

अंतर्वस्तु

1. ज्ञान प्रबंधन से परिचय
2. कृषि ज्ञान प्रबंधन
3. कृषि ज्ञान तथा सूचना प्रणाली
4. आईसीटी: संकल्पनाएं और प्रासंगिकता
5. डाटा बेस प्रबंधन
6. विशेषज्ञ प्रणालियों का अवलोकन
7. भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस)
8. रिमोट सेंसिंग प्रौद्योगिकी
9. कृषि सूचना प्रसार में मोबाइल एसएमएस
अनुप्रयोग: एसएमएस का मामला
10. मीडिया लैब एशिया प्रौद्योगिकियां तथा कृषि में आईसीटी में अनुभव
11. ई-मेल, सोशल नेटवर्किंग वेबसाइटें तथा एसएमएस गेटवे

ज्ञान प्रबंधन से परिचय

ज्ञान प्रबंधन में ऐसी अनेक नीतियों और प्रक्रियाओं की रेंज समाहित है जिनका प्रयोग किसी संगठन में अंतर्दृष्टियों और अनुभवों की पहचान, सृजन, वितरण और इन्हें अपनाने में समर्थ बनाने के लिए किया जाता है। ऐसी अंतर्दृष्टियों और अनुभवों में ज्ञान सम्मिलित है, भले ही वह व्यक्तियों में निहित ज्ञान हो या सांगठनिक प्रक्रियाओं या प्रणाली में निहित ज्ञान हो।

ज्ञान प्रबंधन प्रयास प्रारूपिक रूप से सांगठनिक उद्देश्यों पर ध्यान केंद्रित करते हैं, ये उद्देश्य हैं – बेहतर निष्पादन, प्रतिस्पर्धात्मक लाभ, अभिनवता, सीखे गए पाठों का सहभाजन, समेकन तथा संगठन का सतत् सुधार। के एम प्रयास सांगठनिक ज्ञान के साथ अतिव्याप्त होते हैं और इन्हें इस बात से ही अलगाया जा सकता है कि एक नीतिगत आस्ति के रूप में ज्ञान प्रबंधन पर तथा ज्ञान के सहभाजन को प्रोत्साहित करने पर अत्यधिक ध्यान केंद्रित किया जाता है। के एम प्रयास व्यक्तियों और समूहों की मूल्यवान सांगठनिक अंतर्दृष्टियों को सहभाजित करने में सहायता कर सकते हैं ताकि पहिए के पुनः आविष्कार से स्वतः बचा जा सके, नए कर्मचारियों के लिए प्रशिक्षण समय हटाया जा सके, किसी संगठन में कर्मचारी टर्नओवर के बतौर बौद्धिक पूंजी को धारित करके रखा जा सके और बदलते परिवेश तथा बाजारों के अनुसार अनुकूलन किया जा सके।

ज्ञान के बीच भेद करने के लिए विभिन्न ढांचे मौजूद हैं। ज्ञान के आयामों का वर्गीकरण करने के लिए प्रस्तावित एक ढांचा व्यंजित तथा प्रकट ज्ञान के बीच भेद करता है। व्यंजित ज्ञान उस आभ्यंतरीकृत ज्ञान का प्रतिनिधित्व करता है, जिसके बारे में व्यक्ति संभवतः सचेत रूप से जानता भी न हो, जैसे व्यक्ति किसी कार्य विशेष को कैसे निष्पादित करता है। स्पेक्ट्रम के विपरीत छोर पर प्रकट ज्ञान उस ज्ञान का प्रतिनिधित्व करता है जो व्यक्ति

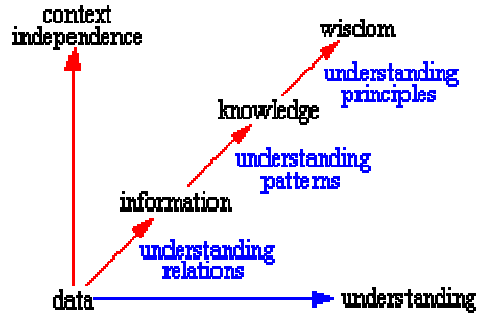
अपने मानसिक फोकस में ऐसे रूप में सचेत ढंग से धारित किए रहता है कि उसे सरलता से अन्य व्यक्तियों तक संप्रेषित किया जा सकता है।

आरंभिक अनुसंधान ने यह प्रस्तावित किया था कि एक सफल के एम प्रस्ताव को आभ्यंतरीकृत व्यंजित ज्ञान से स्पष्ट या प्रकट ज्ञान में बदलने की आवश्यकता है ताकि उसे बांटा जा सके, किंतु इन्हीं प्रयासों को के एम प्रस्ताव से पुनः प्राप्त किसी संहिताकृत ज्ञान का आभ्यंतरीकरण करने और व्यक्तिगत रूप से इसे सार्थक बनाने में भी सहायता करनी चाहिए। के एम में परवर्ती अनुसंधान ने यह सुझाया कि व्यंजित ज्ञान तथा प्रकट ज्ञान के बीच के भेद ने अतिसरलीकरण का प्रतिनिधित्व किया और यह कि प्रकट ज्ञान की संकल्पना अपने आप में अंतर्विरोधी है। विशेष रूप से ज्ञान को प्रकट बनाने के लिए इसे सूचना में परिवर्तित करना होगा (अर्थात् हमारी सोच से परे के प्रतीकों में)। बाद में इकुजिरो नोनाका ने एक मॉडल प्रस्तावित किया (एसईसीआई अर्थात् समाजीकरण, बाह्यीकरण, संयोजन, आभ्यंतरीकरण) जो व्यंजित ज्ञान तथा प्रकट ज्ञान के बीच सर्पिल (घुमावदार) ज्ञान प्रक्रिया अंतःक्रिया पर विचार करता है। इस मॉडल में ज्ञान एक ऐसे चक्र का अनुसरण करता है जिसमें अंतर्निहित ज्ञान को प्रकट ज्ञान बनाने के लिए 'बाहर' निकाला जाता है और प्रकट ज्ञान को अंतर्निहित ज्ञान में 'पुनःआभ्यंतरीकृत' किया जाता है। हाल ही में जार्ज वोन क्रोग के साथ नोनका ज्ञान रूपांतरण के बारे में बहस को आगे बढ़ाते हुए अपने पहले के कार्य की ओर लौटे।

ज्ञान के आयामों के वर्गीकरण के लिए प्रस्तावित दूसरा ढांचा किसी व्यक्ति विशेष की बाह्य प्रणाली के अंतर्निहित ज्ञान (जैसे सूचना प्रणाली के अपने डिजाइन में ही ज्ञान अंतर्निहित हो सकता है) और मनुष्य के शरीर के स्नायविक तथा एंडोक्राइन प्रणालियों की ज्ञात क्षमता का प्रतिनिधित्व करने वाले अंतर्निहित ज्ञान के बीच भेद करता है।

ज्ञान के आयामों का वर्गीकरण करने के लिए तीसरा प्रस्तावित ढांचा 'नए ज्ञान' के अन्वेषणात्मक सृजन (अर्थात् अभिनवता) बनाम किसी समूह, संगठन या समुदाय के भीतर 'स्थापित ज्ञान' के अंतरण या दोहन के बीच भेद

करता है। प्रक्रिया के समुदायों जैसे सहयोगपूर्ण परिवेशों या सामाजिक अभिकलन साधनों के उपयोग का प्रयोग ज्ञान सृजन तथा ज्ञान अंतरण, दोनों के लिए किया जा सकता है।



ज्ञान प्रबंधन के प्रश्न पर चर्चा आरंभ करने का प्रयास करने से पूर्व, ज्ञान कहे जाने वाले इस विषय के संबंध में कतिपय परिप्रेक्ष्य तैयार करना उचित होगा जो यहां वास्तव में प्रबंधित करने की इच्छा प्रतीत होती है। निम्नलिखित आरेख से संबंधित विचार के लिए नील फ्लेमिंग द्वारा की गई इस टिप्पणी पर विचार कीजिए।

- डाटा का संग्रहण सूचना नहीं है।
- सूचना का संग्रहण ज्ञान नहीं है।
- ज्ञान का संग्रहण बुद्धिमत्ता नहीं है।
- बुद्धिमत्ता का संग्रहण सत्य नहीं है।

विचार यह है कि सूचना, ज्ञान और बुद्धिमत्ता केवल संग्रहण मात्र नहीं बल्कि इससे बढ़ कर हैं। बल्कि इनका समग्र रूप इनके भागों के योग से कहीं अधिक का प्रतिनिधित्व करता है और इसकी अपनी सिनर्जी है।

हम डाटा से आरंभ करते हैं जो स्थान या काल के संदर्भ के बिना स्थान और काल के बिंदु में एक निरर्थक वस्तु है। यह जैसे संदर्भ से बाहर की घटना है, संदर्भ से परे का शब्द, संदर्भ से बाहर का अक्षर है। यहां महत्वपूर्ण संकल्पना है 'संदर्भ से बाहर'। और चूंकि यह संदर्भ से बाहर है इसलिए यह किसी और वस्तु के साथ सार्थक संबंध से विहीन है। जब हम डाटा के किसी खंड का अवलोकन करते हैं और यदि उस पर हमारा ध्यान जाता है तो आम तौर पर हमारा पहला काम होता है उसे कोई अर्थ प्रदान करने का प्रयास करना। हम इसे अन्य चीजों के साथ जोड़ कर ऐसा करते हैं। यदि मैं संख्या 5 देखता हूं तो मैं तुरंत इसे पूर्णांकों से जोड़ता हूं और इसे 4 से बड़ी और 6 से छोटी संख्या के रूप में देखता हूं, भले ही इस घटना विशेष में ऐसा करना निहित था या नहीं था। यदि मैं कोई एकल शब्द देखता हूं, जैसे 'समय' तो प्रवृत्ति तुरंत इसे पूर्व संदर्भों के साथ जोड़ कर देखने की रहती है जिनके भीतर मैंने 'समय' को अर्थयुक्त पाया। इसका उदाहरण हो सकता है 'समय पर' 'समय पर किया गया कार्य लाभप्रद होता है', 'समय कभी रूकता नहीं' आदि। यहां निहितार्थ यह है कि जहां कोई संदर्भ नहीं है वहां कोई अर्थ नहीं होता या अल्प अर्थ होता है। अतः हम संदर्भ सृजित करते हैं किंतु प्रायः हम यह देखते हैं कि संदर्भ कुछ-कुछ अटकलबाजी जैसा ही होता है, फिर भी यह अर्थ निर्माण करता है।

जैसा कि नील ने कहा डाटा संग्रहण ही सूचना नहीं है, इसका अर्थ यह है कि डाटा का ऐसा संग्रहण जिसमें डाटा के विभिन्न खंडों में कोई संबंध नहीं है, वह डाटा सूचना नहीं है। डाटा के खंड सूचना का प्रतिनिधित्व कर सकते हैं, फिर भी यह सूचना है या नहीं, यह इस बात पर निर्भर करेगा कि डाटा के बारे में हमारा बोध और समझ कैसी है। मैं यह भी कहना चाहूंगा कि यह व्याख्याकार के ज्ञान पर निर्भर करता है, किंतु शायद मैं आगे निकल रहा हूं अभी मैंने ज्ञान को परिभाषित नहीं किया है। इस बिंदु पर मैं यह कहना चाहूंगा कि डाटा संग्रहण के बारे में मेरी समझ की सीमा संग्रहण के भीतर मेरे जुड़ाव की पहचान पर निर्भर करती है। और जिन जुड़ावों या

