवं संचार विश्वविद्यालय

बी -38, विकास भवन ,एम पी नगर,जोन-1,भोपाल

5.1 कृत्रिम बुद्धिमत्ता - आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (Artificial Intelligence)

जैसा की आप सब जानते हैं की इस दुनिया पर जितने भी प्राणी हैं, उनमें से मनुष्य सबसे ज्यादा बुद्धिमान है। सभ्यता में सबसे ज्यादा विकास मानव ने अपने बौद्धिक कौशल के आधार पर किया है।

अपनी रचनात्मकता और बुद्धि के बल पर मानव ने कई अविष्कार किये हैं और हर अविष्कार ने मनुष्यों की जिंदगी को एक नई दिशा दी है। वह अपने आप कुछ ना कुछ सीखता रहता है। जैसे - किसी चीज़ को देखकर, किसी आवाज़ को सुनकर और किसी का स्पर्श महसूस करके, इससे उसे यह पता चल जाता है की उसे अब क्या करना है।

आप जैसे ही किसी परिचित व्यक्ति को देखते हैं, उसका अभिवादन करते हैं, क्योंकि हमारे दिमाग में यह डाटा पहले से संग्रहित है-

- व्यक्ति का चेहरा
- परिचित व्यक्ति का अभिवादन करना।

यहां व्यक्ति के सामने आते ही हमारे दिमाग की सर्चिंग से जिस व्यक्ति को पहचाना गया है और अभिवादन करने की जो लर्निंग/ शिक्षा पहले से हमारे दिमाग के अंदर है। यह दोनों ही मनुष्य के इंटेलिजेंस के कारण संभव हुआ है। यही प्रक्रिया जब मशीन द्वारा की जाए उसके लिए मशीन के अंदर सभी परिचित चेहरों का चित्र संग्रहित होना आवश्यक होगा, साथ ही सामने आए व्यक्ति को इस संग्रहण से सर्च करके परिचित जानना होगा। परिचित व्यक्तियों के साथ क्या व्यवहार करना है, यह मशीन को सीखना भी आवश्यक होगा। इस तरह मशीन जब व्यक्तियों की तरह का व्यवहार अपनी संग्रहण क्षमता और लर्निंग के द्वारा प्रदर्शित करेगी और मनुष्य की तरह व्यवहार कर सकेगी तब मशीन की पूरी प्रक्रिया उसका आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस कहलाता है।

आज इंसान ने तकनीक के क्षेत्र में बहुत विकास किया है। जब कंप्यूटर बने थे तो किसी से सोचा तक नहीं था कि हम भविष्य में स्मार्टफोन, इंटरनेट जैसी किसी चीज़ का इस्तेमाल कर पाएंगे और पूरी दुनिया को छोटा सा बना देंगे।

हम सोचते भी हैं और हम विज्ञान कथा फिल्मों (Science Fiction Movies) में कई चीज देखते हैं, जो भविष्य की तकनीक को दर्शाती हैं। इनमें से एक **artificial intelligence** होती है। वह काल्पनिक होती है, लेकिन वास्तविक दुनिया में यह तकनीक तेजी से बढ़ रही है। जैसे हम कुछ बोले और हमारा काम हो जाए, हमारी कार बिना ड्राइवर के हमारे निर्देशों पर चले।

लेकिन आज यह काल्पनिक नहीं बल्कि हमारी जिंदगी का हिस्सा बन रहे हैं। पिछले कुछ सालों में प्रौद्योगिकी को एक अलग स्तर में ले जाने के लिये कंप्यूटर विज्ञान के कुछ वैज्ञानिकों ने AI Concept को दुनिया के सामने रखा था। इसका मूल मकसद ऐसे **Computer Controlled Robot** या **Software** बनाना था जो इंसानों की तरह सोच कर किसी समस्या का हल निकाल सके।

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस दो शब्दों आर्टिफिशियल और इंटेलिजेंस से बना है। जहां आर्टिफिशियल मतलब "कृत्रिम या मानव निर्मित" और इंटेलिजेंस मतलब "बुद्धिमत्ता अथवा विचार अथवा तर्क शक्ति"। इसलिए एआई का अर्थ है "मानव द्वारा निर्मित बुद्धिमत्ता या कृत्रिम बुद्धिमत्ता।

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस या कृत्रिम बुद्धिमत्ता कंप्यूटर विज्ञान की एक शाखा है जिसके द्वारा हम बुद्धिमान मशीनें बना सकते हैं। ऐसी मशीनें जो मानव की तरह सोच सके और कार्य कर सकें। जो मानव की तरह व्यवहार कर सकते हैं। इंसानों की तरह सोच सकते हैं और निर्णय लेने में सक्षम हैं। उदाहरण के लिये, **Speech recognition Problem Solving तथा learning और planning**

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस तब मौजूद होता है, जब किसी मशीन में सीखने, तर्क करने और समस्याओं को हल करने जैसे मानव आधारित कौशल हो सकते हैं।

कंप्यूटर विज्ञान में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) को मशीन इंटेलिजेंस के नाम से भी जाना जाता है। यह मशीनों के द्वारा प्रदर्शित एक इंटेलिजेंस होती है, जो मनुष्य के द्वारा दर्शायी जाने वाली प्राकृतिक इंटेलिजेंस से विपरीत होती है। बोलचाल की भाषा में, "कृत्रिम बुद्धिमत्ता" शब्द का उपयोग अक्सर मशीनों या कंप्यूटर का वर्णन करने के लिए किया जाता है जो ज्ञान से सम्बन्धित कार्यों की नकल करते हैं तथा मानव मन के साथ जुड़ते हैं, जैसे "सीखना" और "समस्या को हल करना"।

ज्ञान से सम्बन्धित कार्य करने की क्षमता वाली एक मशीन जैसे कि सोचना, विचार करना, सीखना, तर्क करना और समस्याओं को हल करना एक कृत्रिम बुद्धिमत्ता को धारण करने के लिए समझा जाता है।

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस वह इंटेलिजेंस है, जो मशीनें प्रदर्शित करती हैं। यह हमें ऐसी मशीनें बनाने की अनुमति देता है, जो कई कार्य कर सकती हैं और त्रुटि के बिना वास्तविक समस्याओं को हल कर सकती हैं। वास्तव में, एआई दोहराव वाले कार्यों को स्वचालित करके दक्षता और उत्पादकता में सुधार कर सकता है।

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस को इसमें परिपूर्ण बनाने के लिए उसे लगातार तैयार किया जा रहा है। पुराने अनुभवों के द्वारा मशीनों को प्रशिक्षित किया जाता है। नए इनपुट के साथ तालमेल बनाने और मानव जैसे कार्यों को करने के लिए तैयार किया जाता है। ऐसी मशीन बनाई जा रही है, जो अपने वातावरण एवं परिस्थिति के साथ परस्पर संवाद (interact) करके प्राप्त डेटा पर खुद बुद्धिमानी से कार्य कर सकती है। यानी अगर भविष्य में AI concept और मजबूत होता है, तो यह हमारे दोस्त जैसा होगा। अगर आपको कोई समस्या आयेगी तो उसके लिए क्या करना है, यह आपको खुद सोच कर बतायेगा।

5.1.1 आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (एआई) के लक्ष्य

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस के मुख्य लक्ष्य निम्नलिखित हैं:

ज्ञान-गहन (Knowledge Intensive) कार्यों को हल करने के लिए- मशीन से मनुष्य की तरह इंटेलिजेंट काम करवाना जिसमें मशीन और मनुष्य के काम के बीच कोई अंतर ना दिखाई दे। ऐसी मशीनों का निर्माण करना जो मानव बुद्धि की आवश्यकता वाले कार्यों को कर सकती है, जैसे जो इंसानों की तरह समझें, सोचें, सीखें और व्यवहार करें।

एक्सपर्ट सिस्टम बनाने के लिए - वे प्रणाली जो बुद्धिमान व्यवहार को प्रदर्शित करते हैं। अपने आप से नई चीजें सीखते हैं, प्रदर्शित करते हैं, समझाते हैं और अपने उपयोगकर्ताओं को सलाह देते हैं।

5.1.2 आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (एआई) का उपयोग

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस के व्यापक अनुप्रयोग हैं-

- गेमिंग (Gaming) -

कई वीडियो गेम्स में एआई आधारित है। कई सारी गेम्स में हम मनुष्य को कंप्यूटर से खेलना होता है। एआई मशीनें शतरंज की तरह रणनीतिक खेल खेल सकती हैं, जहां मशीन को बड़ी संख्या में संभावित स्थानों के बारे में सोचना पड़ता है। गेम्स में मशीन हर चाल के विरुद्ध पूरी तरह से विश्लेषण कर नई चाल चलती है। यही नहीं जिस तरह की चालें मशीन के पास संग्रहित नहीं होती हैं, उन्हें साथ ही संग्रहित भी करती जाती है, जो भविष्य में विश्लेषण में शामिल हो सकते हैं। बोर्डगेम्स, बोट (Bot), कॉम्बैट (Combat), इवॉल्विंगसराउंडिंग (Evolving Surrounding) कुछ एआई आधारित गेम की श्रेणियां हैं।

- विज़न सिस्टम (Vision System)/Image Recognition : (छवि/ चित्र पहचान)

ये सिस्टम कंप्यूटर पर विजुअल इनपुट को समझते हैं, उसकी व्याख्या करते हैं। उदाहरण के लिए, लैपटॉप/ मोबाइल चालू करते समय चेहरे की पहचान से लॉगइन होता है (Face Detection), या फिंगर टिप्स लॉक। पुलिस कंप्यूटर सॉफ्टवेयर का उपयोग करती है, जो फॉरेंसिक कलाकार द्वारा बनाए गए संग्रहीत चित्र के साथ अपराधी के चेहरे को पहचान सकती है। एक और उदाहरण है फेस बुक, फेस बुक पर जब आप कोई सामूहिक फोटो अपलोड करते हैं, आपकी फेस बुक कांटेक्ट के उस फोटो में उपस्थित सभी व्यक्तियों को फोटो टैग हो जाता है, इस प्रक्रिया में फेसबुक एआई फेस रिकॉग्निशन प्रक्रिया का उपयोग करता है।

- वाक् पहचान (Speech Recognition)

जबकि एक मानव मशीन से बात करता है, तो बुद्धिमान प्रणालियाँ भाषा को वाक्यों और उनके अर्थों के संदर्भ में सुनने और समझने में सक्षम हैं। Google का Voice search feature इस का उदाहरण है।

- हैंडराइटिंग रिकॉग्निशन (**Handwriting Recognition**)

हैंडराइटिंग रिकॉग्निशन सॉफ्टवेयर एक पैन द्वारा या एक स्टाइलस द्वारा स्क्रीन पर (कागज की तरह) लिखे गए टेक्स्ट को पढ़ता है। यह अक्षरों के आकार को पहचान सकता है और इसे संपादन योग्य पाठ में बदल सकता है।

- रोबोट (Robots)-

रोबोटिक्स में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस की उल्लेखनीय भूमिका है। आमतौर पर, सामान्य रोबोट को ऐसे प्रोग्राम किया जाता है कि वे कुछ दोहराए जाने वाले कार्य कर सकते हैं। लेकिन एआई की मदद से हम बुद्धिमान रोबोट बना सकते हैं जो अपनी गलतियों से सीखने में सक्षम हैं और वे नए वातावरण के लिए अनुकूल हो सकते हैं। बुद्धिमत्ता का प्रदर्शन करने के लिए उनके पास कुशल प्रोसेसर, कई सेंसर और विशाल मेमोरी है। हाल ही में एरिका और सोफिया नाम के बुद्धिमान ह्यूमनाइड रोबोट को विकसित किया गया है जो मनुष्यों की तरह बात कर सकते हैं और व्यवहार कर सकते हैं।

- सेल्फ ड्राइविंग कार (**Self-Driving Cars**)

ऐसी स्व-चालित कार जो बिना ड्राइवर के चलती हैं, सेल्फ-ड्राइविंग कार कहलाती है। टेस्ला कंपनी की प्रसिद्ध सेल्फ-ड्राइविंग कारें आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस का एक शानदार वास्तविक जीवन का अनुप्रयोग हैं। इन कारों में बहुत सारे सेंसर लगे होते हैं जो सड़क और उस पर अन्य चीजों की निगरानी एवं जांच करते हुए आगे बढ़ती हैं।

- प्राकृतिक भाषा प्रसंस्करण (**Natural Language Processing**)

इसके उपयोग से मानव द्वारा बोली जाने वाली भाषा में कंप्यूटर के साथ बातचीत करना संभव है। कंप्यूटर को हमारी भाषा को समझने के लिए **Programme** किया जाता है। मशीन लर्निंग टेक्नोलॉजी का उपयोग कर बोली, भाषा अथवा भाषण की ध्वनियों को शब्दों और विचारों में परिवर्तित करने की एक प्रक्रिया है। विश्व में

अनेकों भाषाएं (Language) बोली जाती है, एक भाषा की भी कई बोलियां (dialect) होती हैं। अतः अगर मशीन से व्यक्ति की बातचीत होनी है तो मशीन को भाषा और बोली के सभी शब्दों, मुहावरों आदि की समझ होना जरूरी है। यह सब प्रक्रिया NLP के तहत हो रही है। ए आई सिस्टम के तहत किसी विषय पर अलग-अलग लोगों की चर्चा को सुनकर निष्कर्ष निकालना भी संभव है।

- मनोरंजन में ए.आई (AI in Entertainment)

ए आई का विकास अभी बहुत ही प्राथमिक स्थिति में है, मनोरंजन के क्षेत्र में इसका उपयोग अभी थोड़ा ही हुआ है, जो समय के साथ बढ़ता चला जा रहा है। वर्तमान में हम अपने दैनिक जीवन में कुछ मनोरंजन सेवाओं जैसे नेटफ्लिक्स या अमेज़न के साथ एआई आधारित अनुप्रयोगों का उपयोग कर रहे हैं। एआई एल्गोरिदम की मदद से, ये सेवाएं कार्यक्रमों या शो के लिए हमारी पसंद की सिफारिशें दिखाती हैं। दर्शकों को कौन सी लोकेशन या स्थितियां पसंद आ रही हैं, यह भी एआई के माध्यम से जाना जा रहा है। स्क्रिप्ट के हिसाब से कहानी का नाम का सुझाव भी एआई सिस्टम दे रहा है।

- विशेषज्ञ प्रणाली (Expert Systems)

कुछ अनुप्रयोग हैं जो मशीन, सॉफ्टवेयर और विशेष जानकारी को तर्क और सलाह प्रदान करने के लिए एकीकृत करते हैं। वे उपयोगकर्ताओं को स्पष्टीकरण और सलाह प्रदान करते हैं।

- कृषि में ए.आई (AI in Agriculture)

कृषि के क्षेत्र में ए आई मुख्यतः फसल और मिट्टी की परख और निगरानी, के लिए होता है। इसके साथ ही बहुत सारे ए आई तथा मशीन लर्निंग टूल हैं, जो यह जानकारी देती हैं कि किस समय पर कौन से बीज लगाना उपयुक्त होगा। **Microsoft India - AI based Sowing App** एक ऐप है, जो यह सहूलियत भारत में दे रहा है। इसके अतिरिक्त अगर किसी तरह का कीटों से खतरा है तो उसके लिए भी अलर्ट जारी करते हैं। कंपनी और कृषि के बीच आपूर्ति श्रृंखला (supply chain) का काम भी एआई के उपयोग से किया जा रहा है।

- हेल्थकेयर में एआई (AI in Health Care)

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस का मुख्य उद्देश्य मनुष्य के ज्ञान संबंधी कार्यों की नकल करना है, जिससे पुराने डाटा के आधार पर मनुष्यों द्वारा किया जाने वाला काम मशीन से कराया जा सके। इस बदलते हुए परिदृश्य ने हेल्थ केयर के क्षेत्र में भी बहुत प्रभाव डाला है। हेल्थ केयर के क्षेत्र में एआई का उपयोग हो भी रहा है और भविष्य में ए आई तकनीक के और विकास से इस क्षेत्र में असीम संभावनाएं हैं। आजकल फिटनेस बैंड बहुत प्रचलन में है। फिटनेस बैंड प्रयोग करते समय सेटिंग के अनुसार यह बैंड आपको आपकी सेहत के हिसाब से नोटिफिकेशंस देते हैं। वर्तमान में हार्ट रेट कितना है, और आपकी उम्र और वजन के हिसाब से कितना व्यायाम आवश्यक है, इस तरह के फीचर्स वाले स्मार्ट बैंड एआई का उपयोग भी डाटा एनालिसिस के लिए करते हैं।

चिकित्सा क्षेत्र में सबसे आवश्यक होता है, व्यक्ति की बीमारी और जांच के नतीजों को संग्रहित करके रखना। जितना अधिक यह डाटा उपलब्ध होगा, उसका विश्लेषण कर उचित इलाज करना उतना ही ज्यादा आसान होता जाएगा। ए आई का उपयोग मेडिकल रिकॉर्ड और अन्य संबंधित डाटा को संभालने और उनका विश्लेषण बिना त्रुटि और तीव्रता से किए जाने में उपयोग हो रहा है। इसके अतिरिक्त ऐसे कई काम जो चिकित्सा क्षेत्र में मशीन द्वारा ही किए जाते हैं, जैसे रोबोट द्वारा तेजी से और अच्छे से किए जा सकते हैं। हृदय रोग, रेडियो लॉजी इन सभी में आवश्यक है, की इलाज के पूर्व बहुत ज्यादा जानकारी सूक्ष्मता के साथ उपलब्ध हो, एआई सिस्टम यह कार्य कर सकते हैं। ऑनलाइन चिकित्सीय परामर्श भी ले पाना संभव है, अपनी मेडिकल हिस्ट्री और बीमारी के लक्षण डालकर एआई सॉफ्टवेयर द्वारा चिकित्सीय परामर्श लिया जा सकता है। डॉक्टर के आने के अंतराल के बीच नर्स जिस तरह की देखभाल करती हैं यह सभी मशीन/ रोबोट द्वारा संभव हो सकता है। मेडिकल ट्रायल के पेशेंट्स की देखभाल, दवा बनाने की कंपनियों में बीमारियां से संबंधित दवा की टेस्टिंग, इन सभी में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस का उपयोग हो भी रहा है और भविष्य में और दक्षता के साथ इनका उपयोग किए जाने की तकनीक भी विकसित हो रही है। शरीर के बेहद नाजुक

हिस्सों जैसे ब्रेन के ऑपरेशन में कुशल चिकित्सकों द्वारा भी ऑपरेशन किए जाने में मानवीय त्रुटि होने की संभावना हमेशा बनी रहती है। कई बार पूरी मेडिकल हिस्ट्री की अनुपलब्धता भी सही चिकित्सीय देखभाल में बाधा डालती है। भविष्य में संभव है, पीढ़ियों का डाटा विश्लेषण के लिए उपलब्ध होगा और उस विश्लेषण के नतीजों के आधार पर कठिन बीमारियों को समझना और उपचार करना ए आई के कारण संभव हो पाएगा। ए आई द्वारा चलित रोबोट से ऑपरेशन में त्रुटि होने की संभावना भी कम हो जाएगी। वर्तमान में इनमें से कुछ सिर्फ कल्पनाएं हैं, जिनके विकास पर बहुत तेजी से काम हो रहे हैं।

5.1.3 आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस के लाभ

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस के कुछ मुख्य लाभ निम्नलिखित हैं:

- एआई में मशीन पूर्व-अनुभव या जानकारी के अनुसार सीखने में सक्षम हैं, इसलिए एआई मशीन या सिस्टम कम त्रुटियों और उच्च सटीकता के होते हैं।
- एआई सिस्टम में कई प्रोसेसर और सेंसर होते हैं इसलिए यह बहुत हाई-स्पीड और तेजी से निर्णय लेने वाले होते हैं। एआई सिस्टम शतरंज के खेल में एक शतरंज चैंपियन को हरा सकता है।
- इंसानों की कार्य क्षमता की सीमाएं होती हैं। इसके अतिरिक्त हर व्यक्ति की कार्य क्षमता भी भिन्न-भिन्न होती है। जिसके कारण हम अपने कामों को पूरा करने में बहुत ज्यादा समय लगाते हैं और उनमें ज्यादा गलतियां भी होती हैं। एआई मनुष्यों की तुलना में काफी अधिक तेजी से काम कर सकता है। क्योंकि यह एक प्रकार की मशीन है, इसलिए यह काम करने में कभी नहीं थकता और हमारी तरह कभी विराम भी नहीं लेता।
- एक ही तरह के काम को बार-बार किया जाना बहुत ही थकान वाला होता है। एआई एल्गोरिदम की मदद से इस तरह की नौकरियों/ पेशों को बहुत ही आसानी से संभाला जा सकता है। मशीनों को लंबे समय तक काम करने के लिए प्रोग्राम किया जा सकता है। मशीनें मनुष्यों की अपेक्षा बहुत तेजी से सोचती हैं और यह बेहतर परिणाम पाने के लिए मल्टी-टास्किंग कार्य को भी कर सकती हैं।

- इन मशीनों को खतरनाक कार्यों में भी उपयोग किया जा सकता है जहां मनुष्य के कार्य करने पर चोट लगने की संभावना हो। एआई मशीनें बम को डिफ्यूज करने, समुद्र तल की खोज करने, जहां मानव जिंदगी जोखिम भरी हो सकती हैं, जैसी स्थितियों में मददगार हो सकती हैं।
- एआई उपयोगकर्ताओं के लिए डिजिटल सहायक प्रदान करने के लिए बहुत उपयोगी हो सकता है, जैसे कि एआई तकनीक वर्तमान में विभिन्न ई-कॉमर्स वेबसाइटों द्वारा ग्राहकों की आवश्यकता के अनुसार उत्पादों को दिखाने के लिए उपयोग की जाती है।
- एआई सार्वजनिक उपयोगिताओं के लिए बहुत उपयोगी हो सकता है, जैसे कि एक सेल्फ-ड्राइविंग कार जो हमारी यात्रा को सुरक्षित और परेशानी मुक्त बना सकती है, सुरक्षा उद्देश्य के लिए चेहरे की पहचान, मानव भाषा में मानव के साथ संवाद करने के लिए प्राकृतिक भाषा प्रसंस्करण आदि।

5.2 विशेषज्ञ प्रणाली (एक्सपर्ट सिस्टम/ EXPERT SYSTEM)

विशेषज्ञ प्रणाली कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) का एक हिस्सा है। विशेषज्ञ प्रणाली एक कंप्यूटर एप्लीकेशन है, जो मानव विशेषज्ञ की तरह निर्णय लेने की क्षमता का अनुकरण करती है।

विशेषज्ञ प्रणाली (एक्सपर्ट सिस्टम) द्वारा कई उन समस्याओं को हल किया जा सकता है, जिनके लिए आमतौर पर मानव विशेषज्ञता की आवश्यकता होती है। जैसे किसी मनुष्य की बीमारी का पता लगाना, मौसम की भविष्यवाणी करना, वित्तीय पूर्वानुमान करना आदि। विशेषज्ञ प्रणाली एक परस्पर संवादात्मक (interactive) और भरोसेमंद कंप्यूटर आधारित निर्णय लेने की प्रणाली है। यह उपयोगकर्ता के प्रश्नों के अनुसार तथ्य (facts), तर्क (logic) और अनुमानों (Presumptions) के आधार पर जटिल समस्याओं का समाधान निकालता है।

इन प्रणालियों को एक विशिष्ट ज्ञान क्षेत्र या डोमेन के जटिल मुद्दों को हल करने लिए डिज़ाइन किया गया है। डोमेन नॉलेज से तात्पर्य किसी क्षेत्र विशेष में जानकारी होने से होता है, जैसे चिकित्सा, विज्ञान आदि। यह उस विशेष डोमेन

नॉलेज को व्यक्त करने, तर्क वितर्क करने तथा जटिल समस्या को हल करने में सक्षम होता है।

इसमें उच्च स्तर की ह्यूमन इंटेलिजेंस (**human intelligence**) और विशेषज्ञता (**expertise**) का इस्तेमाल करके ज्ञान को ज्ञानकोष में संग्रहीत किया जाता है। यह अपने ज्ञानकोष में संग्रहित ज्ञान का उपयोग कर एक विशेषज्ञ के रूप में जटिल मुद्दे को हल करता है। यह प्रणाली मानव विशेषज्ञ की तरह तथ्यों और अनुमान दोनों का उपयोग करके समस्याओं को समझ कर निर्णय लेने में मदद करती है। एक विशेषज्ञ प्रणाली का प्रदर्शन विशेषज्ञ के गहन ज्ञान के आधार पर कंप्यूटर में संग्रहीत ज्ञान पर आधारित है। जितना अधिक ज्ञान, ज्ञानकोष में संग्रहीत होता है, उतना ही वह प्रणाली अपने प्रदर्शन में सुधार करती है। विशेषज्ञ प्रणाली का एक सामान्य उदाहरण Google खोज (**Search**) बॉक्स में टाइप करते समय वर्तनी की त्रुटियों का सुझाव है।

5.2.1 विशेषज्ञ प्रणाली के उदाहरण (Examples of Expert System)

एक्सपर्ट सिस्टम के उदाहरण निम्नलिखित हैं-

CADUCEUS और **MYCIN** चिकित्सा निदान प्रणाली थे। उपयोगकर्ता कंप्यूटर पर अपने लक्षणों का वर्णन करता है, जैसे वे डॉक्टर के पास जाते हैं। एक्सपर्ट सिस्टम लक्षण के आधार पर दवाओं की सिफारिश करता है और एक चिकित्सा निदान देता है।

DENDRAL एक्सपर्ट सिस्टम का उपयोग आणविक संरचना (**Molecular Structure**) को समझने, अनुमान लगाने तथा रासायनिक विश्लेषण के लिए प्रयुक्त किया जाता है।

PXDES एक्सपर्ट सिस्टम का उपयोग फेफड़ों के कैंसर को पहचानने तथा उसकी तीव्रता मापने में किया जाता है।

CaDet विशेषज्ञ प्रणाली जो प्रारंभिक अवस्था में कैंसर की पहचान कर सकती है।

SMHPAL कई अक्षमता/विकलांगता वाले छात्रों के मूल्यांकन के लिए एक विशेषज्ञ प्रणाली है।

HEARSAY विशेषज्ञ प्रणाली के माध्यम से आवाज की पहचान करने का एक प्रारंभिक प्रयास है।

5.2.2 एक्सपर्ट सिस्टम की आवश्यकता:

जब हर क्षेत्र में विशेषज्ञ के रूप में मानव काम कर रहे हैं, “तब भी एक्सपर्ट सिस्टम की आवश्यकता क्यों है” के लिए हम निम्न बिंदुओं पर बात करें -

- मनुष्य की, चीजों को याद रखने की सीमाएं होती हैं, एक मशीन में जितना डेटा रखा जाए संग्रहित हो जाता है।
- नॉलेज बेस को यदि उचित नॉलेज से अपडेट किया जाता है तो यह कुशलता से काम करता है जबकि व्यक्तियों एक ही नॉलेज बेस देने के बावजूद उनकी कुशलता अलग अलग होती है।
- एक ही डोमेन में कई विशेषज्ञ होते हैं, प्रत्येक के पास अलग कौशल, अनुभव होने के कारण यह आसान नहीं कि किसी क्वेरी के जवाब में अंतिम उत्तर प्राप्त हो। लेकिन यदि विशेषज्ञों से दिया हुआ ज्ञान एक्सपर्ट सिस्टम में संग्रहित किया जाता है, तो सभी तथ्य और नॉलेज की सहायता से क्वेरी का उचित अंतिम उत्तर देते हैं।
- एक्सपर्ट सिस्टम में मानवीय संवेदना, थकान, चिंता, गुस्सा, अवसाद आदि नहीं होते इसलिए भी यह अधिक क्षमता से कार्य कर सकते हैं।
- किसी प्रश्न को हल करने में पूर्ण सुरक्षा प्रदान करते हैं। मनुष्यों में किसी संदर्भ में गोपनीयता, निजता और सुरक्षा शत प्रतिशत मिल पाने में संशय बना रहता है।
- संग्रहण क्षमता के कारण यह सभी तथ्यों का उपयोग क्वेरी के लिए कर पाते हैं और कई स्थितियों में मनुष्य सभी तथ्यों को एक साथ एकत्रित कर निर्णय नहीं ले पाते।
- एक्सपर्ट सिस्टम को लगातार अपग्रेड किया जा सकता है, इस की कार्य क्षमता सतत रूप से बढ़ती जाती है। मनुष्यों की साथ इसमें काफी सीमित संभावनाएं होती हैं।

5.2.3 एक्सपर्ट सिस्टम के घटक

एक्सपर्ट सिस्टम के घटकों में सम्मिलित हैं -

1. यूजर इंटरफ़ेस
2. इन्फ्रेंस इंजन
3. नॉलेज बेस

हम इन्हें एक-एक करके समझते हैं -

1. **यूजर इंटरफ़ेस (User Interface)** - यूजर इंटरफ़ेस की सहायता से, विशेषज्ञ प्रणाली उपयोगकर्ता (यूजर) के साथ संवाद स्थापित (बातचीत) करती है। यह घटक उपयोगकर्ता द्वारा प्रयोग में लाया जा रही भाषा में प्रश्नों को लेता है, और इसे “इन्फ्रेंस इंजन (Inference Engine)” में भेजता है। इन्फ्रेंस इंजन से प्रतिक्रिया मिलने के बाद, यह उपयोगकर्ता को परिणाम प्रदर्शित करता है। दूसरे शब्दों में, यह एक इंटरफ़ेस है जो गैर-विशेषज्ञ उपयोगकर्ता को एक्सपर्ट सिस्टम के साथ संचार करने में मदद करता है। उपयोगकर्ता के लिए यह जरूरी नहीं है कि वह कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) का विशेषज्ञ हो।
2. **इन्फ्रेंस इंजन (Inference Engine)** - इन्फ्रेंस इंजन में किसी विशेष समस्या को हल करने के लिए नियम संग्रहित होते हैं। इसलिए इस को एक्सपर्ट सिस्टम का मस्तिष्क कहा जाता है यह यूजर की समस्याओं (query) का समाधान करने के लिए तथ्यों (facts) और नियमों (rules) का चयन करता है। एक सही, दोषरहित समाधान के लिए आवश्यक है, कि इन्फ्रेंस इंजन द्वारा सही प्रक्रियाओं और नियमों का उपयोग हो।

किसी निष्कर्ष को प्राप्त करने या नई जानकारी को निकालने के लिए यह नॉलेज बेस पर इन्फ्रेंस नियम को लागू करता है। यह उपयोगकर्ता द्वारा पूछे गए प्रश्नों के त्रुटि-रहित समाधान को प्राप्त करने में मदद करता है। यह आवश्यकता होने पर नए ज्ञान को नॉलेज बेस में सम्मिलित करता है और उन विवादों का समाधान निकालता है, जब किसी अनुप्रयोग में एक से ज्यादा नियम लागू होते हैं।

प्रश्न के उचित जवाब के लिए इन्फ्रेंस इंजन निम्न रणनीतियों का उपयोग करता है

A फॉरवर्ड चेनिंग (Forward Chaining)

यह विशेषज्ञ प्रणाली की कार्यनीति का हिस्सा है की वह इस सवाल का जबाव दे सके, “आगे क्या हो सकता है?”