संबंधों की पहचान मैं कर पा रहा हूँ, वे सब उन संबंधों या जुड़ावों पर निर्भर करती हैं जिनका अनुभव मैं अतीत में कर सका हूँ। सूचना सीधे-सीधे, डाटा के विभिन्न खंडों के बीच के संबंध या डाटा तथा अन्य सूचना के बीच के संबंध की समझ है।

जबकि सूचना, डाटा के बीच के संबंधों की समझ है, लेकिन यह इस बात के लिए आमतौर पर कोई आधार प्रदान नहीं करती कि डाटा क्यों है, डाटा क्या है, न ही यह ऐसा कोई संकेत प्रदान करती है कि डाटा के समय के साथ कैसे परिवर्तित होने की संभावना है। सूचना की यह प्रवृत्ति होती है कि यह समय के संदर्भ में सापेक्षिक रूप से स्थैतिक तथा स्वरूप में रैखिक होती है। सूचना, डाटा के बीच का संबंध है तथा यह अपने अर्थ के लिए संदर्भ पर अत्यधिक निर्भर करती है और भविष्य के लिए इसमें कम निहितार्थ होता है।

संबंध से परे पैटर्न है। पैटर्न संबंधों के संबंध से बढ़ कर है। पैटर्न में संबंधों की सुसंगतता तथा संपूर्णता, दोनों अंतर्निहित रहते हैं, जो कुछ सीमा तक अपना संदर्भ सृजित करते हैं। विवक्षित आवृत्तिमूलकता तथा भविष्यकथनीयता, दोनों के साथ पैटर्न प्रतिरूप का कार्य भी करता है।

जब डाटा और सूचना के बीच पैटर्न संबंध मौजूद रहता है तो पैटर्न में ज्ञान का प्रतिनिधित्व करने की संभावना होती है। तथापि, यह ज्ञान तभी बनता है जब व्यक्ति पैटर्नों तथा उनके निहितार्थों को अनुभव करने और समझने के योग्य होता है। ज्ञान का प्रतिनिधित्व करने वाले पैटर्नों की यह प्रवृत्ति होती है कि वे अधिक स्व-सांदर्भिक होते हैं। इसका अर्थ यह है कि पैटर्न अत्यधिक सीमा तक अपना स्वयं का संदर्भ सृजित कर लेते हैं बजाए इसके कि जिस सीमा तक सूचना अंतर्वस्तु पर निर्भर रहती है, उस सीमा तक ये संदर्भ पर निर्भर रहें। ज्ञान का प्रतिनिधित्व करने वाला पैटर्न, जब पैटर्न को समझ लिया जाता है, उच्च स्तर की विश्वसनीयता भी प्रदान करता है या यह भविष्य कथनीयता प्रदान करता है कि समय के साथ-साथ पैटर्न का विकास कैसे होगा क्योंकि पैटर्न प्रायः स्थैतिक होते हैं। जो पैटर्न ज्ञान का प्रतिनिधित्व करते हैं उनमें ऐसी पूर्णता होती है जो सूचना में आमतौर पर नहीं होती।

बुद्धिमत्ता तब पैदा होती है जब व्यक्ति ज्ञान का प्रतिनिधित्व करने वाले पैटर्नों के लिए उत्तरदायी आधारभूत सिद्धांतों को समझता है। और ज्ञान की अपेक्षा बुद्धिमत्ता अपना स्वयं का संदर्भ सृजित कर लेती है। मेरे पास इन आधारभूत सिद्धांतों को शाश्वत सत्य के बतौर व्यक्त करने की प्राथमिकता है तथापि मैं यह पाता हूँ कि लोगों में इस लेबलिंग को लेकर असहज होने की प्रवृत्ति होती है। ये आधारभूत सिद्धांत सार्वभौमिक हैं और संदर्भ से पूर्णतया स्वतंत्र हैं। बेशक यह अंतिम वक्तव्य बेकार के शब्दों का खेल भर है क्योंकि यदि सिद्धांत संदर्भ पर आश्रित था तो यह सार्वभौमिक रूप से सत्य नहीं हो सकता था, क्या हो सकता था? संक्षेप में निम्नलिखित संबंध उचित रूप से बनाए जा सकते हैं:

- सूचना, ब्यौरे, परिभाषा या परिप्रेक्ष्य से संबंध रखती है (क्या, कौन, कब, कहाँ)
- ज्ञान में नीति, प्रक्रिया, पद्धति या एप्रोच (कैसे) शामिल रहती है।
- बुद्धिमत्ता में सिद्धांत, अंतर्दृष्टि, नैतिकता, प्रतिरूप (क्यों) निहित रहते हैं।

ज्ञान प्रबंधन का महत्व

एक सांगठनिक संदर्भ में डाटा तथ्यों या परिणामों के मूल्यों का तथा डाटा और अन्य संबंधों के बीच के संबंधों का प्रतिनिधित्व करता है और इसमें सूचना का प्रतिनिधित्व करने की क्षमता होती है। डाटा तथा सूचना तथा अन्य पैटर्नों के संबंधों के पैटर्न में ज्ञान का प्रतिनिधित्व करने की क्षमता होती है। यह समझ लेना चाहिए कि प्रतिनिधित्व उपयोगी हो और जब यह समझ लिया जाता है तो जो व्यक्ति इसे समझता है उसके लिए यह प्रतिनिधित्व सूचना या ज्ञान है। फिर भी सूचना का और ज्ञान का वास्तविक मूल्य क्या है और इसे प्रबंधित किए जाने से क्या अर्थ है?

इस उदाहरण में मूल्य सृजित करने के लिए जिसे प्रबंधित किए जाने की आवश्यकता है वह डाटा है जो विगत परिणामों को परिभाषित करता है, संगठन, उसके बाजार, उसके ग्राहकों तथा उसकी प्रतिस्पर्धा से जुड़ा डाटा

और सूचना तथा इन सब मदों से संबंधित पैटर्न भविष्य की पूर्वकथनीयता के विश्वसनीय स्तर को संभव बनाते हैं। ज्ञान प्रबंधन को मैं इस प्रकार व्यक्त करना चाहूंगा – ज्ञान वह पद्धति है जो यह बताती है कि इन सब खंडों को कैसे एक साथ जोड़ कर और कैसे इन्हें किसी अन्य व्यक्ति को सार्थक रूप से संप्रेषित करने के लिए ज्ञान के आधार को ग्रहण, धारण और पुनः प्रयोग में लाना चाहिए।

ज्ञान प्रबंधन का महत्व सीधे उस प्रभावकारिता से जुड़ा है जिसके द्वारा प्रबंधित ज्ञान संगठन के सदस्यों को मौजूदा स्थितियों से निपटने और प्रभावी रूप से इनकी परिकल्पना करने और उनका भविष्य सृजित करने के लिए, समर्थ बनाता है। प्रबंधित ज्ञान तक बिना आन-डिमांड पहुंच के, प्रत्येक स्थिति पर उस आधार पर विचार किया जाता है जो व्यक्ति या समूह स्थिति के साथ लेकर आता है। प्रबंधित ज्ञान तक ऑन-डिमांड पहुंच होने पर प्रत्येक स्थिति पर उस ज्ञान के साथ विचार किया जाता है जो व्यक्ति ने समान प्रकार की स्थिति के बारे में संगठन में सीखा या प्राप्त किया है। आपको क्या लगता है कि कौन-सा दृष्टिकोण अधिक प्रभावी संगठन का निर्माण करेगा?

कृषि ज्ञान प्रबंधन:

सूचना तथा संचार प्रौद्योगिकी की भूमिका

गत दशक में सूचना तथा संचार प्रौद्योगिकियों (आईसीटी) के प्रादुर्भाव ने ज्ञान प्रबंधन के नए आयाम खोल दिए हैं जो ज्ञान तथा प्रौद्योगिकियों के सहभाजन, विनिमय और प्रसार से संबंधित मौजूदा चुनौतियों से निपटने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं। आईसीटी कृषि, ज्ञान, विज्ञान और प्रौद्योगिकी (एकेएसटी) के लिए उपलब्ध सूचना तथा ज्ञान की विपुलता से लाभ उठाने की अनुमति प्रदान करती है। एकेएसटी कार्यकलापों का अंतिम उद्देश्य है ऐसे पारिणाम प्रस्तुत करना जो कतिपय क्षेत्रों में अनुसंधान को उन्नत बना सकें और उन प्रौद्योगिकियों को उत्पन्न कर सकें जिनका प्रयोग एकेएसटी हिस्सेदार उत्पादन बढ़ाने और पर्यावरण के संरक्षण आदि के लिए कर सकें।

पहली चुनौती है राष्ट्रीय तथा क्षेत्रीय स्तरों पर अनुसंधान से उत्पन्न कृषि ज्ञान के सहभाजन और विनिमय के लिए खराब तंत्र और अवसंरचना। राष्ट्रीय स्तर पर ऐसे तंत्रों और अवसंरचना के अभाव के कारण अनेक अनुसंधान कार्य दोहराए जाते हैं। अंतर्राष्ट्रीय पत्रिकाओं तथा सम्मेलनों में प्रकाशित अनुसंधान पत्रों को अनुसंधानकर्ता, राष्ट्रीय रूप से स्थानीय पत्रिकाओं में/सम्मेलनों, शोध प्रबंधों तथा तकनीकी रिपोर्टों में प्रकाशित अनुसंधान पत्रों को तलाशने की बजाए, कहीं अधिक सरलता से प्राप्त कर सकता है। दूसरी चुनौती है, अनुसंधान के परिणाम कमरे रूप में सामने आई प्रौद्योगिकियों को सीधे या मध्यवर्ती (विस्तार उप प्रणाली) के माध्यम से उत्पादकों को अंतरित करने के लिए अकुशल तंत्र व अवसंरचना का होना। कृषि उत्पादन और पर्यावरण संरक्षण को प्रोत्साहन देने वाला ज्ञान और प्रौद्योगिकियां इसके उदाहरण हैं। हालांकि अनेक विस्तार दस्तावेज राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान तथा विस्तार प्रणाली द्वारा उत्पादकों को विभिन्न कृषि प्रणालियों से संबंधित संस्तुतियों के बारे में सूचित करने के लिए, तैयार किए जाते हैं, तथापि ये दस्तावेज विस्तार कार्यकर्ताओं, परामर्शदाताओं तथा कृषकों की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए प्रसारित, अद्यतन या प्रबंधित नहीं किए जाते हैं। उत्पादन से संबंधित तकनीकी रिपोर्टों, पुस्तकों तथा अनुसंधानपत्रों के संबंध में भी यह बात सत्य है। तीसरी चुनौती है घरेलू या देसी ज्ञान को नई पीढ़ियों के लिए विरासत के रूप में रखना। यह

ज्ञान विभिन्न पण्यों के अनुभवी उत्पादकों तथा विशेषज्ञों के माध्यम से उपलब्ध है। विरासत में मिली इन कृषि प्रणालियों को विरले ही प्रलेखित किया जाता है किंतु इनमें ऐसी ज्ञान संपदा निहित है जिसकी अनुसंधानकर्ताओं को सम्यक जांच करने की आवश्यकता है। चौथी चुनौती है प्रचालन, प्रबंधन और निर्णय-निर्माण स्तरों पर विभिन्न हिस्सेदारों के लिए आसानी से सुलभ आर्थिक और सामाजिक ज्ञान तथा इस ज्ञान का प्रयोग ताकि जो लोग इसके लिए उत्तरदायी हैं वे कतिपय प्रौद्योगिकियों की लाभदेयता तथा संसाधन विहीन किसानों पर उनके प्रभाव के संबंध में उपयुक्त निर्णय लेने में समर्थ हो सकें।