अतः इन्फ्रेंस इंजन स्थितियों, शर्तों और कारणों के अनुक्रम का अनुसरण करता है और अंत में निष्कर्ष निकालता है। वह सभी तथ्यों और नियमों पर विचार करता है। इस कार्यनीति का उपयोग निष्कर्ष, परिणाम या प्रभाव पर कार्य करने के लिए किया जाता है। उदाहरण के लिए, ब्याज दरों में परिवर्तन के आधार पर शेयर बाजार की स्थिति का पूर्वानुमान लगाना।

B बैकवर्ड चेनिंग (Backward Chaining)

यह विशेषज्ञ प्रणाली की कार्यनीति का हिस्सा है की वह इस सवाल के उत्तर का पता लगाती है की “यह क्यों हुआ?”

पूर्व में हो जो चुका है उसके आधार पर, इन्फ्रेंस इंजन यह पता लगाने की कोशिश करता है कि इस तरह के परिणामों के लिए अतीत में कौन सी स्थितियां हो सकती थीं। इस रणनीति का उपयोग कारण और वजह को जानने के लिए किया जाता है। उदाहरण के लिए, मानव शरीर में कैंसर के होने के कारण की जांच करना।

3. नॉलेज बेस (Knowledge Base) - बुद्धिमत्ता का प्रदर्शन करने के लिए ज्ञान की आवश्यकता होती है। इसके नॉलेज बेस में किसी विशिष्ट ज्ञानक्षेत्र (डोमेन) से संबंधित उच्च-गुणवत्ता वाला ज्ञान शामिल है। नॉलेज बेस का अर्थ “तथ्यों के भंडार” से है। डेटा तथ्यों का संग्रह है। यह किसी ज्ञानक्षेत्र की समस्या (कार्य डोमेन) के हिसाब से डेटा और तथ्यों के रूप में जानकारी को एकत्रित या व्यवस्थित करता है। इसके साथ समस्या

को हल करने के नियम और प्रक्रियाओं की जानकारी इसमें शामिल होती है।

यह कह सकते हैं कि एक्सपर्ट सिस्टम की सफलता मुख्यतः नॉलेज बेस पर निर्भर होती है। यह ज्ञान का भंडारण है जिसमें अलग-अलग क्षेत्र की विशिष्ट जानकारियों का संग्रह होता है। यह विशेष ज्ञानक्षेत्र (डोमेन) के विभिन्न विशेषज्ञों से प्राप्त ज्ञान को संग्रहीत करता है। जितना अधिक ज्ञान का आधार होगा, उतना ही सटीक होगा एक्सपर्ट सिस्टम।

- **ज्ञान प्रतिनिधित्व (Knowledge Representation)**- किसी ज्ञान (Knowledge) को नॉलेज बेस में व्यवस्थित करने का तरीका है। विशेषज्ञ प्रणाली के उपयोगकर्ता को यह समझाने में मदद करता है कि विशेषज्ञ प्रणाली किसी विशेष निष्कर्ष पर कैसे पहुंची। यह **IF THEN ELSE** नियमों पर आधारित है।
- **ज्ञान अर्जन (Knowledge Acquisition)** - नॉलेज एक्विजिशन अथवा ज्ञान अर्जन विभिन्न विशेषज्ञों से किस प्रकार ज्ञान प्राप्त कर ज्ञान के आधार में संग्रहीत किया जा सकता है। किसी भी विशेषज्ञ प्रणाली की सफलता प्रमुख रूप से ज्ञान के आधार में संग्रहीत जानकारी की गुणवत्ता, पूर्णता और सटीकता पर निर्भर करती है। ज्ञान का आधार संबंधित विषय के विशेषज्ञों और विद्वानों से उस डोमेन की जानकारी और सूचनाओं को प्राप्त करने से बनता है। प्राप्त जानकारी और सूचनाओं को **IF THEN ELSE** के नियमों के तहत अर्थपूर्ण व सार्थक तरीके से वर्गीकृत किया जाता है जिससे इंटरफ़ेस मशीन द्वारा आसानी से उपयोग किए जा सके।

5.2.4 विशेषज्ञ प्रणाली की विशेषताएं (Characteristic of Expert System)

विशेषज्ञ प्रणाली की प्रमुख विशेषताएं निम्नलिखित हैं-

- विशेषज्ञ प्रणाली उच्च दक्षता और सटीकता के साथ किसी विशिष्ट डोमेन के लिए बनाई जाती है। किसी भी प्रकार की जटिल समस्या को हल करने के लिए प्रभावी, सटीक और उच्च प्रदर्शन प्रदान करती है।
- एक विशेषज्ञ प्रणाली किसी भी जटिल समस्या का कम समय में सटीक समाधान करके यूजर को प्रतिक्रिया देता है।
- एक एक्सपर्ट सिस्टम इस तरह से प्रतिक्रिया प्रदान करें जिसे उपयोगकर्ता द्वारा आसानी से समझा जा सके। यह मानव भाषा में इनपुट ले सकता है और उसी तरह आउटपुट प्रदान करता है।
- विशेषज्ञ प्रणाली विश्वसनीय होना चाहिए तथा इसके द्वारा सटीक आउटपुट उत्पन्न होना चाहिए।
- विशेषज्ञ प्रणाली लचीला होना चाहिए जिससे समय-समय पर इसमें नई जानकारी को जोड़ा जा सके।

5.2.5 विशेषज्ञ प्रणाली के लाभ (Advantages of Expert System)

- यह कंप्यूटर प्रोग्राम आधारित होते हैं इसलिए किसी समस्या पर निर्णय लेने या चुनने के तरीके पर सभी नियम और शर्तें हमेशा स्पष्ट होती हैं। यह भावनाओं, तनाव या थकान से प्रभावित नहीं होता बल्कि इसमें सभी ज्ञान या तर्क क्रमबद्ध होते हैं। जिसके कारण इन प्रणालियों का प्रदर्शन स्थिर रहता है। मतलब एक ही स्थिति में हर बार एक ही निर्णय मिलता है।
- विशेषज्ञ प्रणाली के सॉफ्टवेयर एक ही समय में सभी के लिए उपलब्ध हैं। कई उपयोगकर्ता एक साथ एक एक्सपर्ट सिस्टम का उपयोग कर सकते हैं और तुरंत उससे प्रतिक्रिया प्राप्त कर सकते हैं।
- विशेषज्ञ प्रणाली बहुत सारे नियम और शर्तें हमेशा होती हैं, जिनको मेमोरी में स्टोर करके रखते हैं। मेमोरी में ज्ञान संग्रहीत करने के कारण सभी के लिए समान रूप से सुलभ हैं और काम को तेजी से करते हैं।

- विशेषज्ञ प्रणाली हमेशा उपलब्ध हैं। इन तक कभी भी यानि 24*7 तक पहुँचा जा सकता है। यह मानव विशेषज्ञों पर विशेषज्ञ प्रणाली के महत्वपूर्ण लाभों में से एक है।
- उनका उपयोग जोखिम भरे स्थानों के लिए किया जा सकता है, जहां मनुष्य की उपस्थिति सुरक्षित नहीं है।
- विशेषज्ञ प्रणाली की गलती करने की दर मानवीय गलतियों की तुलना में कम है।
- समस्या-समाधान के लिए परामर्श विशेषज्ञों का खर्च कम करता है।

5.2.6 विशेषज्ञ प्रणाली की सीमाएँ

- यदि ज्ञान आधार में त्रुटियाँ या गलत जानकारी स्टोर है, तो विशेषज्ञ प्रणाली के निर्णय गलत हो सकते हैं।
- विशेषज्ञ प्रणाली आम तौर पर एक विशिष्ट ज्ञान तंत्र के लिए बनाया जाता है। जबकि एक मानव एक से अधिक क्षेत्रों में विशेषज्ञ हो सकता है। अलग-अलग ज्ञान क्षेत्रों के अलग-अलग विशेषज्ञ प्रणाली बनाए जाते हैं।
- विशेषज्ञ प्रणाली को खरीदने या इनस्टॉल करने के लिए आवश्यक समय और लागत बहुत अधिक है। एक्सपर्ट सिस्टम विकसित करने के लिए और आवश्यक ज्ञान प्राप्त करने के लिए भारी मात्रा में समय की आवश्यकता होती है।
- प्रत्येक समस्या अलग है इसलिए एक मानव विशेषज्ञ रचनात्मक तरीके से अलग अलग समाधान बता सकते हैं। लेकिन एक विशेषज्ञ प्रणाली विभिन्न परिदृश्यों के लिए रचनात्मक उत्पादन नहीं कर सकता है।

5.2.7 विशेषज्ञ प्रणालियों के विकास में भागीदार

विशेषज्ञ प्रणाली के निर्माण में तीन प्राथमिक भागीदार हैं -

- डोमेन विशेषज्ञ- वह एक व्यक्ति या समूह है, जिसकी विशेषज्ञता और ज्ञान एक विशेषज्ञ प्रणाली को विकसित करने के लिए लिया जाता है। एक

विशेषज्ञ प्रणाली Expert System की सफलता विशेषज्ञों द्वारा प्रदान किए गए ज्ञान पर निर्भर करती है।

- नॉलेज इंजीनियर: नॉलेज इंजीनियर एक तकनीकी व्यक्ति होता है, जो डोमेन विशेषज्ञों से ज्ञान इकट्ठा करता है और कंप्यूटर सिस्टम में ज्ञान को एकीकृत करता है।
- एंड-यूजर (उपयोगकर्ता)- यह एक व्यक्ति या लोगों का समूह है, जो सलाह प्राप्त करने के लिए विशेषज्ञ प्रणाली का उपयोग करता है।

5.2.8 विशेषज्ञ प्रणाली के अनुप्रयोग (Applications of Expert System)

औद्योगिक और वाणिज्यिक समस्याओं के लिए विशेषज्ञ प्रणाली प्रौद्योगिकी के बहुत अनुप्रयोग है। ज्ञान के विविध क्षेत्रों में इस तरह के एप्लीकेशन उपयोग में आते हैं। एक्सपर्ट सिस्टम के कुछ लोकप्रिय अनुप्रयोग निम्नलिखित हैं-

- इस तरह के सिस्टम में एक या अधिक जटिल समस्याओं और उनके लक्ष्य का अध्ययन किया जाता है। पता लगाया जाता है, कि लक्ष्य किस प्रकार प्राप्त किया गया है। उनमें होने वाले क्रियाओं का समयबद्ध अध्ययन किया जाता है। इस में शामिल व्यक्तियों, कर्मियों, साज सामान एवं अन्य समस्याओं का अध्ययन किया जाता है। इसका व्यवसाय कार्यक्षमता को बढ़ाने में उपयोग किया जाता है। उदाहरणों में एयरलाइन में विमान की उड़ान के समय उड़ानों, कर्मियों और फाटकों का समयोचित प्रबंधन किया जा सकता है, फैक्ट्री में जॉब शॉप शेड्यूलिंग, फैक्ट्री में निर्माण प्रक्रिया की योजना, जहाजी माल (कार्गो) की शेड्यूलिंग करना।
- प्रक्रियाओं की निगरानी करने के लिए भौतिक उपकरणों से वास्तविक समय में आंकड़ों को प्राप्त करता है। विसंगतियों और विफलता को दूर करने, भविष्य की प्रवृत्ति क्या होगी, अध्ययन कर निर्धारित लक्ष्य बनाते हैं। रीयल-टाइम सिस्टम के उदाहरण जिसमें सक्रिय रूप से प्रक्रियाओं की निगरानी करते हैं, वे इस्पात बनाने और तेल शोधन उद्योगों में पाए जा सकते हैं।

- ऐसे सिस्टम शामिल हैं, जो डिवाइस के दोषों को कम करते हैं और खराबी आने पर गलतियों को ठीक करते हुए अनुभव अर्जित करते हैं। उदाहरण वाहनों, कंप्यूटरों में दोषों का पता लगाना।
- विशेषज्ञ प्रणाली का मुख्य कार्य ज्ञान वितरित करना है, जो उपयोगकर्ता की समस्या के संदर्भ में प्रासंगिक है। इस डोमेन के लिए उपयोग किए जाने वाले दो व्यापक विशेषज्ञ प्रणाली हैं। पहला एक सलाहकार है, जो किसी उपयोगकर्ता को किसी पाठ में उपयुक्त व्याकरणिक उपयोग के बारे में बताता है। दूसरा एक कर सलाहकार है जो एक कर तैयारी कार्यक्रम में शामिल होता है और उपयोगकर्ता को कर रणनीति, रणनीति और व्यक्तिगत कर नीति पर सलाह देता है।
- वित्तीय सेवा उद्योगों में विशेषज्ञ प्रणाली तकनीकों का उपयोग किसी भी प्रकार के संभावित धोखाधड़ी, संदिग्ध गतिविधि का पता लगाने और बैंकों को सलाह देने के लिए किया जाता है कि उन्हें व्यवसाय के लिए ऋण प्रदान करना चाहिए या नहीं। बीमा कंपनियों ने ग्राहक द्वारा प्रस्तुत जोखिम का आकलन करने और बीमा के लिए एक मूल्य निर्धारित करने के लिए विशेषज्ञ प्रणालियों का उपयोग किया है। शेयर बाजार, आदि पर निगरानी और भविष्य का पूर्वानुमान लगाना।
- रोग निदान प्रणाली जो पूर्व में प्राप्त डाटा से रोगों का अंदाजा लगा सकें, जिससे बीमारी के कारण को कम कर सकें अथवा मानव शरीर पर चिकित्सकीय आपरेशन कर सकें।

5.3 क्लाउड कंप्यूटिंग

क्लाउड कंप्यूटिंग इंटरनेट के माध्यम से विभिन्न सेवाओं, संसाधनों की सुविधा प्रदान करती है। इन संसाधनों में डेटा स्टोरेज, सर्वर, डेटाबेस, नेटवर्किंग और सॉफ्टवेयर टूल और एप्लिकेशन शामिल हैं। क्लाउड कंप्यूटिंग के उपयोग से व्यवसाय की लागत में बचत, उत्पादकता में वृद्धि, गति और दक्षता, प्रदर्शन और सुरक्षा सहित कई लाभ हैं इसलिए यह लोगों और व्यवसायों के लिए एक लोकप्रिय विकल्प है।

आप सभी यूट्यूब के उपयोग को समझते हैं, इंटरनेट और स्मार्ट डिवाइस या कंप्यूटर के उपयोग से आप यूट्यूब पर कोई वीडियो देख सकते हैं। जो वीडियो आप यूट्यूब पर देखते हैं, वह आपके स्मार्ट डिवाइस या कंप्यूटर पर संग्रहित नहीं होता। वह कहाँ संग्रहित है, किस तरह की फाइल है, यह जाने बिना ही आप वीडियो देख पाते हैं। इसके अलावा आप यूट्यूब पर अपना चैनल बनाकर उस पर वीडियो रख भी सकते हैं, इस पूरी प्रक्रिया में क्लाउड कंप्यूटिंग का उपयोग हो रहा है।

क्लाउड कंप्यूटिंग सूचना प्रौद्योगिकी (इनफार्मेशन टेक्नोलॉजी) में वर्तमान में बहुत तेजी से उभरता हुआ क्षेत्र है। इसके उपयोग से कंप्यूटर आधारित सेवाओं को इंटरनेट के माध्यम से किसी स्मार्ट डिवाइस पर कहीं भी और कभी भी प्राप्त किया जा सकता है। यही नहीं भौतिक रूप से अलग अलग स्थान पर रहते हुए एक ही फाइल पर साझा काम कर सकते हैं, या हार्डवेयर को साझा करके उपयोग कर सकते हैं। पूर्व में हमने डिजिटल लॉकर, डिजिटल लाइब्रेरी आदि के बारे में पढ़ा है, यह सभी सुविधाएं क्लाउड कंप्यूटिंग के माध्यम से ही उपयोग हो रही हैं।