कृषि ज्ञान प्रबंधन में आईसीटी की भूमिका

ज्ञान सहभाजन, विनिमय और प्रसार एक व्यापकतर विषय के अंग हैं जिसे ज्ञान प्रबंधन कहा जाता है। ज्ञान प्रबंधन का केंद्रीय प्रयोजन है सूचना तथा बौद्धिक आस्तियों को स्थायी मूल्य के रूप में परिवर्तित करना (मेटकॉफ, 2005)। मूल विचार है, सूचना और ज्ञान की उस संपदा का प्रयोग करके, जो संगठन तथा उसके सदस्य सामूहिक रूप से धारित करते हैं, संगठन को सशक्त, बेहतर और उन्नत बनाना (मिल्टन, 2003) यह उल्लेख किया गया है कि ज्ञान का अधिकांश भाग व्यक्त न होकर अव्यक्त है। (श्राइबर तथा अन्य 1999)। कृषि संबंधी ज्ञान के लिए यह बात सत्य है जहां अनेक अच्छी प्रणालियां पुस्तकों, पत्रों या विस्तार दस्तावेजों में भली प्रकार से प्रलेखित न होने के बावजूद अंतरित कर दी जाती हैं। ज्ञान को उचित रूप से प्रबंधित करने के लिए आईसीटी की आवश्यकता है। वास्तव में ऐसी अनेक सूचना प्रौद्योगिकियां हैं जिनका प्रयोग ज्ञान प्रबंधन के लिए किया जा सकता है। निम्नलिखित पैराग्राफ इन प्रौद्योगिकियों का वर्णन करता है और कृषि ज्ञान प्रबंधन में इनकी भूमिकाओं पर बल देता है।

अपने व्यापक अर्थ में अंतर्वस्तु प्रबंधन प्रणाली में डाटाबेस और मल्टी मीडिया शामिल हैं और यह सूचना तथा ज्ञान प्रबंधन की महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकी है। इस प्रौद्योगिकी का प्रयोग विभिन्न अनुप्रयोगों में किया जा सकता है।

एक राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान सूचना प्रणाली (एनएआरआईएस) का निर्माण करने के लिए प्रत्येक देश में अनुसंधान निष्कर्षों, परियोजनाओं, संस्थाओं और अनुसंधानकर्ताओं तथा एक ऐसी क्षेत्रीय अनुसंधान सूचना प्रणाली को शामिल करने की आवश्यकता है जो समस्त एनएआरआईएस के लिए पोर्टल का कार्य करती है। घरेलू कृषि प्रणालियों की सूचना प्रणाली तैयार करने के लिए अनुसंधानकर्ताओं को इस ज्ञान को जांचना होगा तथा संपोषणीय विकास के लिए इसकी उपयोगिता पर निर्णय लेना होगा। ऐसी प्रणाली इस ज्ञान को भावी पीढ़ियों के लिए भी संजो कर रखेगी, इससे पूर्व कि उन्नत प्रौद्योगिकियों के परिणामस्वरूप यह लुप्त हो जाए। एक ऐसी सूचना प्रणाली तैयार करने के लिए जो ट्रायल आधार पर परिपक्व प्रौद्योगिकियों को दर्ज करती है और जो सफल सिद्ध हुई है और जिसकी सफलता की गाथाओं ने कृषि विकास प्राप्त किया है, अन्वेषकों और अभिनवकर्ताओं के बीच अंतःक्रिया को सशक्त करेगी। इससे अभिनवता – चालित आर्थिक विकास को बल मिलेगा।

विभिन्न कृषि कार्यों से संबंधित छवियों, वीडियोटैप और आडियोटैप का भंडारण और पुनः प्राप्ति। भौगोलिक सूचना प्रणालियों (जीआईएस) की आवश्यकता उन ग्राफिकल प्रयोक्ता इंटरफेस के साथ प्राकृतिक संसाधनों विषय डाटा बेसों को भंडारित करने के लिए है जो इंटरफेस प्रयोक्ताओं को भौगोलिक मानचित्रों का प्रयोग कर इस डाटा तक आसानी से पहुंचने में समर्थ बनाता है। निर्णय समर्थन प्रणाली तकनीकों की आवश्यकता अनेक अनुप्रयोगों में है, जैसे अनुकरण तथा मॉडलिंग पद्धतियों का प्रयोग ऐसी कंप्यूटर प्रणालियों का निर्माण करने के लिए किया जा सकता है जो शीर्ष प्रबंधन को निर्णय लेने में अर्थव्यवस्था तथा पर्यावरण पर विभिन्न कृषि उत्पादन नीतियों के प्रभाव को मॉडल और अनुकृत कर सके। फसल प्रबंधन को बेहतर बनाने तथा प्रकृति संरक्षण पर इसके प्रभाव का पता लगाने के लिए विशेषज्ञ प्रणालियों और प्रौद्योगिकियों का प्रयोग किया जा सकता है। ज्ञान की सुविधित समस्या पर काबू पाने के लिए कृषि विशिष्ट उपकरण या साधन तैयार कर विशेषज्ञ प्रणालियों का विकास किया जा सकता है।

खनन उत्पादकों की समस्याओं का डाटा बेस वर्चुअल विस्तार तथा अनुसंधान संचार नेटवर्क (वेरकॉन) का एक भाग है जिसका कार्य है मानव विशेषज्ञों द्वारा प्रदान किए गए समाधानों से सर्वोत्तम प्रणालियों का पता लगाना और इस बात का पता लगाना कि क्या उनकी संस्तुतियों में कोई असंगति है।

आधुनिक आईसीटी – इंटरनेट तथा वेब प्रौद्योगिकी – की आवश्यकता इन प्रणालियों को क्षेत्रीय और वैश्विक रूप से उपलब्ध कराने के लिए है। इंटरनेट तक पहुंच ग्रामीण तथा शहरी क्षेत्रों में समस्त कृषि हिस्सेदारों के लिए विपुल सूचना सुलभ कराएगी और डिजिटली डिवाइड को नियंत्रित करने में सहायक होगी। चूंकि अनेक किसानों को डिजिटल नेटवर्क का कोई व्यावहारिक अनुभव या इन तक पहुंच नहीं है अतः राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान तथा विस्तार प्रणालियों के पुरोधों को आईसीटी विकल्प पर विचार के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। आईसीटी में महिलाओं सहित प्रशिक्षण कृषक तथा विस्तार कार्यकर्ता उपयोगी सूचना तक पहुंचने में उनकी सहायता करेंगे, यदि प्रत्येक देश उस भाषा में विषय-सामग्री तैयार करने का प्रयास करे जिस भाषा का लोग प्रयोग कर रहे हैं।

कृषि ज्ञान तथा सूचना प्रणाली

मौजूदा अध्ययन इस प्रश्न का प्रारंभिक उत्तर प्रदान करता है कि: कैसे विकासशील देश सार्वजनिक देश सार्वजनिक या निजी क्षेत्र में कार्यरत कृषि अनुसंधान, शिक्षा और विस्तार से संबंधित विभिन्न प्रणालियों, संगठनों तथा उत्पादकों को प्रोत्साहित करते हैं कि वे ग्रामीण विकास के कृषि विकास घटक के रूप में कैसे एक प्रणाली के रूप में कार्य करें? दूसरे शब्दों में, विकासशील देशों को ऐसी कृषि ज्ञान और सूचना प्रणाली (अकिस) स्थापित करने के लिए किस बात की आवश्यकता है कि जो प्रणाली कृषि को और व्यापक रूप से फसलों, पशुधन, मात्स्यिकी और वानिकी को ग्रामीण विकास (आरडी) के मुख्य घटक के रूप में लक्षित करे। दस देशों में अकिस/आरडी की मौजूदा स्थिति तथा दिशा पर किए गए मामला अध्ययनों की समीक्षा की गई है और इस प्रश्न के प्रारंभिक उत्तर प्रदान करने की दृष्टि से इनकी तुलना की गई है।

अकिस/आरडी: स्ट्रेटिजिक विजन एंड गाइडिंग प्रिंसिपल्स (2000)⁽¹⁾ पर एफएओ/विश्व बैंक का संयुक्त दस्तावेज प्रकाशित होने के बाद संयुक्त राष्ट्र के खाद्य और कृषि संगठन (एफएओ) ने विभिन्न देशों में अकिस/आरडी के मामला अध्ययन शुरू किए। ये मामला अध्ययन लगभग मिलते-जुलते विचारार्थ विषयों पर आधारित थे और इन्होंने उस सीमा को निर्धारित करने का प्रयास किया जिस सीमा तक अकिस/आरडी विजन और सिद्धांतों का अनुधावन किया जा रहा था। मामला अध्ययन वर्ष 2000 से 2003 की अवधि के दौरान राष्ट्रीय सलाहकारों द्वारा कैमरून, चिली, क्यूबा, ⁽²⁾ मिस्र, लिथुआनिया, मलेशिया, मोरक्को, पाकिस्तान, त्रिनिदाद और टोबैगो तथा यूगांडा में किए गए थे। जिन हस्तक्षेपों ने इन दस देशों में अकिस/आरडी के विकास में योगदान दिया है उनके संबंध में डाटा संगृहीत करने के अलावा एफएओ ने इनमें से चार देशों – मलेशिया, पाकिस्तान, त्रिनिदाद और टोबैगो तथा यूगांडा में अकिस/आरडी पर राष्ट्रीय कार्यशालाओं का आयोजन भी किया। संगठन की योजना बाद में कभी अकिस/आरडी पर एक अंतर्राष्ट्रीय तकनीकी बैठक आयोजित करने की भी है।

अकिस/आरडी पर जिन दस देशों में मामला अध्ययन किए गए उनमें विभिन्न क्षेत्र शामिल हैं, जैसे – दक्षिण एशिया, उत्तर अफ्रीका, पूर्व अफ्रीका, पश्चिम अफ्रीका, अमरीका और पूर्वी यूरोप। ये तीन सुस्पष्ट आर्थिक श्रेणियों में आते हैं, जैसा कि विश्व बैंक के वर्ष 2003 के विश्व विकास संकेतकों द्वारा परिभाषित किया गया है: निम्न आय (कैमरून, पाकिस्तान और यूगांडा); निम्न-मध्य आय (क्यूबा, मिस्र और मोरक्को); तथा उच्च-मध्य आय (चिली, लिथुआनिया, मलेशिया और त्रिनिदाद तथा टोबैगो)। प्रत्येक सलाहकार को लगभग समान विचारार्थ विषय मिले थे, तथापि प्रत्येक मामला अध्ययन, पहले वर्णित किए जा चुके कारणों के कारण भिन्न है और अकिस/आरडी की स्थिति के कारण भी भिन्न है ताकि जिन मुद्दों को ये सामना करते हैं वे भी प्रत्येक मामले में भिन्न हैं।

मौजूदा अध्ययन उन अनूठे तथा अभिनव उपायों पर विशेष प्रकाश डालता है जो अकिस/आरडी को सुदृढ़ बनाने के लिए उठाए गए हैं, देशों के बीच की उभयनिष्ठ बातों का मूल्यांकन करता है, प्रत्येक मामला अध्ययन में उभर कर सामने आने वाली शक्तियों और कमजोरियों की तुलना करता है तथा सीखे गए पाठों की समीक्षा करता है जिन्हें सलाहकारों द्वारा रेखांकित किया गया है। दस देशों के अनुभवों के संश्लेषण के आधार पर यह अध्ययन अकिस/आरडी को आगे बढ़ाने के लिए मानदंडात्मक मार्गदर्शी सिद्धांतों के प्रारंभिक सेट को प्रस्तुत करता है।

अध्ययन का आयोजन

अध्ययन छह मुख्य भागों में आयोजित किया जाता है, शुरुआत होती है मौजूदा भूमिका से। दूसरे भाग में दस देशों के मामला अध्ययनों पर, अकिस तथा अकिस/आरडी विकास के उनके विभिन्न चरणों के संबंध में चर्चा की जाती है। इसकी तालिका 2 ऐसे 24 मानदंडों की पहचान करती है जिनका प्रयोग अकिस/आरडी की उन्नति के लिए प्रत्येक देश की प्रतिबद्धता को तथा/या इसे बढ़ावा देने वाले उन देशों के कार्यों को रैंकिंग प्रदान करने के लिए किया जाता है। इन 24 मानदंडों को पांच मुख्य श्रेणियों में संगठित किया गया है:

(1) नीति परिवेश (2) अभिनवता को सहायता प्रदान करने के लिए सांस्थानिक संरचना (3) अभिनवता के लिए मांग करने वाली शर्तें (4) साझेदारियां और नेटवर्क तथा (5) अभिनवता के लिए वित्तपोषण प्रणालियां। एफएओ/विश्व बैंक दस्तावेज में वर्णित किए गए 9 मूल सिद्धांत इन पांच मुख्य श्रेणियों के अंतर्गत लिए जाते हैं।

तीसरा भाग, पांच मुख्य श्रेणियों और 24 मानदंडों के अनुरूप दस देशों के मामला अध्ययनों में अकिस/आरडी से संबंधित शक्तियों और कमजोरियों की जांच करता है। फिर यह विभिन्न देशों के मामला अध्ययनों में अभिनव विशेषताओं को विशेष रूप से उजागर करता है और इन्हें पुनः मुख्य श्रेणियों के अनुसार संगठित किया जाता है। चौथा भाग, प्रत्येक देश में अकिस/आरडी विकास के संबंध में सीखे गए पाठों को प्रस्तुत करता है, जैसा कि राष्ट्रीय सलाहकारों द्वारा व्यक्त किया गया है।

पांचवां भाग, अकिस/आरडी को सशक्त बनाने के लिए तथा मामला ध्यान तथा उनकी सिफारिशें मार्गदर्शी सिद्धांत प्रदान करता है। यह चर्चा भी पांच मुख्य श्रेणियों पर आधारित होती है। भाग 6 जो 'विचार से क्रिया में रूपांतरण' का निष्कर्ष है, विकासशील देशों में अकिस/आरडी को उन्नत बनाने के लिए मौजूदा अध्ययन तथा उसके निहितार्थों को संक्षेप में प्रस्तुत करता है। निष्कर्ष के बाद संदर्भ सूची, देशों के मामला अध्ययन, तथा मौजूदा अध्ययन में प्रयोग में लाई गई पुस्तकें तथा लेख होते हैं। अंत में दिए गए अनुबंध में अन्य बातों के अलावा उन दस

देशों की संक्षिप्त रूपरेखा होती है, जिनके मामला अध्ययन अकिस/आरडी पर मौजूदा अध्ययन के लिए आधार का निर्माण करते हैं।

अकिस/आरडी विजन तथा सिद्धांत

कृषि की चुनौती है उपयोगी, लाभप्रद, संपोषणीय तथा गैर-प्रदूषणकारी होने के अपने अभिन्न लक्ष्य की प्राप्ति करना। अकिस/आरडी के लिए चुनौती है इसे साकार करने की। मौजूदा समीक्षा के लिए उत्प्रेरक का कार्य किया संयुक्त एफएओ/विश्व बैंक प्रकाशन (2000) ने जो अकिस/आरडी के लिए नीतिगत विज़न तथा मार्गदर्शी सिद्धांत तैयार करने से संबंधित था। यह संक्षिप्त दस्तावेज़ (20 पृष्ठ) अकिस/आरडी प्रणालियां तैयार करने के लिए विज़न, कार्यनीतियों और मार्गदर्शी सिद्धांतों को निरूपित करता है। दस्तावेज़ में अंतर्निहित मुख्य प्रयोजन है। विकासशील देशों में गरीबी को कम करके ग्रामीण विकास को बढ़ावा देना, कृषि उत्पादकता में लाभ बढ़ाना तथा खाद्य सुरक्षा और पर्यावरणीय निरंतरता सुनिश्चित करना। यह निम्नलिखित चार मुख्य प्रचालन प्रयोजनों को नियत करता है:—

1. ऐसी कृषि शिक्षा, अनुसंधान और विस्तार के लिए समेकित एप्रोच के लिए एक सहभाजित विज़न निर्धारित करना जो लाखों ग्रामीण लोगों की प्रौद्योगिकी, ज्ञान तथा सूचना संबंधी आवश्यकताओं के प्रति अनुक्रिया दर्शाए और उन्हें उनके खेतों, घरों और समुदायों के बेहतर प्रबंधन के संबंध में किसी सुविचारित निर्णय पर पहुंचने में मदद करना।
2. सरकारी और विकास संगठनों, दोनों में निर्णय-निर्माताओं के साथ संवाद को सुगम बनाना, यह सुनिश्चित करना कि अकिस/आरडी में निवेश के प्रस्ताव सुस्थापित हैं और इन पर यथोचित ध्यान दिया जाता है।
3. एफएओ तथा विश्व बैंक के स्टाफ तथा उनके सहयोगियों को ग्राहक देशों में सिद्धांतों का कॉमन सेट प्रदान करना ताकि ये कृषि, शिक्षा, अनुसंधान और विस्तार संबंधी उनके कार्यों को मार्गदर्शित कर सकें।

4. शिक्षा, अनुसंधान और विस्तार में पूरक निवेशों से सिनर्जी सुनिश्चित करना जिसकी परिणति अधिक प्रभावी और कुशल प्रणालियों के रूप में होती है।

मौजूदा अध्ययन में एफएओ/विश्व बैंक दस्तावेज को रेखांकित करने वाला नीतिगत विजन ग्रामीण लोगों पर संकेंद्रित है, विशेष रूप से कृषकों, धर्मशिक्षकों पर और उन लोगों पर जो वानिकी या मात्स्यकी से अपना निर्वाह करते हैं, इन लोगों को आम तौर पर 'कृषि उत्पादक' कहा जाता है। हालांकि कुछ मौजूदा प्रवृत्तियां खेती से इतर तथा कृषि आय स्रोतों के अलावा अन्य स्रोतों पर ध्यान केन्द्रित करती हैं (एजीआरईएन ई-चर्चा, 2004), तथापि, अधिकांश ग्रामीण लोग प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से, अपने जीवनयापन के लिए कृषि पर निर्भर करते हैं।

एफएओ/विश्व बैंक दस्तावेज, अकिस/आरडी के लिए एक ऐसे नीतिगत विजन को प्रस्तावित करता है जो: (1) पुरुष तथा महिला किसानों तथा जनसमूहों और उनके व्यापकतर समुदायों को पेश आ रहे दबावों और अवसरों को उपयुक्त तथा संपोषणीय आर्थिक, सामाजिक और प्रौद्योगिकीय रिस्पांसों को उत्पन्न करने के लिए वैज्ञानिक पद्धतियों के प्रयोग के माध्यम से सटीक रूप से अभिचिह्नित करता है; (2) ग्रामीणों, विशेष रूप से किसानों की सामाजिक कौशल तथा प्रौद्योगिकियां जुटाने में मदद करता है ताकि वे अपनी उत्पादकता में वृद्धि कर सकें, अपने प्राकृतिक संसाधनों की संपोषणीयता प्रबंधित कर सकें, अपनी आय में वृद्धि कर सकें, अपनी उभयनिष्ठ समस्याओं को हल करने के लिए परस्पर प्रभावी रूप से सहयोग कर सकें और आगे प्रौद्योगिकी सृजन और स्वीकृति की प्रक्रिया का निर्धारण करने में अन्य हिस्सेदारों के साथ प्रभावी रूप से शामिल हो सकें; (3) लोक कल्याण के लिए हमारे कार्यों को निष्पादित करने के लिए सरकारों को समर्थ बनाता है— उदाहरण के लिए, खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करना, पर्यावरण परिरक्षण करना, गरीबी कम करना, शिक्षा, अनुसंधान और विस्तार को बढ़ावा देना, भले ही सर्वसाधारण से या निजी पूर्तिकारों से तथा (4) शिक्षाविदों, अनुसंधानकर्ताओं, विस्तारवादियों तथा कृषकों के लिए शिक्षा तथा सतत प्रशिक्षण और पारस्परिक शिक्षण अवसर समान रूप से प्रदान करता है और उन्हें प्रभावी रूप से मिलकर कार्य करने के लिए समर्थ बनाता है।

एफएओ/विश्व बैंक दस्तावेज नौ मार्गदर्शी सिद्धांत निर्धारित करता है जिनका उद्देश्य है—गरीबी में कमी लाने, कृषि उत्पादकता का लाभ बढ़ाने, खाद्य सुरक्षा और पर्यावरणीय संपोषणीयता के उद्देश्यों की प्राप्ति में सहायता प्रदान करना। ये मार्गदर्शी सिद्धांत हैं:

- आर्थिक दक्षता
- संगठनों के तुलनात्मक लाभों तथा उनके द्वारा निष्पादित किए जाने वाले कार्यों के बीच सावधानीपूर्वक मैचिंग (मिलान) करना।
- लागतों का स्पष्ट संप्रत्यावर्तन, फंडिंग तथा डिलीवरी तंत्रों का सावधानीपूर्वक मूल्यांकन तथा इनका इष्टतम मिश्रण।
- बहुलतावादी तथा भागीदारीपूर्ण एप्रोच।
- कृषकों, शिक्षाविदों, विस्तारवादियों तथा अन्य अकिस/आरडी हिस्सेदारों के बीच प्रभावी संबंध अथवा संपर्क।
- मानव तथा सामाजिक संसाधन निर्मित करना।
- सुदृढ़ अनुवीक्षण तथा मूल्यांकन (एम एंड ई)।

तो प्रश्न यह है कि इस विजन को सर्वोत्तम रूप से कैसे साकार किया जाए और इन सिद्धांतों को कैसे लागू किया जाए। इस प्रश्न का उत्तर देने के लिए मौजूदा अध्ययन संस्थाओं, सीखे गए पाठों तथा मामला अध्ययनों में प्रस्तुत की गई सिफारिशों की समीक्षा करता है। यह 15 अन्य कारक भी जोड़ता है जो अकिस/आरडी के सफल विकास के लिए अनिवार्य प्रतीत होते हैं। इस परीक्षा के आधार पर अनेक मानदंडपरक मार्गदर्शी सिद्धांत विचारार्थ प्रस्तुत किए गए हैं।

अकिस एजेंसियों से अकिस से अकिस आरडी तक

अकिस तथा अकिस/आरडी

एक सफल सांस्थानिक प्रणाली अपने अलग-अलग भागों के संयोजन से अधिक कुछ है (रिवेरा तथा श्राम, 1987 बी, रोलिंग, 1989)। संस्थाओं का कोई समूह तब 'प्रणाली' बन जाता है जब इसके अलग-अलग घटक परस्पर जुड़े हुए या सुस्पष्ट होते हैं और पृथक-पृथक संस्थाएं जुड़ी होती हैं ताकि एक या एकाधिक कॉमन लक्ष्यों की प्राप्ति के लिए ये अपने मानवीय, भौतिक और वित्तीय संसाधनों को बांटने के लिए वे परस्पर संप्रेषण और सहयोग कर सकें।