क्लाउड के कारण यह संभव है, कि आप आसानी से कहीं से भी किसी भी समय जानकारी प्राप्त कर सकते हैं, जबकि परंपरागत कंप्यूटर सेटअप में जरूरी है, कि आपका डाटा स्टोरेज, संबंधित सॉफ्टवेयर आपकी डिवाइस पर ही हो। अगर आप अपनी वेबसाइट बनाकर उसे होस्ट करते हैं, तो वह क्लाउड कंप्यूटिंग के उपयोग से हो रही है। ऑनलाइन गेम्स अगर आप खेलते हैं तो वह क्लाउड पर उपलब्ध होते हैं और बिना डाउनलोड किए ही आप इन गेम्स को खेल सकते हैं। इसलिए आपके कंप्यूटर या स्मार्ट डिवाइस की संग्रहण क्षमता की सीमा से बड़े गेम्स या एप्लीकेशन का उपयोग भी आप कर पाते हैं। क्लाउड कंप्यूटिंग के माध्यम से उपयोगकर्ता बड़े प्रोग्राम बहुत अधिक आकार का डाटा या आपके कंप्यूटर की क्षमता से अधिक क्षमता वाले प्रोग्राम को इंटरनेट की उपलब्धता के साथ उपयोग कर सकता है। क्लाउड कंप्यूटिंग तकनीक तुलनात्मक रूप से सस्ती (कॉस्ट

इफेक्टिव) है, और मांग के अनुरूप संसाधन (ऑनडिमांड रिसोर्स) प्रदान करती है, एक उपयोगकर्ता आवश्यकता अनुसार संसाधन कम कीमत पर क्लाउड द्वारा उपयोग कर सकता है।

क्लाउड कंप्यूटिंग संसाधनों (जैसे, नेटवर्क, सर्वर, स्टोरेज, एप्लिकेशन और सेवाओं) के साझा पूल में सर्वव्यापी, सुविधाजनक, ऑन-डिमांड नेटवर्क एक्सेस को सक्षम करने का एक मॉडल है, जिसमें संसाधनों को न्यूनतम प्रबंधन के साथ उपयोग किया जा सकता है। यह संसाधन उपयोगकर्ता व्यक्तिगत रूप से प्राप्त नहीं करता, बल्कि कंपनियां संसाधनों को उपयोग करने की सुविधा इंटरनेट द्वारा देती हैं। यह संसाधन जिन कंपनियों के माध्यम से मिलते हैं उन्हें क्लाउड सर्विस प्रोवाइडर कहा जाता है। क्लाउड कंप्यूटिंग में प्राप्त की गई जानकारी को क्लाउड या वर्चुअल स्पेस पर दूरस्थ रूप से (remotely) रखा गया होता है। क्लाउड सेवाएं प्रदान करने वाली कंपनियां अर्थात् सर्विस प्रोवाइडर उपयोगकर्ताओं को दूरस्थ सरवर (Remote Server) पर फाइलों और एप्लीकेशन को संग्रहित करने में सक्षम बनाती हैं और फिर इंटरनेट के माध्यम से डाटा पहुंचाती हैं। क्लाउड सर्विस प्रोवाइडर सामान्यतः उपयोग के अनुसार चार्ज लेते हैं, जैसे कि बिजली के लिए जितना आप उपयोग करेंगे उतना बिल देना होता है।

5.3.1 क्लाउड कंप्यूटिंग के प्रकार

क्लाउड कंप्यूटिंग को दो आधारों पर उनके प्रकारों में बांटा जा सकता है

1. उनके तैनाती (Deployment) के आधार पर
2. उनकी सेवाओं (Services) के आधार पर
3. डेप्लॉयमेंट के आधार पर

डेप्लॉयमेंट (संसाधनों के स्वामित्व, आकार और पहुंच) के आधार पर क्लाउड कंप्यूटिंग को निम्न मॉडल में वर्गीकृत किया गया है:

पब्लिक क्लाउड मॉडल , प्राइवेट क्लाउड मॉडल, कम्प्युनिटी क्लाउड मॉडल और हाइब्रिड क्लाउड मॉडल । तकनीकी रूप से जानने के पहले, निम्न उदाहरण से समझने का प्रयास करते हैं । रोड पर एक स्थान से दूसरे स्थान तक जाने के लिए आप अगर बस से यात्रा करते हैं, तो यह पब्लिक है, इसमें आपको सिर्फ उतना ही खर्च करना होता है जितनी सीट और दूरी आपकी आवश्यकता है अर्थात उपयोग के हिसाब से कीमत । इसके बजाय यदि आप स्वयं की कार से सफर करते हैं, तो कार की पूरी कीमत ईंधन की कीमत कार की मेंटेनेंस यह सभी खर्च आपको ही वहन करना होता है, अर्थात प्राइवेट वाहन के उपयोग की लागत बहुत ज्यादा होती है । एक अन्य रूप में स्वयं का वाहन तो हो लेकिन एक ही रास्ते पर जाने के लिए इस वाहन को कई लोग मिलकर साझा करें अर्थात रखरखाव की लागत में कटौती हो जाए । इसके अलावा एक अन्य माध्यम भी आप प्रयोग कर सकते हैं, आप टैक्सी से भी यात्रा कर सकते हैं, जिसकी लागत बस की तुलना में कम किंतु स्वयं के वाहन की तुलना में अधिक होगी इस तरह की यात्रा में स्वयं के वाहन की लागत और मेंटेनेंस से कम खर्च आएगा अर्थात यह पब्लिक और प्राइवेट का हाइब्रिड रूप होगा ।

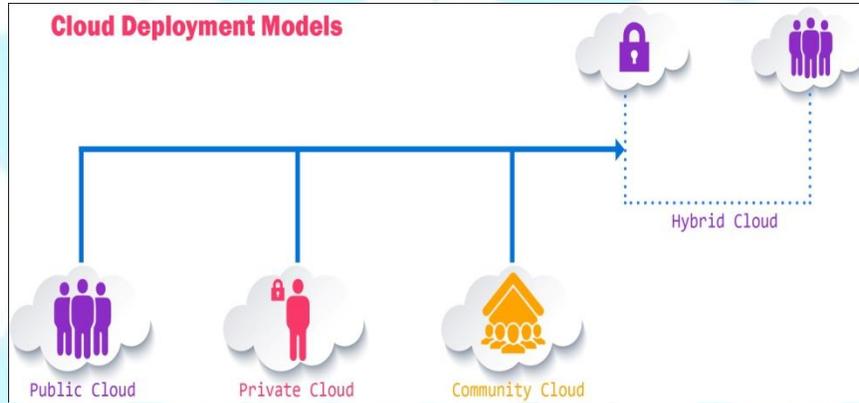
अब हम क्लाउड डेप्लॉयमेंट मॉडल को तकनीकी रूप से समझते हैं

- पब्लिक क्लाउड

जैसा कि नाम से ही पता लगता है, पब्लिक क्लाउड सामान्य पब्लिक के लिए उपलब्ध होते हैं और डाटा किसी थर्ड पार्टी सरवर पर बनाए और संग्रहित किए जाते हैं । उपयोग करने वाली कंपनी को हार्डवेयर खरीदने और रखरखाव की आवश्यकता नहीं होती क्योंकि सरवर की आधारिक संरचना (infrastructure) का प्रबंधन और पूल संसाधनों का रखरखाव सर्विस प्रोवाइडर द्वारा किया जाता है । प्रोवाइडर कंपनी इन संसाधनों को इंटरनेट पर फ्री या पे पर यूज अर्थात प्रत्येक उपयोग के हिसाब से चार्ज करती है। उपयोगकर्ता आवश्यकता अनुसार अधिक

रिसोर्स को प्राप्त कर सकता है । व्यापार करने के लिए पब्लिक क्लाउड डेप्लॉयमेंट मॉडल पहली पसंद होती है ।

Amazon, Microsoft Azure, Google App Engine, IBM Cloud कुछ प्रमुख सर्विस प्रोवाइडर है।



पब्लिक क्लाउड के उपयोग से उपयोगकर्ता बुनियादी ढांचे के प्रबंधन से मुक्त होता है, किसी थर्ड पार्टी द्वारा इंफ्रास्ट्रक्चर का उपयोग करना सुविधाजनक है । सॉफ्टवेयर डेप्लॉय करना या उसका प्रबंधन करना, बुनियादी ढांचे का सेटअप करना यह सभी कार्य सर्विस प्रोवाइडर द्वारा किए जाते हैं । कंपनी की आवश्यकता पड़ने पर अधिक रिसोर्स लिए जा सकते हैं । आप जो सेवाएं लेते हैं, सिर्फ उन्हीं का भुगतान करते हैं, हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर के लिए आपको कीमत अदा नहीं करनी होती । यह सर्विस प्रोवाइडर 24 घंटे सेवाएं देते हैं, इससे कंपनी की कार्यक्षमता बढ़ती है । पब्लिक क्लाउड की कुछ सीमाएं भी है, सर्विस प्रोवाइडर एक निश्चित तरह की सेवाएं देते हैं, कुछ परिस्थितियों में आप की आवश्यकताएं इन सेवाओं से पूर्ण नहीं हो पाती । इसके अतिरिक्त आपके सभी कार्य थर्ड पार्टी के माध्यम से हो रहे हैं, अतः आपके डेटा को अन्य कोई भी प्राप्त कर रहा हो यह जानकारी आपके पास नहीं होती। किसी स्थिति में अगर

सर्विस प्रोवाइडर में कोई त्रुटि हो जाए तो कंपनी के सभी कार्य प्रभावित हो सकते हैं।

- प्राइवेट क्लाउड

तकनीकी रूप से पब्लिक और प्राइवेट मॉडल में विशेष अंतर नहीं होता इनका आर्किटेक्चर लगभग समान होता है। प्राइवेट क्लाउड किसी एक विशिष्ट कंपनी को पूर्ण रूप से सेवाएं देता है । यहां एक ही क्लाउड पर कई कंपनी अपना अपना स्थान लेकर काम नहीं करती है। ऑर्गेनाइजेशन जो इस मॉडल का उपयोग कर रही है, अपना सारा कार्य इस क्लाउड पर ही चलाती है । इसके लिए हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर दोनों ही ऑर्गेनाइजेशन व्यक्तिगत रूप से अपने संरक्षण में रखते हैं । सरवर आर्गेनाइजेशन में ही, या बाहर कहीं भी स्थित हो सकता है । इस मॉडल में आधारिक संरचना (**infrastructure**) का प्रबंधन एक निश्चित प्राइवेट नेटवर्क द्वारा होता है । एक निश्चित व्यक्तियों का समूह इस मॉडल में क्लाउड पर रखी जानकारी और नेटवर्क को उपयोग कर सकता है यह अन्य लोगों के द्वारा उपयोग नहीं की जा सकती अतः यहां जानकारी अधिक सुरक्षित होती है । **Amazon, IBM, Cisco, Dell, Red Hat** कुछ प्रमुख सर्विस प्रोवाइडर है। प्राइवेट क्लाउड मॉडल का सबसे बड़ा लाभ है, स्वयं नियंत्रण (**autonomy**), अपनी आवश्यकता अनुसार कंपनी परिवर्तन कर सकती है, इसके अतिरिक्त सुरक्षा निजता और विश्वसनीयता कायम रख सकती है । प्राइवेट क्लाउड में हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर पूर्ण रूप से अधिकार में होता है और इन्हें चलाने के लिए प्रशिक्षित व्यक्तियों की आवश्यकता होती है, अतः यह तुलनात्मक रूप से महंगे होते हैं, छोटी कंपनियां सामान्यतः अधिक लागत के कारण इनका उपयोग नहीं करती।

- कम्युनिटी क्लाउड

कम्युनिटी डेप्लॉयमेंट मॉडल लगभग प्राइवेट मॉडल के समान ही है दोनों में अंतर केवल इनके उपयोगकर्ताओं के आधार पर है। जहां प्राइवेट क्लाउड में पूरे सर्वर पर एक ही कंपनी का अधिकार होता है, वही कम्युनिटी क्लाउड मॉडल में कई

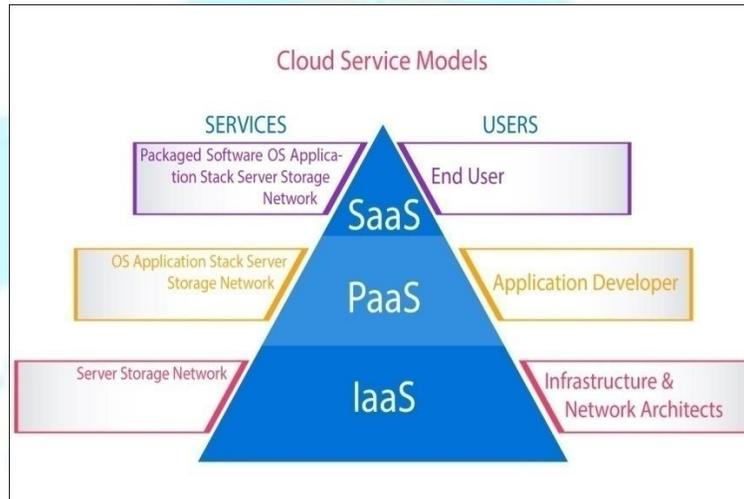
ऑर्गेनाइजेशन जो एक ही तरह का काम कर रहे हैं आधारिक संरचना और संबंधित रिसोर्स को साझा करते हैं । अगर साझा करने वाले आर्गेनाइजेशन में समान सुरक्षा, निजता और दक्षता की आवश्यकता होती है और व्यवसायिक उद्देश्य के तौर पर यह मॉडल सहायक होता है । ऐसी कंपनी जो किसी साझा परियोजना (जॉइंट प्रोजेक्ट) पर काम कर रहे हैं, इस तरह के क्लाउड मॉडल को उपयोग करती है। इस स्थिति में एक केंद्रीय क्लाउड प्रोजेक्ट के विकास, प्रबंधन और क्रियान्वयन के लिए उपयोग होता है, साथ ही क्लाउड की लागत भी इन कंपनियों के बीच साझा होती है । कम कीमत अधिक सुरक्षा, निजता, विश्वसनीयता और डाटा को साझा करने में आसानी यह सभी कम्युनिटी क्लाउड की विशेषताएं हैं। पब्लिक क्लाउड की तुलना में इनकी कीमत अधिक हो सकती है साथ ही निश्चित संग्रहण क्षमता को साझा करने की स्थिति में अधिक बैंडविथ की भी आवश्यकता होती है । कम्युनिटी क्लाउड का प्रचलन बहुत सीमित है ।

- हाइब्रिड क्लाउड

हाइब्रिड क्लाउड में पूर्व में वर्णन किए गए सभी मॉडल के अच्छे गुणों को समाहित किया जाता है । यह कंपनियों को उनकी आवश्यकता के अनुसार प्राइवेट ,पब्लिक और कम्युनिटी क्लाउड के गुणों को मिश्रित करके उपयोग करने की सुविधा देता है। उदाहरण के तौर पर कोई कंपनी अपने अत्याधिक सुरक्षित रखे जाने वाले संसाधनों को प्राइवेट क्लाउड पर रखकर कम संवेदनशील संसाधनों को पब्लिक पर रख सकती है । इस मॉडल में डाटा और एप्लीकेशंस को पोर्टेबल होते हैं । अर्थात एक वातावरण से दूसरे वातावरण में ले जाना संभव होता है। हाइब्रिड क्लाउड के मुख्य लाभ हैं, उचित कीमत में बेहतर सुरक्षा और निजता का वातावरण प्राप्त करना ।