अकिस एजेंसियां

अधिकांश देशों में आधुनिक कृषि विकास प्रयास अनुसंधान, विस्तार तथा कृषि शिक्षा संस्थाओं की स्थापना के साथ आरंभ हुए। प्रायः ये अपने-आप में अकेले अनुसंधान संस्थान, विश्वविद्यालय और विस्तार सेवाएं होती थीं जो सिद्धांत रूप में विकास को बढ़ावा देने तथा किसानों को नई प्रौद्योगिकियों का अंतरण करने के लिए परस्पर संपर्क कायम रखती थी। तथापि संस्थाओं में परस्पर संपर्क क्षीण होता था और ग्राहकों के साथ तो यह और भी क्षीण होता था (अर्थात् किसानों के साथ)। समग्र निष्पादन अपेक्षा से बहुत कम होता था जिसके कारण ग्रामीण अभिनवता को अधिक प्रभावी व कारगर तरीके से बढ़ावा देने के लिए स्वतंत्र अकिस एजेंसियों से भी आगे जाने की आवश्यकता का अनुभव होता था।

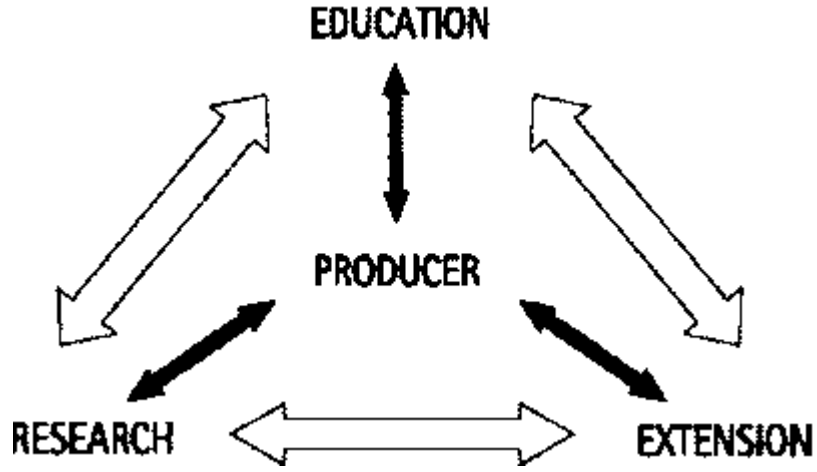
अकिस 'ज्ञान त्रिकोण'

ज्ञान प्रणालियों या कृषि अनुसंधान, विस्तार तथा शिक्षा की उप-प्रणालियों के सेट को व्यक्त करने के लिए अकिस के भीतर प्रयास नए नहीं हैं। निसंदेह लिंकेज तथा तीन मुख्य कृषि ज्ञान प्रणालियों की लिंकिंग पर पुस्तकों तथा लेखों से साहित्य भरा पड़ा है। (इस अध्ययन में इन प्रणालियों को अब से 'उपप्रणालियां' कहा जाएगा क्योंकि इन्हें उस व्यापकतर अकिस ढांचे का भाग माना जाता है जिसका प्रयोजन है ग्रामीण विकास के लिए सामान्य सरोकार के अंतर्गत कृषि को बेहतर बनाना)।

एफएओ तथा विश्व बैंक द्वारा की गई पहलों के अलावा, आर्थिक सहयोग तथा विकास संगठन (ओईसीडी) ने वर्ष 2000(3) में एक मुख्य सम्मेलन आयोजित किया था जो कृषि अनुसंधान, कृषि परामर्शदात्री सेवाओं तथा कृषि में उच्चतर शिक्षा के निदेशकों तथा प्रतिनिधियों को साथ लाया ताकि यह चर्चा की जा सके कि कृषि ज्ञान प्रणालियों (एकेएस) का अर्थ क्या है। सितंबर, 2003 में विश्व बैंक ने बिल्सी, जार्जिया में पूर्वी यूरोपीय तथा मध्य एशियाई देशों के लिए एक कार्यशाला का आयोजन किया था ताकि प्रतिस्पर्धात्मक अनुदान कार्यक्रमों की निरंतरता पर ध्यान केन्द्रित करते हुए अकिस के समग्र सुधार पर चर्चा की जा सके (विश्व बैंक 2003 बी)।

अकिस/आरडी⁴ को निरूपित करने वाला मूल आरेख (चित्र 1) अकिस/आरडी के तीन आधारभूत सांस्थानिक घटकों और प्रणाली के केन्द्रीय प्रयोजन – 'कृषकों की सेवा करना' पर विशेष प्रकाश डालता है, जिन्हें इस दस्तावेज में कृषि उत्पादकों⁵ के बतौर अधिक उपयुक्त ढंग से वर्णित किया गया है। इस निरूपण में अन्य शामिल संस्थाओं जैसे— सरकार, निजी क्षेत्र, नागरिक समाज, सहायता प्रणालियां, बाजारों, आदि का उल्लेख या संकेत नहीं किया गया है और न ही यह सरलीकृत आरेख ग्रामीण उत्पादकों के अलावा प्रयोक्ताओं ता लाभार्थियों के लिए अकिस/आरडी के महत्व को मान्यता देता है। इसके अलावा यह ग्रामीण विकास के लिए कृषि के महत्व पर स्पष्ट रूप से बल देता है, हालांकि इस बात को व्यापक रूप से माना जाता है कि कृषि अभिनवता स्वयं में महत्वपूर्ण है

और अन्य मार्गों के लिए अपनी सहायता प्रदान करने के लिए भी यह महत्वपूर्ण है, अन्य मार्ग भी ग्रामीण क्षेत्र के विकास में योगदान देते हैं (डे जोनवरी तथा सादूले, 2001; बेर्देगे तथा एस्कोबार, 2003; एफए, 2003 ए)।



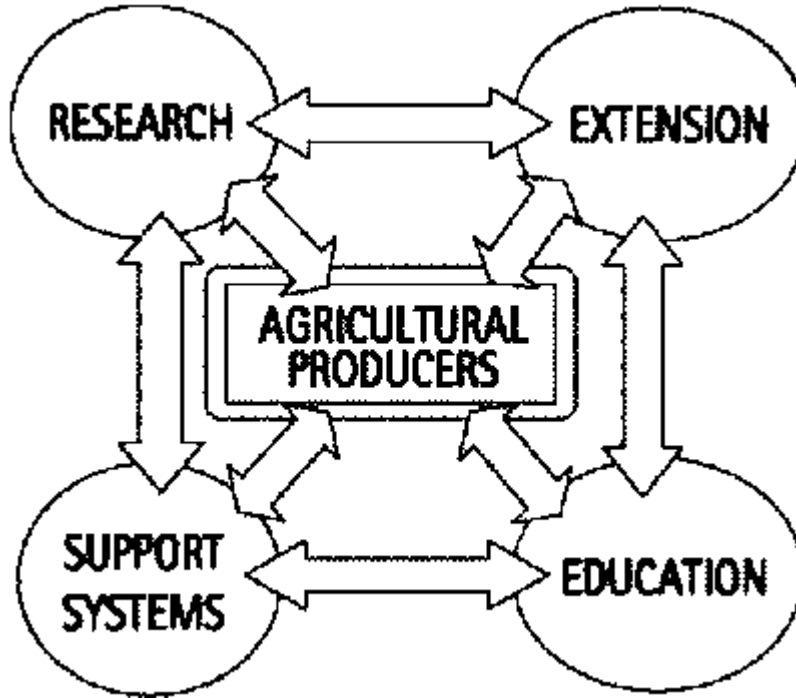
ग्रामीण विकास के लिए कृषि ज्ञान तथा सूचना प्रणाली

चित्र 1 का मूल उद्देश्य था यह प्रस्तावित करना कि सीखने की प्रवृत्ति को बढ़ावा देने के लिए ग्रामीण विकास के लिए कृषि सूचना प्रणालियां संस्थाओं को लोगों के साथ जोड़ती हैं (ज्ञान तथा सूचना के अंत्य प्रयोक्ता जो कृषि उत्पादक हैं)। अकिस/आरडी: स्ट्रैटेजिक विजन एण्ड गाइडिंग प्रिंसिपल्स (एफएओ/वर्ल्ड बैंक, 2000) कृषि संबंधी प्रौद्योगिकी, ज्ञान और सूचना को नीतिगत संरेखित प्रणाली में जेनरेट, शेयर करने और प्रयोग में लाने का प्रस्ताव करता है। ऐसी प्रणाली कृषकों, कृषि शिक्षकों, अनुसंधानकर्ताओं तथा विस्तारवादियों को समाकलित करती है ताकि बेहतर कृषि और बेहतर जीवनयापन और क्षेत्रीय तथा राष्ट्रीय स्थिरता और विकास के लिए विभिन्न स्रोतों से प्राप्त ज्ञान और सूचना को प्रयोग में लाया जा सके। एकीकरण की आवश्यकता अब पहले से अधिक है क्योंकि देशों को वैश्वीकृत अर्थव्यवस्था में प्रतिस्पर्धा करने और विश्व कृषि बाजार अवसरों को लक्षित करने वाले प्रतिस्पर्धात्मक लाभों का निर्माण करने के लिए चुनौतियों का सामना करना पड़ रहा है।

अकिस (एकेआईएस)/आरडी विकास

अकिस/आरडी के जो अन्य आदर्श मॉडल प्रस्तुत किए गए हैं वे निहित संदर्भात्मक तथा पर्यावरणीय प्रणालियों का अधिक समावेशी रूप हैं। ऐसा एक मॉडल जो पाकिस्तान केस स्टडी के लिए सलाहकार द्वारा प्रयोग में लाया गया था, चार मुख्य प्रणालियों तथा उनके आदर्शीकृत सूचना प्रवाहों को दर्शाता है: (1) ज्ञान सृजन उप-प्रणाली (2) ज्ञान विस्तार उप-प्रणाली (3) ज्ञान उपयोगिता उप-प्रणाली (4) क्रेडिट, इनपुट तथा बाजार कार्यों में निहित कृषि सहायता उप-प्रणाली। अकिस/आरडी विज्ञान की सर्वसमावेशिता को ध्यान में रखते हुए यदि सार्वजनिक तथा निजी, दोनों प्रकार की संस्थाएं इन चार उप-प्रणालियों के अंतर्गत कार्य करती हैं तो पाकिस्तानी मॉडल (कृषि उत्पादकों को इसके केन्द्र में रखने के लिए अनुकूलित किया गया) एक अधिक व्यापक मॉडल प्रस्तुत करता है जिसमें क्रेडिट

संस्थाओं, आपूर्तियों और बाजारों जैसी कृषि सहायता प्रणालियां शामिल हैं



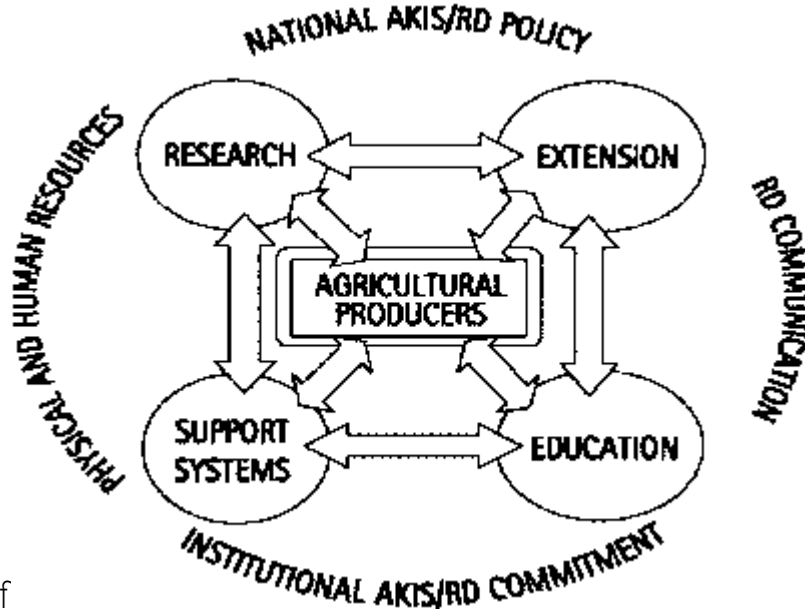
(चित्र 2)।

पाकिस्तानी मॉडल को आगे और भी सुधारा जा सकता है और इसमें संबंधित गैर-प्रणाली घटक जैसे सरकारी नीति, सांस्थानिक प्रतिबद्धता, संचार प्रणालियां, विस्तार को सहायता प्रदान करने वाली प्रणालियों के अलावा, तथा अन्य प्रासंगिक भौतिक तथा मानव साधन सम्मिलित किए जा सकते हैं जैसा कि चित्र 3 में दर्शाया गया है। यह मॉडल जो अकिस/आरडी को आविष्ट तथा प्रभावित करने वाले विभिन्न घटकों को निरूपित करता है, आदर्शकृत अकिस/आरडी मॉडल का अधिक व्यापक रूप प्रस्तुत करता है और उन विभिन्न मुख्य कारकों को एक साथ ले आता है जो अकिस/आरडी को प्रभावित करते हैं और प्रणाली का निर्माण करने वाली विशिष्ट उप-प्रणालियों को भी साथ ले आता है। हालांकि इन घटकों को शामिल करने से (नीति, भौतिक तथा मानव संसाधन, संचार तथा सांस्थानिक प्रतिबद्धता) मॉडल थोड़ा बेतरतीब हो जाता है। चित्र 3, अकिस/आरडी में असंख्य कारक सुझाता है। वास्तव में इसे बेतरतीब बनाया जा सकता था, नीतिगत, भौतिक तथा मानव संसाधनों, संप्रेषण तथा सांस्थानिक कारकों को संस्थाओं के चार मुख्य सेट – अनुसंधान, विस्तार, शिक्षा और सहायता प्रणालियां के प्रत्येक सेट के साथ जोड़ा जाना चाहिए, जिनमें स्वयं सार्वजनिक तथा निजी क्षेत्र की संस्थाएं सम्मिलित होनी चाहिए। वास्तव में चित्र 3 के क्रिस क्रॉसिंग कनेक्शनों के वेब की तरह अधिक दिखाई पड़ने की संभावना है।

ग्रामीण विकास

ग्रामीण विकास में कृषि तथा इसका विकास शामिल है किंतु यह इनसे अधिक व्यापकतर है। निःसंदेह, गैर-कृषि कार्य, जैसे सूक्ष्म उद्यम विकास, इंटर-अमेरिकन डेवलपमेंट बैंक जैसी अंतर्राष्ट्रीय एजेंसियों की ग्रामीण विकास नीतियों के अंतर्गत प्राथमिकताएं हैं (एचेवेरिया, 1998)। तथापि, कृषि ग्रामीण विकास के लिए केन्द्रीय स्थान रखती है। अधिकांश ग्रामीण आबादी किसी न किसी रूप में कृषि विकास कार्यों में लगी है और हालांकि कृषि

व्यवसाय में ग्रामीण लोगों द्वारा किए जा रहे समस्त प्रयासों का अधिकांश भाग सम्मिलित नहीं है, तथापि ये ग्रामीण आबादी द्वारा किए जा रहे आय-अर्जक कार्यों के बीच बहुलता को दर्शाते हैं।



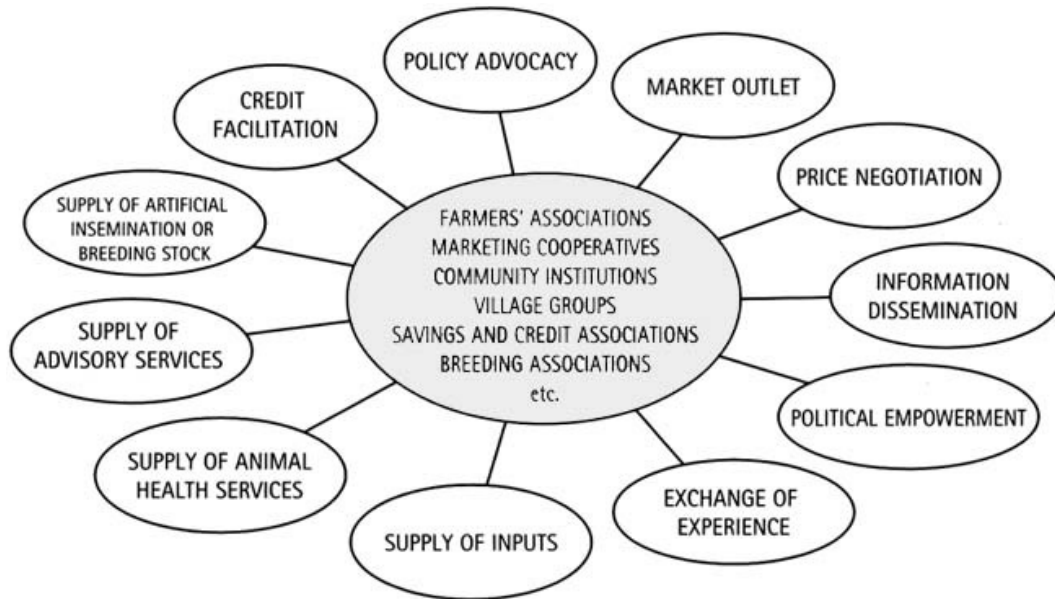
f

चित्र 3: व्यापक अकिस/आरडी मॉडल

अंतर्राष्ट्रीय प्रकाशन यह प्रस्तावित करते हैं कि भुखमरी कम करने के लिए कृषि में उत्पादकता लाभ अनिवार्य हैं (विश्व बैंक, 2002)। अधिसंख्य लोगों के लिए कृषि आय का मुख्य स्रोत है और इन देशों में अधिकांश जनसंख्या के लिए यह आधारभूत खाद्य निर्वाह आवश्यकताओं की पूर्ति करती है। साथ ही कृषि उन सरकारों के लिए भी आय का मुख्य स्रोत है जो खाद्य तथा फाइबर उत्पादों का निर्यात करते हैं (एफएओ, 1990)। मलेशिया केस स्टडी में, जैसा कि अन्य उच्च-मध्य आय वाले विकासशील देशों में होता है, कृषि क्षेत्र को वर्तमान में एक स्ट्रैटेजिक सेक्टर माना जाता है। अनेक अल्प-आय वाले देशों में कृषि पूर्व ज्ञात भविष्य है और सदैव रहेगी – जो निर्यातयोग्य वस्तुओं का उत्पादन करने वाला प्रमुख क्षेत्र है। अनेक माध्यम तथा उच्च-आय वाले देशों में कृषि व्यापार के लिए भी महत्वपूर्ण

बनी रहेगी (ब्राउन, 1994)। उप-सहारा अफ्रीका में लगभग दो-तिहाई लोग अपने जीवनयापन के लिए कृषि पर निर्भर रहते हैं (आइशर, 2004)।

कृषि विकास को उन्नत बनाने के लिए, अंतर्राष्ट्रीय संगठनों की सहायता से सरकारें विकेंद्रीकृत कार्यक्रमों को बढ़ावा देने लगी हैं, जिसमें सहायक एप्रोच भी शामिल हैं जो समुदायों तथा ग्रामीण उत्पादक संगठनों को स्थानीय विकास के लिए अपने स्वयं के कार्यक्रम तैयार करने की संभावना प्रदान करती हैं (कर्मापरेट तथा अन्य, 2001)। विश्व बैंक उन परियोजनाओं को बढ़ावा देता है जो समुदाय चालित विकास (सीडीडी)⁶ द्वारा ग्रामीण लोगों को सशक्त बनाती हैं, जो समुदायों को स्व-निश्चयन की ओर बढ़ने में प्रोत्साहित करती है। ये सीडीडी परियोजनाएं समुदायों को प्रस्ताव तैयार करने में सहायता करती हैं जो यदि स्वीकृत हो जाते हैं तो उनकी समीक्षा और फंडिंग की जाती है।



चित्र 4: उत्पादक तथा समुदाय संगठन के बहुमुखी लाभ

डेनमार्क में अनुभव इस बात की पुष्टि करता है कि छोटे स्तर के उत्पादक अपनी आवश्यकताओं की पहचान करने तथा अपनी मांगों को समेकित करने के लिए साथ मिलकर आयोजन और कार्य करने से अत्यधिक लाभ प्राप्त कर सकते हैं। उत्पादक संगठनों, जिनके मालिक और नियंत्रणकर्ता स्वयं वे उत्पादक ही हैं, के पास किसानों को सशक्त बनाने और उन सेवाओं के वितरण को सुगम बनाने की संभावना है जो उनकी आवश्यकताओं के प्रति अनुक्रिया दर्शाते हैं तथा आवश्यक गुणवत्ता मानकों की पूर्ति करते हैं। चित्र 4 उन बहुमुखी लाभों का नमूना दर्शाता है जो उत्पादक संगठन तथा समुदाय संस्थाएं अपने सदस्यों को प्रदान कर सकती हैं।

कुछ मामलों में सरकारों ने खाद्य असुरक्षा से निपटने के लिए राष्ट्रीय रूप से समेकित तथा बहुक्षेत्रीय विस्तार नेटवर्कों की स्थापना के लिए प्रयास आरंभ किए हैं। इन आरंभिक अवस्था वाले राष्ट्रीय प्रणाली नेटवर्कों में सार्वजनिक तथा निजी लाभकारी तथा गैर-लाभकारी संगठन शामिल हैं और ऐसी अंतर्राष्ट्रीय परियोजनाएं भी शामिल हैं, जिनका उद्देश्य खाद्य सुरक्षा लक्ष्यों की प्राप्ति है। कुछ सरकारों ने समाज के अन्य क्षेत्रों के साथ भागीदारी सृजित की है, जिसमें भूख समाप्त करने वाली स्थितियों से निपटने के लिए विस्तार तथा सूचना सेवाओं के बहुक्षेत्रीय प्रदाता शामिल हैं। ये सरकारें घरेलू खाद्य सुरक्षा बढ़ाने के लिए और अंततः खाद्य मदों में अंतर तथा अंतरक्षेत्रीय व्यापार को सुगम बनाने के लिए खाद्य सुरक्षा नीति की अपेक्षा करती हैं। ये इस बात को समझती हैं कि गरीब किसानों को जब संगठित किया जाता है (अर्थात् ऐसे कृषि उत्पादक जो सुविधाओं से वंचित हैं) तो वे अपनी जरूरत से अधिक का उत्पादन कर सकते हैं और निर्यात बाजार में प्रवेश कर सकते हैं।

स्रोत: एफएओ

आईसीटी: संकल्पनाएं तथा प्रासंगिकता

भूमिका

आईसीटी या सूचना तथा संप्रेषण प्रौद्योगिकियां समाजों के विकास के लिए एक महत्वपूर्ण साधन के रूप में उभर कर सामने आ रही हैं और दुनिया भर की अर्थव्यवस्थाओं में ये चालक शक्तियों का कार्य कर रही हैं। आईसीटी हाई एंड अनुसंधान तथा विकास को सहायता प्रदान करने तक अधिक सीमित हैं; नई प्रौद्योगिकियों ने जीवनशैलियों में तथा अर्थव्यवस्था के सभी क्षेत्रों के दक्षता स्तरों में महत्वपूर्ण सुधार किए हैं। आईसीटी का सकारात्मक प्रभाव सेवा क्षेत्र में सर्वाधिक दिखाई देता है, जहां दक्षता स्तर अत्यधिक ऊंचे उठ गए हैं। बिजनेस प्रोसेस आउटसोर्सिंग (बीपीओ) जैसे नए व्यवसाय, बैंकिंग और बीमा, मनोरंजन उद्योग जैसे नए व्यवसाय तथा अन्य उद्योग और संगठन, ये सब आईसीटी क्रांति का अधिकतम लाभ उठा रहे हैं।