I. सर्विस के आधार पर

मुख्य रूप से सेवाओं के आधार पर क्लाउड कंप्यूटिंग सर्विसेज को वर्गीकृत किया गया है। इंफ्रास्ट्रक्चर एस ए सर्विस (IaaS), प्लेटफॉर्म एस ए सर्विस (PaaS) और सॉफ्टवेयर एस ए सर्विस(SaaS) ।



• इंफ्रास्ट्रक्चर एस ए सर्विस (IaaS)

यह सर्विस उपयोगकर्ता को स्वयं का सर्वर लेने और उसका रखरखाव करने की जटिलता से बचाता है ।

क्लाउड सर्विस प्रोवाइडर उपयोगकर्ता को उपयोग के अनुसार (pay as you go) सर्वर, स्टोरेज, नेटवर्किंग, प्रोसेसिंग, वर्चुअल मशीन और अन्य कंप्यूटिंग रिसोर्स क्लाउड पर उपलब्ध कराता है । भौतिक रूप से यह सभी रिसोर्स दूरस्थ स्थान पर होते हैं, सर्विस प्रोवाइडर आभासी वातावरण(virtualization) द्वारा इन्हें उपयोग करने की सुविधा देता है । हर एक रिसोर्स को आवश्यकता अनुसार एक व्यक्तिगत सुविधा के रूप में उपयोग करने के लिए लिए उपलब्ध कराया जाता है। IaaS में इंफ्रास्ट्रक्चर का प्रबंधन सर्विस प्रोवाइडर द्वारा किया जाता है, उपयोगकर्ता इस पर अपने सॉफ्टवेयर को इंस्टॉल, कॉन्फिगर और मैनेज कर

सकते हैं। यह सुविधा डेप्लॉयमेंट के पब्लिक, प्राइवेट और हाइब्रिड तीनों ही मॉडल में उपयोग होती है।

परंपरागत होस्टिंग सर्विस में पूरा आईटी इंफ्रास्ट्रक्चर एक निश्चित समय के लिए उपयोगकर्ता किराए पर लेते रहे हैं। निर्धारित समय के लिए इंफ्रास्ट्रक्चर का भुगतान भी किया जाता था, ना की कितना उपयोग किया गया है इसके लिए। IaaS क्लाउड कंप्यूटिंग सर्विस के तहत उपयोगकर्ता अपनी आवश्यकता अनुसार डायनॉमिकली कंफिगरेशन को बदल सकते हैं उन्हें सिर्फ उतना ही पैसा देना होता है जितना उन्होंने सर्विसेस का उपयोग किया हो। सर्विस प्रोवाइडर कई तरह के कंप्यूटिंग इंफ्रास्ट्रक्चर प्रोवाइड कराते हैं, जैसे सरवर, वर्चुअल मशीन, डाटा स्टोरेज, बैकअप फैसिलिटी, नेटवर्क कंपोनेंट्स और अन्य हार्डवेयर इसके उपयोग से यूजर दूरस्थ स्थानों पर हार्डवेयर इंफ्रास्ट्रक्चर को कॉन्फिगर कर सकते हैं, डेप्लॉय कर सकते हैं और सॉफ्टवेयर एप्लीकेशन को चला सकते हैं।

व्यवसायिक गतिविधियों में कंप्यूटर हार्डवेयर के सेटअप के लिए बड़ी धनराशि की आवश्यकता होती है। क्लाउड आधारित इंफ्रास्ट्रक्चर के उपयोग करने से इस लागत में काफी कटौती हो जाती है। इसके अतिरिक्त जब कार्यभार ज्यादा हो अस्थाई रूप से अधिक रिसोर्स लिए जा सकते हैं, क्योंकि इस मॉडल में जितना उपयोग किया जाए उतना ही भुगतान किया जाता है। इसके अतिरिक्त उपयोगकर्ता के लिए अन्य सुविधा यह है कि आईटी इंफ्रास्ट्रक्चर के प्रबंधन के काम से वह मुक्त होता है। यह कार्य कंपनी पर ना होकर सर्विस प्रोवाइडर पर अधिक होता है। इसलिए उपयोगकर्ता अपनी कंपनी के काम पर ज्यादा ध्यान दे सकता है। IaaS का एक लाभ यह भी है कि आवश्यकता अनुसार सॉफ्टवेयर अपग्रेड करना आसान होता है और हार्डवेयर से संबंधित कोई भी समस्या और जटिलता सर्विस प्रोवाइडर द्वारा संभाली जाती है।

IaaS के उपयोग में कोई भी सर्विस प्रोवाइडर 100% सुरक्षित वातावरण नहीं दे पाता। कंपनी का पूरा इंफ्रास्ट्रक्चर का प्रबंधन और नियंत्रण सर्विस प्रोवाइडर के पास होता है। उपयोगकर्ता के पास कंफिगरेशन और परफॉर्मेंस की न्यूनतम जानकारी होती है। सर्विस प्रोवाइडर में किसी तरह की तकनीकी खराबी आए तो उपयोगकर्ता का काम भी प्रभावित

होता है। किसी स्थिति में एक सर्विस प्रोवाइडर से दूसरे सर्विस प्रोवाइडर पर परिवर्तन की स्थिति में वर्चुअल मशीन को माइग्रेट करना कठिन होता है।

सिस्टम एडमिनिस्ट्रेटर मुख्य रूप से इस सर्विस के उपयोगकर्ता होते हैं।

IaaS के उदाहरण हैं -- Amazon EC2, Rackspace, Google Compute Engine etc.

- प्लेटफॉर्म एस ए सर्विस (PaaS)

यह मॉडल एक प्लेटफॉर्म पर कंप्यूटेशनल रिसोर्स प्रदान करता है, जिन पर एप्लीकेशन और सर्विसेज डेवलप और होस्ट की जा सकती हैं। इस मॉडल में उपयोगकर्ता सरवर और इंटरनेट के माध्यम से एप्लीकेशन बनाने और दूसरे उपयोगकर्ता को उपयोग या डिलीवर करने का काम, कम लागत या बिना लागत के कर सकते हैं। PaaS उपयोग करने के लिए रन टाइम वातावरण देता है। यूजर आसानी से एप्लीकेशन बना सकते हैं, टेस्ट कर सकते हैं, रन कर सकते हैं और एप्लीकेशन को डेप्लॉय भी कर सकते हैं। क्लाउड सर्विस प्रोवाइडर उपयोग के हिसाब से लागत (pay as per use) यह सुविधा देते हैं। इंफ्रास्ट्रक्चर का प्रबंधन क्लाउड सर्वर प्रोवाइडर द्वारा किया जाता है अतः उपयोगकर्ता इस प्रबंधन से मुक्त होता है। PaaS मॉडल की आधारिक संरचना (infrastructure) सरवर, स्टोरेज और नेटवर्क तथा प्लेटफॉर्म (मिडिल बेयर डेवलपमेंट टूल डेटाबेस मैनेजमेंट सिस्टम बिजनेस इंटेलिजेंस आदि) होते हैं जो एप्लीकेशन डेवलपमेंट के लिए सहायक होते हैं।

PaaS में लगातार अपडेशन और नई टूल और टेक्नोलॉजी का समावेश भी होता रहता है। सॉफ्टवेयर डेवलपर, वेब डेवलपर और अन्य व्यवसाय के लोग सभी इन सेवाओं का लाभ लेते हैं। सर्विस प्रोवाइडर प्रोग्रामिंग लैंग्वेज, एप्लीकेशन फ्रेमवर्क, डेटाबेस आदि अन्य टूल उपलब्ध कराते हैं।

उपयोग करने में डेवलपर डेवलपमेंट और नई खोज पर पूरा ध्यान दे सकते हैं, इंफ्रास्ट्रक्चर के प्रबंधन, सुरक्षा की चिंता उन्हें नहीं करनी पड़ती। हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर में पूंजी नहीं लगानी होगी एक इंटरनेट कनेक्शन और कंप्यूटर द्वारा पूरी डेवलपमेंट की प्रक्रिया इस सर्विस पर की जा सकती है। कुछ PaaS प्रोवाइडर व्यवसायिक गतिविधियों के

सॉफ्टवेयर भी उपलब्ध कराते हैं,इसलिए हर एक एप्लीकेशन को शुरू से बनाने की आवश्यकता नहीं होती है। इन सॉफ्टवेयर को आधार बनाकर अपने बिजनेस के आवश्यकतानुसार कस्टमाइज करके उपयोग किया जा सकता है । इसके लिए अधिक डेवलपमेंट स्किल की भी आवश्यकता नहीं होती । सर्विस प्रोवाइडर ऑनलाइन कम्युनिटी भी प्रदान करते हैं, जहां डेवलपर अन्य लोगों से अपने अनुभव साझा कर सकते हैं और सलाह ले सकते हैं ।

PaaS के तहत उन्हीं प्लेटफार्म पर एप्लीकेशन बनाए जा सकते हैं, जो सर्विस प्रोवाइडर ने प्रदान किए हैं, एप्लीकेशन का एक से दूसरे सर्विस प्रोवाइडर विक्रेता में माइग्रेशन कठिन होता है । उदाहरण के तौर पर एक सर्विस प्रोवाइडर कोई डेटाबेस **A** का उपयोग करता है, अगर आप अपना वेब एप्लीकेशन दूसरी सर्विस प्रोवाइडर पर ले जाएं जो किसी अन्य डेटाबेस **B** का उपयोग करता हो तो यह प्रक्रिया जटिल होती है । इसके अतिरिक्त कंपनियों द्वारा कई बार एप्लीकेशन का कुछ हिस्सा लोकल और कुछ क्लाउड पर रखा जाता है । ऐसी स्थिति में इन दोनों के टेक्नॉलॉजी और इंफ्रास्ट्रक्चर के बीच तालमेल बनाने में काफी जटिलता होती है । कोई भी डाटा जब कंपनी की सीमा से बाहर कहीं रखा जाता है, उसकी निजता की आशंका सदैव ही बनी रहती है। डाटा की निजता और सुरक्षा को लेकर जोखिम बना ही रहता है ।

एप्लीकेशन और वेब डेवलपर मुख्य रूप से इस सर्विस के उपयोगकर्ता होते हैं ।

PaaS के उदाहरण हैं: Google App Engine, Salesforce.com, Windows Azure, Appfog, OpenShift, Cloud Foundry from VMware.

- **सॉफ्टवेयर एज ए सर्विस (SaaS)**

एक सॉफ्टवेयर है जिस पर एक या अधिक उपयोगकर्ता मालिकाना हक रखते हैं, प्रबंधन करते हैं और डिलीवर करते हैं । **SaaS** सॉफ्टवेयर लाइसेंस और डिलीवरी द्वारा काम करता है। एक पूरा सॉफ्टवेयर प्रोडक्ट वेब द्वारा उपयोगकर्ता को सब्सक्रिप्शन के आधार पर उपलब्ध होता है। किन्ही स्थितियों में यह सब्सक्रिप्शन मुफ्त भी हो सकते हैं, किंतु सीमित उपयोग सुविधाओं के साथ यहां विशेष है, यह सेवा वेब ब्राउज़र के माध्यम से उपलब्ध होती

है अतः इसमें उपयोगकर्ता के ऑपरेटिंग सिस्टम का विशेष महत्व नहीं रह जाता। इस मॉडल में आप अपने बिजनेस के लिए क्लाउड पर उपलब्ध एप्लीकेशन को बिना इंस्टॉल किए ही उपयोग कर सकते हैं। एप्लीकेशन विक्रेता के क्लाउड पर रन होता है, कंट्रोल और प्रबंधित होता है।

SaaS सर्विस प्रोवाइडर निम्न सेवाएं देते हैं -

व्यवसायिक सेवाएं(Business Services) जैसे ERP (इंटरप्राइज रिसोर्स प्लानिंग), CRM (कस्टमर रिलेशनशिप मैनेजमेंट), बिलिंग और विक्रय. स्टार्टअप कंपनियां इस सुविधा का बहुत लाभ लेती हैं।

डॉक्यूमेंट प्रबंधन यह ऐसा सॉफ्टवेयर होता है, जो इलेक्ट्रॉनिक डॉक्यूमेंट बनाने प्रबंधन करने और प्राप्त करने में काम आता है। सोशल नेटवर्क्स और ईमेल सर्विस इस मॉडल का उपयोग करती है।

SaaS का मासिक व्यापारिक सब्सक्रिप्शन लेने के बाद लाइसेंस एप्लीकेशन को निश्चित अवधि के लिए उपयोग किया जा सकता है। यह सब्सक्रिप्शन बहुत कम कीमत पर प्राप्त हो जाते हैं, जबकि यह सॉफ्टवेयर खरीदने में काफी अधिक लागत के होती हैं, साथ ही निर्धारित हार्डवेयर, ऑपरेटिंग सिस्टम आदि भी यूजर के पास होना आवश्यक होता है, जो एक महंगी आवश्यकता है। किसी एप्लीकेशन का एक सब्सक्रिप्शन मल्टीपल उपयोगकर्ता उपयोग कर सकते हैं। सॉफ्टवेयर दूरस्थ स्थान पर रखा होता है, उसके लिए आवश्यक हार्डवेयर यूजर के पास उपलब्ध होना आवश्यक नहीं होता। सॉफ्टवेयर सेटअप और प्रतिदिन का रखरखाव भी सर्विस प्रोवाइडर द्वारा किया जाता है, किसी निश्चित सॉफ्टवेयर और हार्डवेयर वर्जन की सीमाएं भी नहीं है, इसके अतिरिक्त यह एक से अधिक डिवाइस पर भी चलाए जा सकते हैं। किसी तरह का सॉफ्टवेयर इंस्टॉलेशन करने की आवश्यकता नहीं होती। जब भी डाटा किसी दूरस्थ स्थान पर है, उसकी सुरक्षा और डाटा हर समय उपलब्ध था की नहीं ये शंका हर समय बनी रहती है। इंटरनेट पर निर्भरता भी है और साथ ही जहां मिलीसेकंड में उत्तर की आवश्यकता हो यह सॉफ्टवेयर उपयुक्त नहीं होते हैं। एक SaaS प्रोवाइडर से दूसरे पर माइग्रेशन भी जटिल प्रक्रिया है

एंड यूजर जो एप्लीकेशन को सिर्फ उपयोग करें इस सर्विस के उपयोगकर्ता होते हैं ।

SaaS के उदाहरण हैं: Microsoft Office 365 Oracle CRM, Google Apps, Salesforce, Dropbox, NetSuite, GoToMeeting.

5.4 गूगल ड्राइव

गूगल ड्राइव क्लाउड आधारित बहुमुखी संग्रहण सेवा है, जो आपको फ़ाइलों को अपलोड करने और डाउनलोड करने की अनुमति देता है। इसका मुख्य उद्देश्य आपकी फाइल संग्रहण क्षमता को आपके कंप्यूटर की हार्ड डिस्क से अधिक बनाना होता है। गूगल ड्राइव की सहायता से उपयोगकर्ता विभिन्न स्थानों पर और विभिन्न उपकरणों से इंटरनेट के माध्यम से फाइल साझा कर सकते हैं, इसके लिए साधारण ड्रैग और ड्रॉप द्वारा फाइल को गूगल ड्राइव पर रखना होता है और आप इन्हें शेयर कर सकते हैं, अपने डॉक्यूमेंट पर और लोगों के साथ मिलकर काम कर सकते हैं। गूगल ड्राइव किसी भी फ़ाइल को रखने के लिए एक सुरक्षित स्थान है और किसी भी प्रकार की फाइल्स को रखा जा सकता है और सभी डेटा को एन्क्रिप्ट किया जाता है। आपकी अनुमति से आपकी फ़ाइलों को एक्सेस करने, एडिट करने या देखने की सुविधा होती है। इसके अलावा भी कई काम गूगल ड्राइव के माध्यम से किए जा सकते हैं। गूगल ड्राइव उपयोगकर्ता को क्लाउड पर 15 GB संग्रहण की क्षमता बिना किसी कीमत के उपलब्ध कराता है। यह स्पेस गूगल ड्राइव गूगल फोटो और जीमेल सुविधा के लिए दिया जाता है। इसके अलावा अगर संग्रहण क्षमता बढ़ानी हो तो उसके लिए निर्धारित शुल्क देकर यह प्राप्त किया जा सकता है।

ड्राइव में आप फोटो, वीडियो, पीडीएफ, माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस फाइल्स कुछ भी संग्रहित कर सकते हैं। आपके जीमेल के साथ अटैच फाइल्स को भी गूगल ड्राइव पर सीधे भेजा जा सकता है।

5.4.1 गूगल ड्राइव के साथ कार्य करना

यदि आपके पास एक गूगल एकाउंट है, तो आप आसानी से गूगल ड्राइव को एक्सेस कर सकते हैं। यदि आपके पास गूगल एकाउंट नहीं है, तो आप www.google.com से नया अकाउंट बनाकर आसानी से साइन अप कर सकते हैं। कंस्यूमर एकाउंट निशुल्क हैं लेकिन बिज़नेस या एंटरप्राइज एकाउंट आपके नियोक्ता (Employer/employer) द्वारा प्रदान किए जा सकते हैं। आप अपने कंप्यूटर की फाइल अपलोड कर सकते हैं या गूगल ड्राइव में फाइल क्रिएट भी कर सकते हैं। फाइलों को एडिट, अपडेट, फॉर्मेट कर सकते हैं। गूगल ड्राइव द्वारा अपनी फाइल और फोल्डर को अन्य गूगल अकाउंट के साथ साझा कर सकते हैं। इसके अतिरिक्त अपनी फाइल के प्रबंधन के लिए किसी दूसरे उपयोगकर्ता को इसका मालिकाना हक (ownership) दे सकते हैं।

एक बार आपके पास गूगल खाता होने के बाद, आप तीन अलग-अलग तरीकों से गूगल ड्राइव का उपयोग करके अपनी फाइलों को अपलोड, स्टोर और शेयर कर सकते हैं। सभी में बहुत आसान यूजर इंटरफेस है जो गूगल ड्राइव को आसानी से उपयोग करने की सहूलियत देता है।

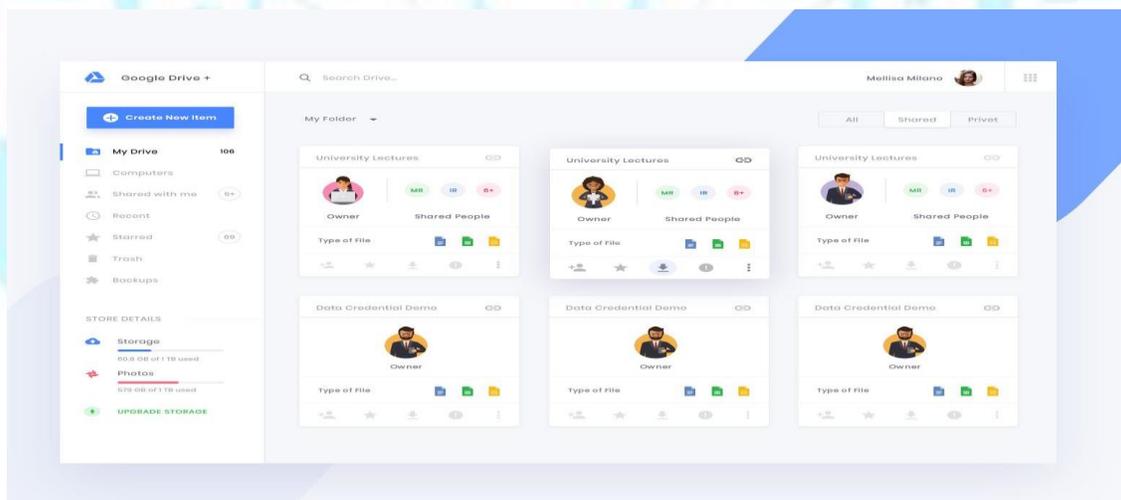
- गूगल ड्राइव ऑनलाइन
- गूगल ड्राइव कंप्यूटर एप्लीकेशन
- गूगल ड्राइव मोबाइल एप्लीकेशन

5.4.2 गूगल ड्राइव का ऑनलाइन उपयोग कैसे करें

किसी भी आधुनिक वेब ब्राउज़र से गूगल ड्राइव का उपयोग करने के लिए अपनी पसंद का ब्राउज़र खोलें, ड्राइव.गूगल.कॉम पर नेविगेट करें। यदि आप पहले से गूगल में साइन इन नहीं हैं, तो आपको साइन इन करने के लिए अपने गूगल एकाउंट की जानकारी दर्ज करें।

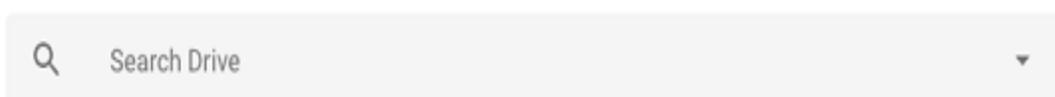


गूगल ड्राइव होमपेज में सिंपल यूजर इंटरफ़ेस (UI) है। ब्राउज़र विंडो के शीर्ष पर डैशबोर्ड आपको सेटिंग्स समायोजित करने, गूगल ड्राइव की सामग्री सर्च करने और फ़ाइलों को प्रबंधित या शेयर करने की अनुमति देता है। डैशबोर्ड का उपयोग करने के लिए -



डैशबोर्ड का उपयोग करने के लिए -

- अपनी गूगल ड्राइव कंटेंट को सर्च करने के लिए सर्च बॉक्स पर क्लिक या टैप करें और कीवर्ड दर्ज करें।



- अन्य गूगल सर्विस जैसे जीमेल या यूट्यूब को एक्सेस करने के लिए गूगल ऐप्स (9 square) आइकन पर क्लिक या टैप करें।



- एकाउंट नोटिफिकेशन देखने के लिए नोटिफिकेशन आइकन पर क्लिक करें या टैप करें।



- अपने खाते से साइन इन और साइन आउट करने के लिए गूगल एकाउंट आइकन पर क्लिक करें या टैप करें।



- कनेक्ट किए गए ऐप्स में से एक के साथ एक नई फ़ाइल बनाने के लिए न्यू बटन पर क्लिक करें या टैप करें, नए फ़ोल्डर बनाएं और अपने क्लाउड पर फ़ाइलों और फ़ोल्डरों को अपलोड करें।

NEW

- अपनी फ़ाइल में एक शेयर करने योग्य लिंक पाने के लिए लिंक आइकन पर क्लिक करें या टैप करें जो आपको फाइल या लिंक तक पहुंच प्रदान करने की अनुमति देता है।



- ईमेल के माध्यम से सीधे अपनी फ़ाइल की एक शेयर करने योग्य कॉपी भेजने के लिए शेयर आइकन पर क्लिक करें या टैप करें।



- फ़ाइल या फ़ोल्डर को अपने क्लाउड से ट्रैश में ले जाने के लिए रिमूव आइकन पर क्लिक करें या टैप करें।



- अधिक फ़ाइल प्रबंधन विकल्प (फ़ोल्डर कलर ,कनेक्ट किए गए एप्लिकेशन के साथ ओपन फाइल्स , फ़ाइल / फ़ोल्डर सॉर्टिंग , और फ़ाइल / फ़ोल्डर डाउनलोड) के लिए एक्शन आइकन पर क्लिक करें या टैप करें।



- फ़ाइल और फ़ोल्डर व्यवस्था को लिस्ट व्यू से ग्रिड व्यू में बदलने के लिए व्यू / लेआउट आइकन पर क्लिक करें या टैप करें।



- फ़ाइल विवरण जैसे साइज ,टाइप , प्रीव्यू और शेयर्ड स्टेटस देखने के लिए व्यू डिटेल आइकन पर क्लिक या टैप करें।



- गूगल ड्राइव सेटिंग्स के लिए सेटिंग्स आइकन पर क्लिक करें या टैप करें।



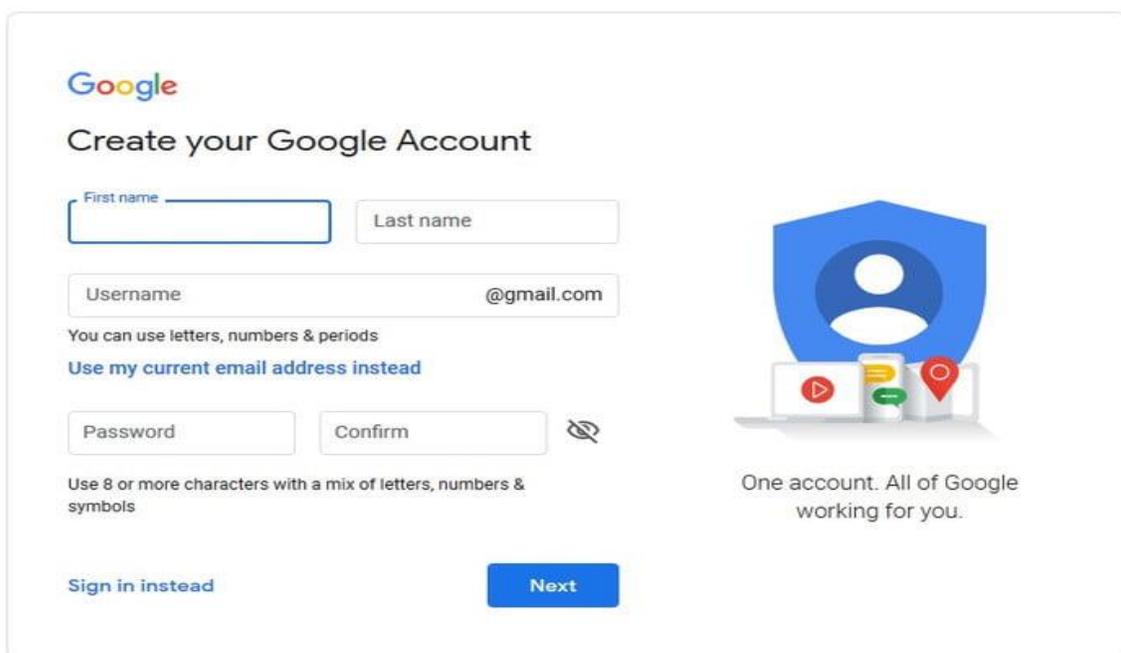
5.5 गूगल डॉक्स (Google Docs)

गूगल एप्लिकेशन डॉक्यूमेंट्स बनाने, साझा करने और प्रबंधित करने का एक सुविधाजनक तरीका है। डॉक्यूमेंट बनाने वाले एप्लीकेशन सामान्यतः ऑफ लाइन काम करते हैं, इन्हें एक यूजर से दूसरे यूजर तक भेजने के लिए ईमेल अथवा किसी अन्य माध्यम जैसे पेन ड्राइव का उपयोग किया जाता है, इसके विपरीत, गूगल उन उपयोगकर्ताओं के लिए डिज़ाइन किए गए ऐप्स का एक सूट (suite) प्रदान करता है, जो ऑनलाइन काम करते हैं। गूगल ड्राइव की क्लाउड स्टोरेज क्षमताओं के साथ एकीकरण (Integration) आपको कहीं से भी अपने डॉक्यूमेंट्स तक पहुंचने और काम करने और साझा करने की अनुमति देता है।

चरण 1: अपना गूगल एकाउंट स्थापित करना

गूगल डॉक्स का उपयोग करने के लिए आपको गूगल एकाउंट को साइन अप करना होगा। आप निशुल्क साइन अप कर सकते हैं और आपका गूगल एकाउंट आपको गूगल एप्स सहित पूरे गूगल ड्राइव सूट (Suite) उपयोग करने की सुविधा भी प्रदान करता है।

गूगल एकाउंट बनाने के लिए, साइन-अप पेज पर जाएँ और अपनी जानकारी - अपना नाम, ईमेल पता और जन्मतिथि दर्ज करें - और अगले चरण पर क्लिक करें। गोपनीयता नीति और सेवा की शर्तें पढ़ें और सहमति प्रदान करें। इस तरह आप गूगल एकाउंट बना सकते हैं। यदि आपके पास पहले से ही गूगल एकाउंट है, तो आप सामान्य रूप से लॉग इन करें।



Google

Create your Google Account

First name

Last name

Username @gmail.com

You can use letters, numbers & periods

[Use my current email address instead](#)

Password

Confirm

Use 8 or more characters with a mix of letters, numbers & symbols

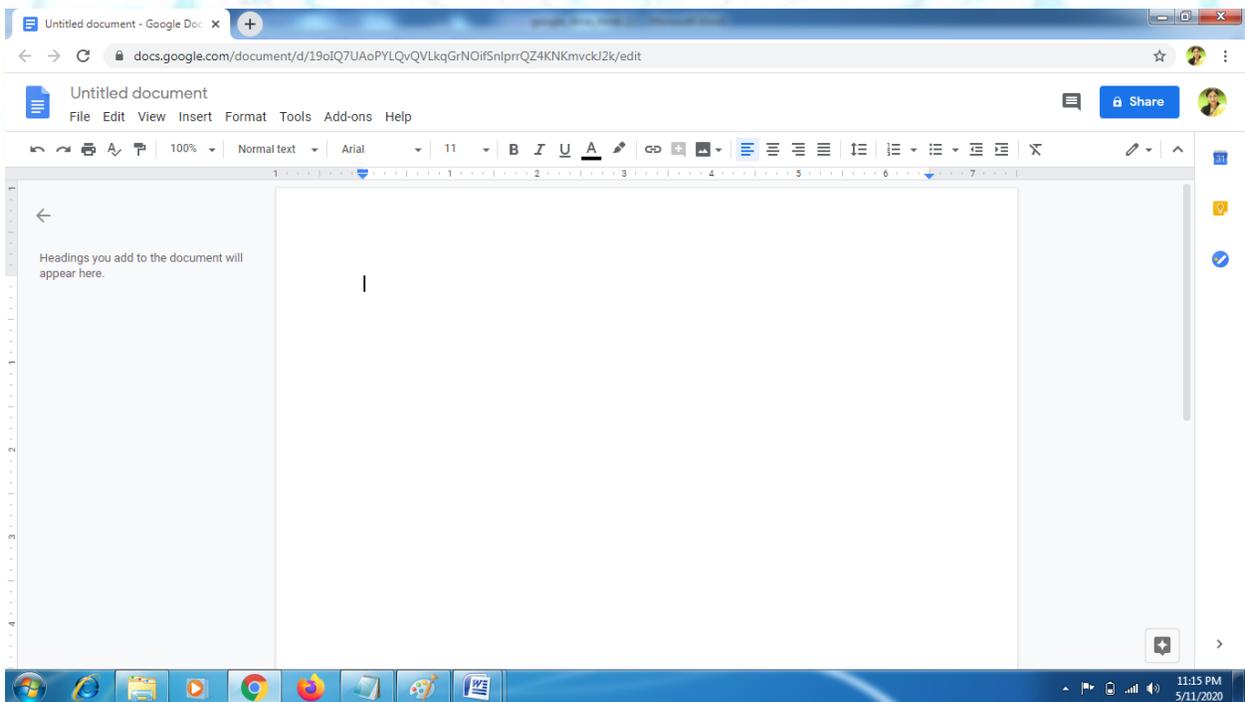
[Sign in instead](#)

One account. All of Google working for you.