कृषि क्षेत्र नई सूचना और संचार प्रौद्योगिकियों का इष्टतम प्रयोग करने के लिए स्वयं को तैयार कर रहा है। भारत सरकार के स्तर पर कृषि शिक्षा, अनुसंधान, विकास और प्रसार में कार्यरत समस्त संगठनों को आईटी हार्डवेयर तथा कनेक्टिविटी प्रदान करने के लिए, अनेक महत्वपूर्ण पहलों की गई हैं। साथ ही साथ कृषि अंतर्वस्तु विकास पहलें, भी राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केन्द्र (एनआईसी) के सहयोग से कृषि मंत्रालय द्वारा की गई हैं ताकि कृषक समुदाय को विभिन्न कृषि वस्तुओं की विपणन सूचना उपलब्ध कराई जा सके। एक अन्य अंतर्वस्तु-सृजन तथा सकल समूह पहल को भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) द्वारा, इसकी विश्व बैंक द्वारा सहायता प्राप्त परियोजना-राष्ट्रीय कृषि अभिनवता परियोजनाएं (एनएआईपी) के अंतर्गत, सहायता प्रदान की जा रही है जिसमें अग्रणी आईसीटी संस्थाओं, जैसे आईआईटी, कानपुर, आईआईटी मुंबई, आईआईटी के एम, कोम्पीकोड तथा अर्ध-शुष्क उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों के लिए अंतर्राष्ट्रीय फसल अनुसंधान संस्थान को शामिल किया गया है ताकि ये राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रणाली को कृषि में ज्ञान प्रबंधन प्रणालियां (के एम एस) डिजाइन करने, विकसित और लागू करने के लिए मार्गदर्शन प्रदान कर सकें। अतः आईसीटी कृषि विस्तार के लिए महत्वपूर्ण साधनों के रूप में सामने आ रही हैं और अब प्रत्येक कृषि स्नातक के लिए यह अनिवार्य हो गया है कि वह कंप्यूटरों, संप्रेषणों, इंटरनेट तथा वर्ल्ड वाइड वेब का कार्यसाधक ज्ञान प्राप्त करे।

बदलता कृषि परिदृश्य और सूचना आवश्यकताएं

अब तक हम पैम्फलेट, पोस्टर, रेडियो तथा टेलीविजन जैसी पारंपरिक प्रणालियों का प्रयोग, कृषकों तक कृषि सूचना का प्रसार करने के लिए करते आ रहे हैं। इस प्रणाली में किसानों तक सूचना पहुंचने में पर्याप्त समय अंतराल होता है। सूचना सटीक होनी चाहिए और सही समय पर पहुंच जानी चाहिए। सूचना प्रौद्योगिकी तथा संप्रेषण प्रणालियों (आईसीटी) के त्वरित विकास ने विश्व परिदृश्य को पूर्णतया बदल कर रख दिया है। अब विश्व के दो भिन्न स्थानों के कंप्यूटरों को परस्पर जोड़ना सरल हो गया है। इंटरनेट और ई-मेल प्रणालियों ने निजी संपर्क के अंतर्संबंधों को तेजी से बदल दिया है। ग्रामीण तथा शहरी लोगों के बीच के अंतराल को कम करने के लिए सरकार, एनजीओ तथा निजी कंपनियों द्वारा अनेक आईसीटी परियोजनाएं आरंभ की गई हैं। परिणाम यह निकला कि देश के कुछ भागों में गांवों को तार वाले नेटवर्क के साथ जोड़ने का सपना सच हुआ।

एक सूचना स्रोत के रूप में प्रायिक प्रकार की 'कॉफी शॉप' किसानों की स्थानीय निर्दिष्ट आवश्यकताओं की पूर्ति नहीं कर सकती। किसानों को बेहतर खेती के लिए प्रासंगिक स्थानीय जानकारी की आवश्यकता होती है। अनेक किसानों के कार्यों में अनगिनत विशेषताएं शामिल होती हैं जैसे- विभिन्न प्रकार की मृदा, फसलें, मौसम, पेस्ट काम्प्लेक्स तथा विपणन व्यवस्थाएं आदि। उक्त समस्त प्रकार की प्रासंगिक जानकारी किसानों को अधिकतम लाभ प्राप्ति में सहायक होगी। ये कारक एक कृषक केंद्रित मॉडल के रूप में कृषि विकास के लिए स्थान विशिष्ट सूचना प्रणाली के प्रसार में सहायक होंगे। आईसीटी में अब जिस सीमा तक और जिस दर पर परिवर्तन हो रहे हैं उन्होंने फसल उत्पादन प्रबंधन, कृषि निर्णय निर्माण तथा सूचना प्रसार में महत्वपूर्ण परिवर्तन के लिए मार्ग प्रशस्त किया है।

कृषक, फसल की खेती के लिए उचित सलाह पाने के लिए विस्तार कार्मिकों पर निर्भर रहता है। विभिन्न योजनाओं, फसलों, प्रौद्योगिकियों, बीजों, उर्वरकों, कीटनाशकों, उर्वरकों की उपलब्धता, नवोदभिदों, जैवकीटनाशकों, मृदा उर्वरकता, कीट तथा रोग निदान तथा अन्य बातों से संबंधित जानकारी। किसानों के लिए कृषि विपणन सूचना, अपना लाभ बढ़ाने के लिए अनिवार्य हैं। बीजों, उर्वरकों, कीटनाशकों के मूल्य ब्यौरे तथा बाजार में इन उत्पादों की

उपलब्धता किसान को बेहतर खेती के लिए जरूरी सही बीज, उर्वरक और कीटनाशक का चुनाव करने में सहायता करते हैं। फसल खरीद मूल्य निर्धारण, प्रापण लक्ष्यों तथा अधिकतम लाभ प्राप्त करने के लिए किसानों को निर्यात से संबंधित नीति जैसे कृषि नीति-निर्माताओं के डेस्क से निःसृत होने वाली महत्वपूर्ण सूचना।

मौसम का पूर्वानुमान भी कृषि के लिए महत्वपूर्ण आवश्यकता है जो सही समय पर सही निर्णय लेने में किसानों के लिए अत्यधिक उपयोगी व सहायक होगी। मौसम का पूर्वानुमान लगाने वाली उच्च निष्पादन वाली कंप्यूटिंग तथा संप्रेषण प्रणालियों के आविर्भाव के साथ अनुसंधान तेजी से आगे बढ़ रहा है। विभिन्न प्रकार के मौसम पूर्वानुमान: कम रेंज वाले, जो आम तौर पर आगामी 36-48 घंटों का संकेत देते हैं; मध्यम रेंज वाले जो आम तौर पर आने वाले 1-2 सप्ताह का संकेत देते हैं; तथा दीर्घ रेंज वाले जो एक या एकाधिक माह का संकेत देते हैं, अधिक उपयोगी सिद्ध होते हैं तथा खेती में किसान को सही समय पर सही निर्णय लेने में मदद करते हैं।

आईसीटी: परिभाषा तथा प्रासंगिकता

आईसीटी या सूचना तथा संप्रेषण प्रणाली को सीधे-सरल शब्दों में प्रौद्योगिकियों का ऐसा समुच्चय कहा जा सकता है जो डाटा/सूचना के भंडारण और प्रोसेसिंग में या डाटा/सूचना के प्रसार/संप्रेषण में या दोनों में सहायता प्रदान करते हैं। अतः आईसीटी में डेस्कटॉप तथा लैपटॉप कंप्यूटरों, साफ्टवेयर, इंटरनेट उपसाधन तथा कनेक्शन जैसी प्रौद्योगिकियां शामिल होती हैं जिनका उद्देश्य होता है सूचना प्रोसेसिंग तथा संप्रेषण कार्यों को पूरा करना।

विकीपीडिया (2008) के अनुसार 'आईसीटी' शब्द, सूचना प्रौद्योगिकी (आईटी) का व्यापक रूप है जिसमें स्पष्ट रूप से आईटी के अलावा, इलेक्ट्रॉनिक संप्रेषण का क्षेत्र भी शामिल है। 'आईटी' शब्द को कंप्यूटर आधारित **सूचना प्रणालियों**, विशेष रूप से साफ्टवेयर अनुप्रयोगों तथा कंप्यूटर हार्डवेयर के डिजाइन, विकास, कार्यान्वयन, सहायता या प्रबंधन के अध्ययन के रूप में परिभाषित किया गया है।" आईटी सूचना को परिवर्तित, भंडारित, सुरक्षित, प्रोसेस, प्रेषित और पुनः प्राप्त करने के लिए इलेक्ट्रॉनिक कंप्यूटरों तथा कंप्यूटर साफ्टवेयर के प्रयोग से संबंध रखती है।

अतः आईसीटी का प्रयोग एक व्यापक शब्द के रूप में किया जाता है जिसमें कोई भी संप्रेषण उपकरण या अनुप्रयोग, परिवेष्टन: रेडियो, टेलीविजन, सेलुलर फोन, कंप्यूटर तथा नेटवर्क हार्डवेयर और साफ्टवेयर, उपग्रह प्रणालियां तथा इनसे संबंधित विभिन्न सेवाएं और अनुप्रयोग शामिल हैं, जैसे वीडियो, कांफ्रेंसिंग तथा दूरस्थ शिक्षण।

आईसीटी का महत्व प्रौद्योगिकी में कम निहित है जबकि अब तक अनपहुंचे भौगोलिक स्थलों तथा आबादी तक सूचना और संप्रेषण में अधिक पहुंच बनाने की इसकी क्षमता में अधिक निहित है। विकासशील तथा अवर-विकसित अर्थव्यवस्थाओं में उपयुक्त आईसीटी हस्तक्षेप बहुत सकारात्मक परिणाम दे रहे हैं। बांग्लादेश में 'ग्रामीण फोन' पहल, श्रीलंका में कोठामाले रेडियो परियोजना तथा भारत में आईसीटी की ई-चौपाल ऐसे अभिनव प्रकारों के कुछ उदाहरण हैं। दुनिया के अनेक देशों ने आईसीटी के संवर्धन के लिए संगठनों की स्थापना की है, क्योंकि उन्हें यह आशंका है कि जब तक प्रौद्योगिकीय दृष्टि से कम उन्नत क्षेत्रों को बराबर पहुंचने का मौका नहीं मिलता तब तक विकसित राष्ट्रों की निरंतर बढ़ती प्रौद्योगिकीय उन्नति केवल पहले से मौजूद टेक्नोलॉजिकल 'हैव' तथा 'हैवनॉट' वाले क्षेत्रों के बीच आर्थिक खाई को ही और चौड़ा करेगी।

कृषि विकास के लिए सामान्य रूप से आईसीटी की प्रासंगिकता तथा विशेष रूप से कृषि विस्तार के लिए इसकी प्रासंगिकता हमारे जैसे देश के लिए अत्यधिक है। देश में विस्तार प्रणाली की पहुंच को सुगम बनाने के लिए आईसीटी सर्वाधिक प्राकृतिक सहयोगी है। एक विशाल, सुशिक्षित, सुप्रशिक्षित तथा सुसंगठित कृषि विस्तार मानवशक्ति होने के बावजूद, हमारे देश के लगभग 60 प्रतिशत किसानों तक अभी भी कोई नहीं पहुंचा है (एन एस एस ओ 2005), न ही इन्हें किसी विस्तार एजेंसी या कार्यकर्ता द्वारा सेवा प्रदान की गई है। कृषि सूचना तक जिन किसानों की थोड़ी-बहुत पहुंच है उनमें से 40 प्रतिशत के लिए सूचना के मुख्य स्रोत हैं रेडियो और टेलीविजन। टेलीफोन ने इस परिदृश्य में अपनी उपस्थिति दर्ज करानी आरंभ कर दी है। अपने प्रचालन के गत 4 वर्षों से भी कम के समय के दौरान, किसान कॉल सेंटर (के सी सी) हेल्पलाइन 1551 ने 2.4 मिलियन (24 लाख) से अधिक की कॉल