English (United States) ▼ [Help](#) [Privacy](#) [Terms](#)

चरण 2: गूगल डॉक्स लॉन्च करना

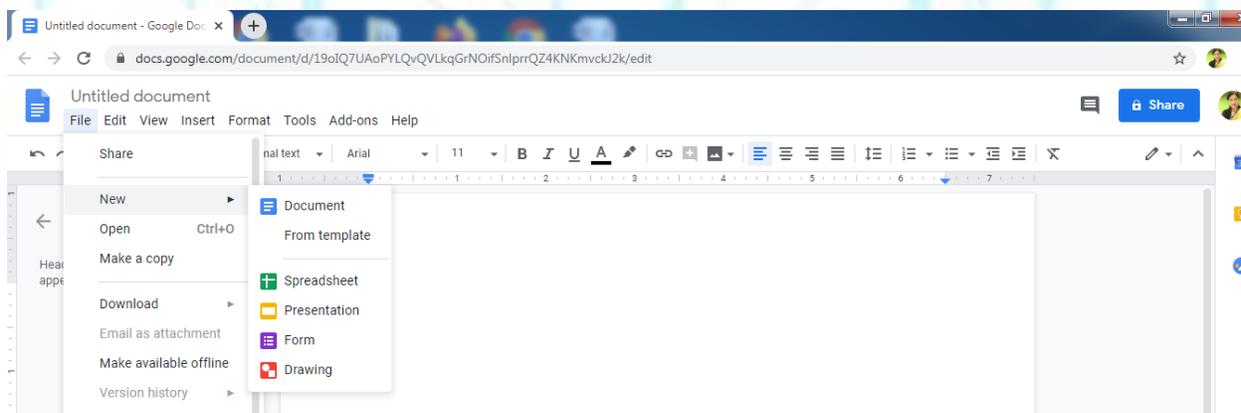
आपके डिवाइस के आधार पर गूगल डॉक्स तक पहुंचने के कई तरीके हैं। आप ऐप स्टोर या गूगल प्ले के माध्यम से ऐप डाउनलोड कर सकते हैं, या गूगल होमपेज के ऊपरी-दाएं कोने में एप्लिकेशन आइकन पर क्लिक कर सकते हैं (9 square(नौ) द्वारा दर्शाया गया है)। इसके बाद आपको डॉक्स बटन पर क्लिक करना होगा । वैकल्पिक रूप से, आप गूगल ड्राइव पर नेविगेट कर सकते हैं और शीर्ष पर एप्लिकेशन आइकन पर क्लिक कर गूगल डॉक्स का चयन कर सकते हैं, या पेज के बाईं ओर न्यू (NEW) बटन पर क्लिक करके गूगल डॉक्स का चयन कर सकते हैं। अंतिम विकल्प सीधे गूगल सर्च इंजन की मदद से गूगल डॉक्स टाइप करे और लॉगिन करके गूगल डॉक्स पर पहुँच सकते है । इस तरह आप गूगल डॉक्स पर डाक्यूमेंट्स तैयार कर सकते है।



चरण 3: डाक्यूमेंट्स बनाने की प्रक्रिया

एक नया दस्तावेज़ बनाने के लिए, गूगल डॉक्स के अंदर ब्लैक पेज पर क्लिक करें, जो मुख्य गूगल डॉक्स पेज के ऊपरी-बाएँ कोने पर स्थित है।

यदि आप गूगल ड्राइव से डॉक्यूमेंट बना रहे हैं, तो न्यू (New) बटन पर क्लिक करके गूगल डॉक्स का चयन कर सकते हैं और अपने आप एक ब्लैक डॉक्यूमेंट बन जाएगा। यदि आप गूगल डॉक्स के बगल में छोटे, राइट-फेसिंग एरो पर क्लिक करते हैं, तो आप टेम्पलेट के आधार पर एक नया दस्तावेज़ बनाने का विकल्प भी चुन सकते हैं। विभिन्न प्रकार रिज्यूम, बिज़नेस लेटर्स और थर्ड-पार्टी टेम्पलेट का चयन कर सकते हैं। एनफ़ाइल अपलोड को क्लिक करके आप अपनी मौजूदा ड्राइव .doc या .docx फ़ाइल को भी अपलोड कर सकते हैं।



5.5.1 डाक्यूमेंट्स को शेयर करने की प्रक्रिया

अपने डाक्यूमेंट्स को अन्य लोगों के साथ शेयर करने के लिए डॉक्स के ऊपरी-दाएं कोने में स्थित ब्लू शेयर बटन पर क्लिक करें। बाद में, विंडो में उचित ईमेल पता दर्ज करके अन्य उपयोगकर्ताओं को आमंत्रित कर सकते हैं।

जिन लोगों के साथ आप डाक्यूमेंट्स शेयर करते हैं, वे किसी डाक्यूमेंट्स को एडिट कर सकते हैं, देख सकते हैं या टिप्पणी कर सकते हैं, जो इस बात पर निर्भर करता है कि आपने उन्हें एडिट करने, देखने या टिप्पणी करने में से किस प्रकार की अनुमति प्रदान की है।

5.6 गूगल फॉर्म्स

गूगल फॉर्म्स गूगल का एक निशुल्क ऑनलाइन टूल है, जो उपयोगकर्ताओं को फॉर्म बनाने, सर्वेक्षण करने और क्विज़ करने के साथ-साथ अन्य लोगों के साथ फॉर्म एडिट करने और शेयर करने की अनुमति देता है। डॉक्स, शीट्स और स्लाइड्स के साथ-साथ Google के ऑनलाइन ऐप सूट का एक हिस्सा है, जो आपके ब्राउज़र में क्लाउड के उपयोग से काम करने में आपकी मदद करता है। स्प्रेडशीट में सीधे डाटा को भेजने के लिए इसका उपयोग करना आसान है और सबसे सरल तरीकों में से एक है। शिक्षक कक्षा की शुरुआत में अपने छात्रों का आकलन करने और पहले से मौजूद ज्ञान का अनुमान लगाने के लिए गूगल फॉर्म्स का उपयोग कर सकते हैं। इसके अलावा, गूगल फॉर्म का उपयोग छात्रों और अभिभावकों से प्रतिक्रिया प्राप्त करने के लिए किया जा सकता है। इसी तरह, छात्र अपने स्वयं के सीखने का आकलन करने और सीखने के लक्ष्यों को निर्धारित करने के साथ-साथ अपने रिसर्च प्रोजेक्ट के लिए डेटा एकत्र करने के लिए गूगल फॉर्म्स का उपयोग कर सकते हैं।

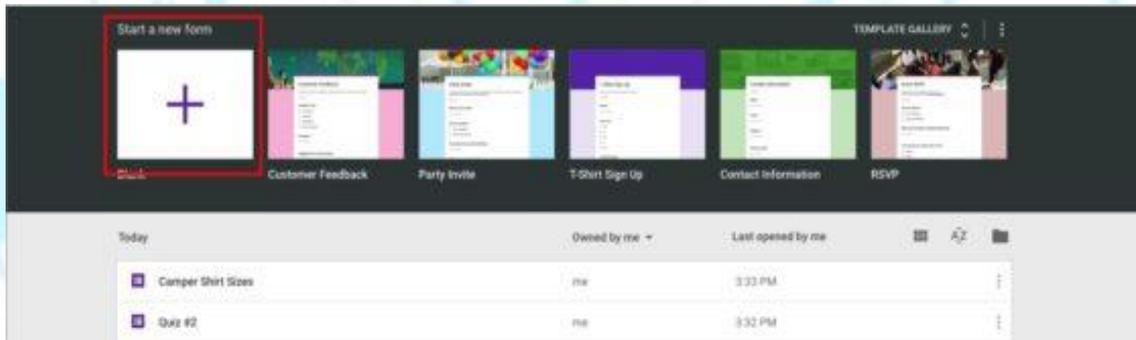
गूगल फॉर्म में सामग्री बनाने, उपयोग करने और शेयर करने के लिए आपको गूगल में साइन इन करना होगा। गूगल पार्टी आमंत्रण, इवेंट फीडबैक और पाठ्यक्रम के मूल्यांकन सहित उपयोगकर्ताओं के लिए पूर्व-डिज़ाइन किए गए टेम्पलेट प्रदान करता है। यदि आप अपना स्वयं का गूगल फॉर्म डिज़ाइन करना चाहते हैं, तो आप ब्लैंक टेम्पलेट का चयन कर सकते हैं। गूगल फॉर्म्स में आप कई प्रकार के प्रश्न शामिल कर सकते हैं, जिसमें संक्षिप्त उत्तर, पैराग्राफ के द्वारा प्रतिक्रिया प्राप्त करना, बहुविकल्पी, चेकबॉक्स, ड्रॉपडाउन, लीनियर स्केल और मल्टीपल चॉइस ग्रिड

शामिल हैं। आप सीधे इमेजेस और वीडियो को एक फॉर्म में एम्बेड कर सकते हैं, जो यह आकलन करने का एक शानदार तरीका है कि छात्र इमेज या वीडियो देखने के तुरंत बाद क्या सोचते हैं और क्या सीखते हैं।

5.6.1 गूगल फॉर्म बनाने की प्रक्रिया

फॉर्म का उपयोग करने के लिए, आपको अपने जीमेल या गूगल ड्राइव एकाउंट में साइन इन करना होगा। ब्लैंक फॉर्म या टेम्पलेट का उपयोग करके गूगल फॉर्म बनाया जा सकता है। गूगल फॉर्म बनाने के लिए यहाँ ब्लैंक फॉर्म का उपयोग किया है, जो निम्नानुसार है -

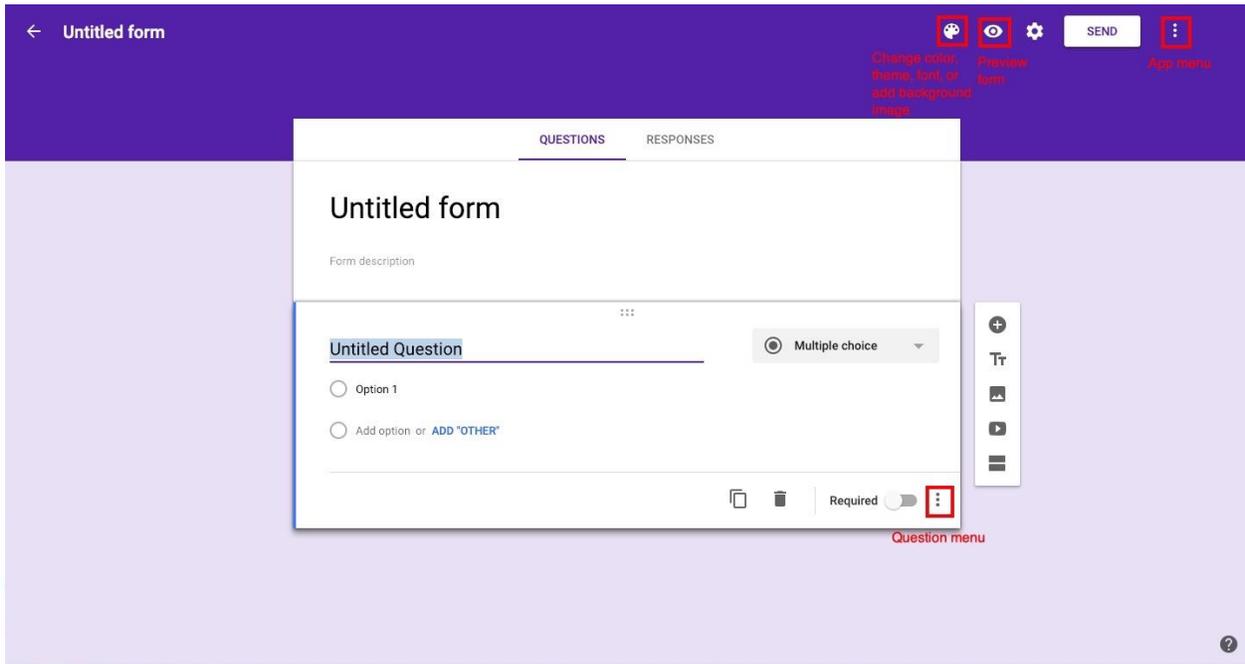
1. फॉर्म बनाने का सबसे सरल तरीका Google फॉर्म ऐप है। [Docs.google.com/forms](https://docs.google.com/forms) पर जाएं, फिर या तो एक टेम्पलेट चुनें या एक ब्लैंक फॉर्म शुरू करें। फॉर्म का स्टार्ट पेज खोलें, और ब्लैंक फॉर्म के लिए बड़े आकार के प्लस साइन पर क्लिक करें।



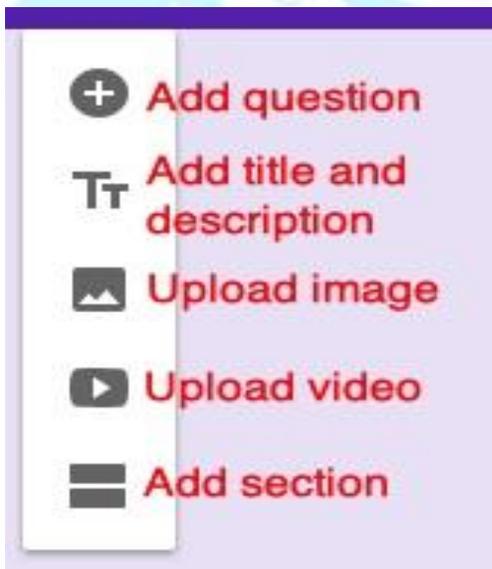
2. अपने गूगल फॉर्म को टाइटल प्रदान करना

टाइटल जोड़ने के लिए, अनटाइटल फॉर्म पर क्लिक करें और नाम दर्ज करें। फॉर्म का नाम ब्राउज़र टैब में दिखता है और वेब पेज के ऊपरी बाएँ कोने में फॉर्म टाइटल के रूप में दिखता है (हालांकि यह सिंक करने के लिए कुछ

समय ले सकता है)। टाइटल वह है, जो उत्तरदाता तब देखेंगे जब वे फॉर्म खोलेंगे। आप टाइटल के नीचे विवरण भी दर्ज कर सकते हैं।



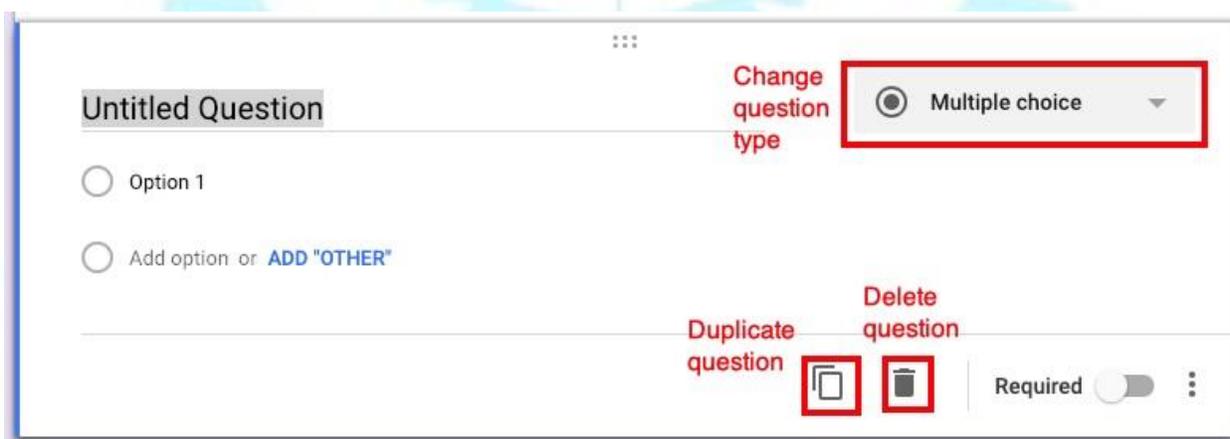
विंडो का विस्तार करने के लिए फॉर्म विवरण के तहत सफेद स्थान पर क्लिक करें। स्क्रीन के दाईं ओर आइकन फॉर्म में दर्ज करने के लिए प्रश्न विकल्प प्रदान करते हैं। एक मोबाइल डिवाइस पर, ये आइकन सबसे नीचे मिलते हैं।



गूगल फॉर्म में प्रश्नों को जोड़ने की प्रक्रिया

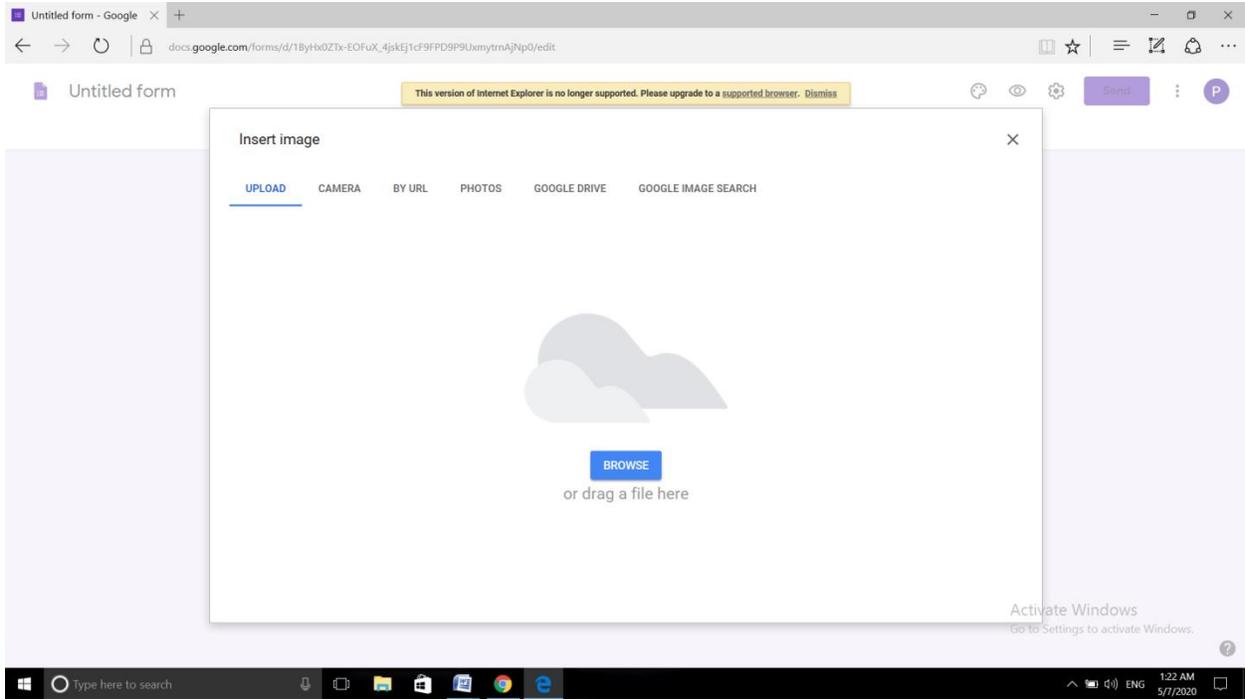
1. एक प्रश्न जोड़ें

अनटाइटल प्रश्न पर क्लिक करें और जो आप पूछना चाहते हैं, उसके लिए टेक्स्ट दर्ज करें। प्रश्न को आवश्यक बनाने के लिए, रिक्वायर्ड स्लाइडर बटन पर क्लिक करें। आप मल्टीपल पेज आइकन पर क्लिक करके प्रश्न को डुप्लिकेट कर सकते हैं। ट्रैशकेन आइकन पर क्लिक करके प्रश्न को डिलीट कर सकते हैं।



2. प्रश्न में एक इमेज जोड़ने की प्रक्रिया

इमेज को जोड़ने के लिए दाएं पैनल बार में इमेज आइकन पर क्लिक करें। यह विकल्प "चित्र में दिखाई गई इमारत क्या है?" जैसे सवालों के लिए अच्छी तरह से काम करता है। आप या तो अपलोड स्पेस में एक इमेज ड्रैग कर सकते हैं, इसे मैनुअल रूप से अपलोड कर सकते हैं, स्नैपशॉट ले सकते हैं, एक URL जोड़ सकते हैं, या अपने एल्बम या गूगल ड्राइव को सर्च कर सकते हैं, या एक जनरल सर्च भी कर सकते हैं।



3. अधिक प्रश्न जोड़ने की प्रक्रिया

अतिरिक्त प्रश्न जोड़ने के लिए दाहिने पैनल बार पर प्लस आइकन पर क्लिक करें।

यदि आपके प्रश्न के लिए प्रतिक्रिया विकल्प की आवश्यकता है, तो विकल्प 1 पर क्लिक करें और पहला विकल्प दर्ज करें। कीबोर्ड पर एंटर हिट करने से अगला विकल्प जुड़ जाता है। यदि आपके पास एक लंबी सूची है (जैसे राज्य के नाम या आइसक्रीम फ्लेवर), तो पहले विकल्प पर क्लिक करें और सूची पेस्ट करें, फॉर्म प्रत्येक प्रविष्टि के लिए अलग-अलग विकल्प बनाएगा।

4. प्रत्येक प्रतिक्रिया के लिए इमेज जोड़ने की प्रक्रिया

आप मल्टीपल चॉइस और चेकबॉक्स प्रश्न टाइप के लिए प्रत्येक प्रतिक्रिया विकल्प में इमेज जोड़ सकते हैं। इमेज आइकन पर क्लिक करें और एक इमेज जोड़ें। यह "इन उत्पादों में से कौन सा नहीं है" जैसे सवालों के लिए अच्छी तरह से काम करता है।

...

What's the first step to create a question?

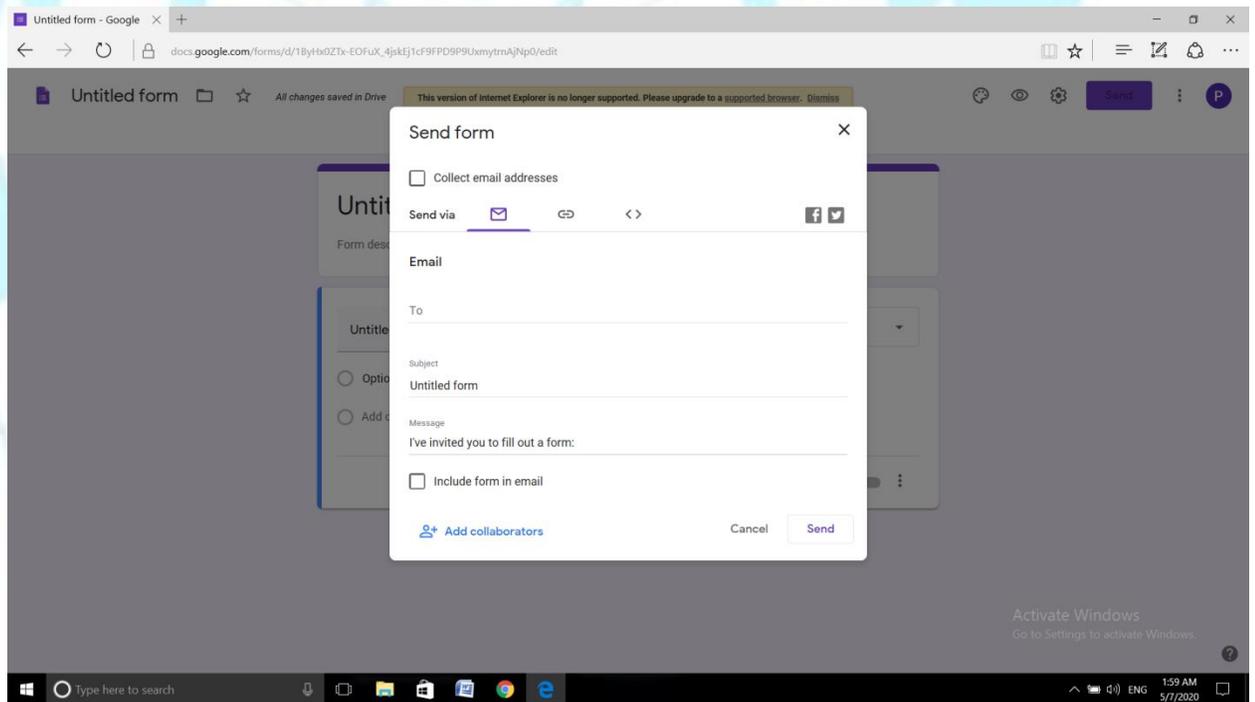
Multiple choice

Enter the question
 Enter the response options
 Other...
 Add option

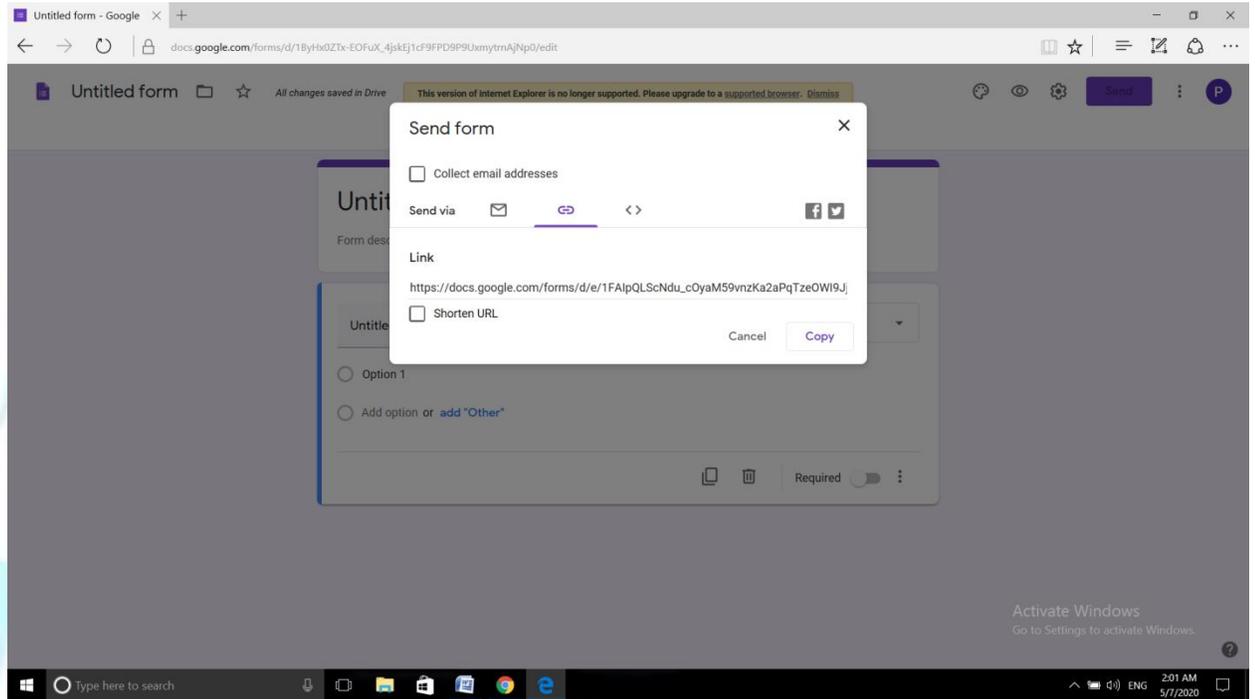
Add image to response option 
 Delete response option 

5. गूगल फ़ॉर्म को शेयर करने की प्रक्रिया

- गूगल फ़ॉर्म शेयर करने के लिए, आप इसे सीधे आपके द्वारा प्रदान किए गए ईमेल (ईमेलों) पर भेज सकते हैं, प्राप्तकर्ता को लिंक भेज सकते हैं, या फ़ॉर्म के HTML को ब्लॉग पोस्ट, लैंडिंग पेज, आदि में एम्बेड कर सकते हैं।



- अपने फॉर्म के ऊपर दाईं ओर स्थित "Send " बटन पर क्लिक करें। फिर, "Send via ..." के पास सूचीबद्ध तीन विकल्पों में से एक चुनें।



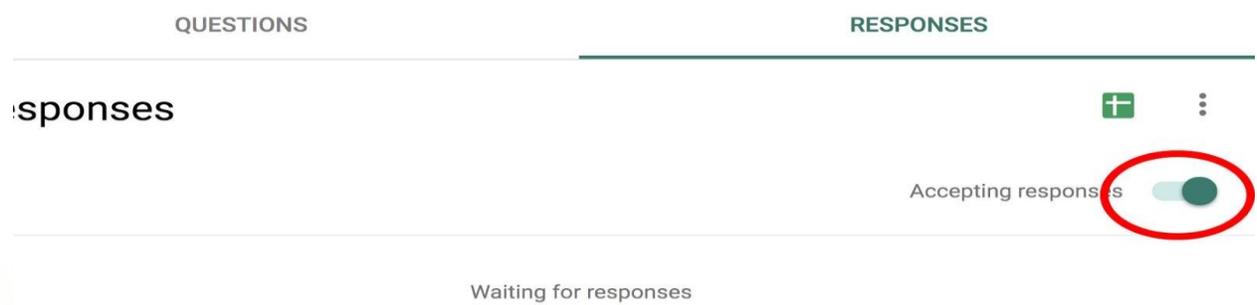
- वैकल्पिक रूप से, फेसबुक, Google प्लस और ट्विटर आइकन एक ही "Send " पॉप-अप बॉक्स के शीर्ष दाईं ओर हैं। यदि आप उन दर्शकों में से किसी एक को अपना गूगल फॉर्म साझा करना चाहते हैं, तो उनमें से एक पर क्लिक करें।
- जब आप तैयार हों, तो नीचे दाएं कोने में "Send " पर क्लिक करें।

6. Google फॉर्म स्प्रेडशीट लिंक करना

डॉक्स, शीट्स और स्लाइड्स में Google फॉर्म का लिंक भी है। नया रिक्त फॉर्म शुरू करने के लिए File -> New -> Form क्लिक करें। या, Google sheet में, Tools पर क्लिक करें -> एक नया स्वरूप शुरू करने के लिए एक नया फॉर्म बनाएँ जो स्वतः उस स्प्रेडशीट से जुड़ा हुआ है। किसी नए या मौजूदा स्प्रेडशीट में

डेटा प्राप्त करने का सबसे तेज़ तरीका है: स्प्रेडशीट खोलें जहाँ आप डेटा चाहते हैं, एक फॉर्म शुरू करें, और फॉर्म की प्रतिक्रियाएँ स्वतः ही बिना किसी अतिरिक्त क्लिक के वहाँ Save हो जाएँगी।

7. "Accepting Responses" के दाईं ओर बटन पर क्लिक करें।



विभिन्न स्रोत के माध्यम से भेजे गए फॉर्म को Response पर क्लिक करके देख सकते हैं कि कितने लोगो ने भेजे गए फॉर्म को रिस्पांस दिया है और टेबुलर फॉर्म में डेटा को प्राप्त करने के लिए रिस्पांस के बाएं ओर "Create Spreadsheet" आइकॉन पर क्लिक करके स्प्रेडशीट के फॉर्मेट पर डेटा को डाउनलोड कर सकते हैं।