रजिस्टर की है। इंटरनेट समर्थित सूचना कियार्स्क भी देश के अनेक भागों में कृषक समुदाय की सेवा कर रहे हैं। अतः कृषि विस्तार वैज्ञानिकों, अनुसंधानकर्ताओं, कार्यकर्ताओं और संगठनों के लिए आईसीटी सर्वाधिक प्रासंगिक हैं।

कृषि सूचना प्रबंधन में प्रवृत्तियां

वर्चुअल समुदाय

वर्चुअल समुदाय, ई-समुदाय या ऑनलाइन समुदाय ऐसे लोगों का समूह है जो प्राथमिक रूप से पत्रों, टेलीफोन, ई-मेल या यूजनेट जैसे संचार माध्यमों से परस्पर क्रिया करते हैं, न कि आमने-सामने होकर। यदि मैकेनिज्म एक कंप्यूटर नेटवर्क है तो इसे ऑनलाइन समुदाय कहा जाता है। सोशल साफ्टवेयर में, अलग-अलग या संयुक्त रूप से अनेक साधन अपनाए जाते हैं जिनमें बेस्ड चैटरूम तथा फोरम शामिल हैं जो आवाज, वीडियो तथा/या पाठ का प्रयोग करते हैं।

वर्चुअल सूचना नेटवर्क

सूचना संसाधनों तक बेहतर पहुंच को सुगम बनाने के प्रयोजन से कृषि संस्थाओं को जोड़ने के प्रयोजन से अनेक वर्चुअल सूचना नेटवर्क सफलतापूर्वक आरंभ किए गए हैं। इनमें से कुछ नेटवर्क कृषि संस्थाएं देश के भीतर हैं और कुछ लिंक कृषि संस्थाएं विश्व में अन्यत्र हैं। इनमें से कुछ की रूपरेखा नीचे दी गई है।

अंतर्राष्ट्रीय पहलें

क. कृषि नेटवर्क सूचना केन्द्र (ए जी एन आई सी) www.agnic.org

ए जी एन आई सी, सार्वजनिक तथा निजी कृषि पुस्तकालयों और सूचना केन्द्रों का इंटरनेट आधारित नेटवर्क है, जिसका समन्वय राष्ट्रीय कृषि पुस्तकालय (एन ए एल), यूएसए द्वारा किया जाता है। नेटवर्क का प्रयोजन है कृषि सूचना तक वैश्विक पहुंच बनाना। ए जी एन आई सी सदस्य 40 लैंड-ग्रांट विश्वविद्यालयों तथा अन्य राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय साझीदारों का प्रतिनिधित्व करते हैं जिनमें विश्वविद्यालय और अनुसंधान संस्थाएं, सरकारी एजेंसियां तथा नॉन-प्रॉफिट संगठन शामिल हैं। अपने वेबसाइट द्वारा यह नेटवर्क कृषि में अनुसंधान तथा शिक्षण पर इलेक्ट्रॉनिक स्रोतों के नेटवर्क तक, खाद्य, नवीकरणीय प्राकृतिक संसाधनों, वानिकी तथा भौतिक और सामाजिक विज्ञानों तक पहुंच प्रदान करता है। ए जी एन आई सी इंटरनेट पर इलेक्ट्रॉनिक फार्म में कृषि सूचना का वितरित विषयोन्मुखी स्रोत है। इसके लक्ष्य हैं: कृषि संबंधी सूचना के प्रमुख संग्रहणों की पहचान करना, इन सूचना संसाधनों तक पहुंच/इनसे पुनः प्राप्ति को सुगम बनाने के लिए तंत्र प्रदान करना, ए जी एन आई सी सृजित करने/ प्रयोग के लाने के लिए संगठनों को सहयोग के लिए प्रोत्साहित करने के लिए तंत्र सृजित करना/ए जी एन आई सी के साझीदार प्रणाली में समावेशन के लिए महत्वपूर्ण सूचना स्रोतों का चयन करते हैं। सेवाओं में शामिल हैं: वेबसाइटों के साथ संसाधन डाटाबेस, छवि संग्रहण, प्रकाशनों की सूची, दस्तावेज, डाटाबेस तथा अन्य संसाधन/घटनाओं के कैलेंडर में बैठकें, संगोष्ठियां, राष्ट्रीय तथा अंतर्राष्ट्रीय परिचर्चाएं तथा सम्मेलन, कन्वेंशन तथा कृषि और संबंधित विज्ञानों में कार्यशालाएं शामिल हैं, इसके अलावा इसमें समाचार मर्सें, विशेषीकृत सेवाएं— जैसे पादप रोग घोषणाएं; दुनिया भर में सामने आ रहे पादप रोगों पर चर्चाएं तथा जहां व्यक्तियों के प्रश्नों का विशेषज्ञ उत्तर देते हैं वहां सुविज्ञता शामिल हैं (एन ए एल, 2006)। पुस्तकालयों तथा संयुक्त राज्य कृषि विभाग (यूएसडीए) सहकारी विस्तार कार्यक्रमों के बीच; पुस्तकालयों तथा कॉलेजों के भीतर के अकादमिक विभागों के बीच, राज्यों के बीच तथा प्रौद्योगिकीविदों और पुस्तकालयाध्यक्षों के बीच साझीदारियां हैं। सदस्य भागीदार कृषि सूचना के छोटे खंडों का

दायित्व लेते हैं और अपने विशेष विषय क्षेत्रों में वेबसाइट तथा संदर्भ सेवाएं तैयार करते हैं। भाग लेने वाले लगभग सभी ए जी एन आई सी संस्थाओं ने अनेक प्रकार की आंतरिक और बाह्य संस्थाओं, समूहों और एजेंसियों के साथ साझेदारी के संबंध विकसित किए हैं ताकि वे अपनी-अपनी वेबसाइटों के लिए सामग्री और साधन तैयार कर सकें।

ख. कृषि पुस्तकालय नेटवर्क (एगलीनेट)

कृषि पुस्तकालय नेटवर्क (ए जी एल आई एन ई टी –www.fao.org/library/info-services EN/aglinet EN.htm) (1971–) जो संयुक्त राष्ट्र के खाद्य और कृषि संगठन (एफएओ) द्वारा समन्वित किया जाता है, अंतर्राष्ट्रीय कृषि पुस्तकालयों का एक विश्व-व्यापी स्वयंसेवी नेटवर्क है जिसकी क्षेत्रीय/देश में कवरेज है और जिसमें अन्य व्यापक या विशेषीकृत विषय संसाधन संग्रहण शामिल हैं। सभी सदस्य पुस्तकालय अनुरोध किए जाने पर देश या क्षेत्र में ऑनलाइन होने वाले साहित्य तक या किसी निर्दिष्ट विशेषीकरण के लिए पहुंच प्रदान करते हैं। ए जी एल आई एन ई टी का उद्देश्य है उपयुक्त क्षेत्रीय

घ. एग्रीगेट (www.agrigate.edu.au)

आस्ट्रेलिया के राष्ट्रीय पुस्तकालय द्वारा समन्वित यह मेलबोर्न, एडीलेड तथा क्वींसलैंड विश्वविद्यालयों तथा राष्ट्रमंडल वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान संगठन (सीएसआईआरओ), आस्ट्रेलिया के पुस्तकालयों की परियोजना है। कृषि अनुसंधान में ऑनलाइन तथा ऑफ लाइन दोनों के लिए संसाधनों का विषय सूचना गेटवे है। इसका प्रयोजन है एक संपादकीय समीक्षा प्रक्रिया द्वारा चयनित गुणवत्तापूर्ण अनुसंधान सामग्रियों की पहचान और प्रसार में सहायता प्रदान करना जिसमें कृषि अनुसंधान समुदाय के सदस्य शामिल होते हैं। अंतर्वस्तु में कृषि तथा आस्ट्रेलियाई कृषि अनुसंधान समुदाय के लिए महत्वपूर्ण संबंधित क्षेत्र शामिल हैं। चुने गए संसाधनों की विषय विशेषज्ञ पुस्तकालयाध्यक्षों द्वारा समीक्षा की गई है। डाटाबेस में अभिचिह्नित अधिकांश संसाधन ऑनलाइन उपलब्ध हैं (एग्रीगेट, 2006)।

ङ. एगोवेब सीईई नेटवर्क (<http://www.iaaldcee.hu/awnt.html>)

एगोवेब सीईई नेटवर्क की स्थापना केन्द्रीय तथा पूर्वी यूरोप में कृषि तथा ग्रामीण विकास के कार्य में लगे संगठनों तथा व्यक्तियों द्वारा की गई है। यह संयुक्त नेटवर्क भागीदार देशों के प्रतिनिधियों द्वारा बनाए रखा जाता है और कृषि सूचना विशेषज्ञों के अंतर्राष्ट्रीय संघ (आई ए ए एल डी) तथा एफ ए ओ द्वारा इसे सुगम बनाया जाता है। बलकान क्षेत्र, नव स्वतंत्र राज्यों, बाल्टिक राज्यों, काकेशस क्षेत्र, केन्द्रीय एशिया तथा यूरोपीय संघ के 25 देश नेटवर्क में भाग ले रहे हैं। राष्ट्रीय वेब पृष्ठों को क्षेत्र के देशों के लिए पोर्टल के रूप में स्थापित किया गया है जो कृषि संबंधी संस्थाओं – मंत्रालयों, पुस्तकालयों, सूचना केन्द्रों, विश्वविद्यालयों, अनुसंधान केन्द्रों, एनजीओ, कृषि विपणन संगठनों तथा अन्य संगठनों के बारे में उपलब्ध सूचना तक पहुंच प्रदान करता है। एगो वेब राष्ट्रीय पोर्टल इन राष्ट्रीय संस्थाओं तथा अन्य संबंधित राष्ट्रीय वेब साइटों को इंटरनेट लिंक प्रदान करता है। राष्ट्रीय पोर्टल पृष्ठों के अलावा, क्रॉस कटिंग विषय क्षेत्रों को अभिचिह्नित किया गया है और नेटवर्क के अनेक थीमेटिक क्षेत्र, क्षेत्रीय फोकल बिंदुओं द्वारा समन्वित किए जा रहे हैं।

च. एशिया-प्रशांत कृषि अनुसंधान संस्था संघ (ए पी ए ए आर आई) (www.apaari.org)

एशिया-प्रशांत राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रणालियों के बीच सूचना विनिमय एशिया-प्रशांत कृषि अनुसंधान सूचना प्रणाली (ए पी ए आर आई एस) का मुख्य उद्देश्य है। ए पी ए आर आई एस के घटकों में प्रबंधन सूचना प्रणाली (एम आई एस) साधन अर्थात् क्षेत्रीय अनुसंधान नेटवर्क (आर पी एन) का डाटा बेस, एन ए आर एस डाटा बेस आदि; क्षेत्रीय घटनाओं पर सूचना, क्षेत्र में कृषि अनुसंधान द्वारा तैयार किए गए वैज्ञानिक प्रकाशनों तक पहुंच; सामरिक महत्व के मुद्दों पर क्षेत्र में ए आर डी के हिस्सेदारों के बीच संवाद को सुगम बनाने के लिए फोरम; गेटवे/पोर्टल सेवा – क्षेत्रीय अनुसंधान नेटवर्क (आर आर एन) के लिए पोर्टल, एशिया/प्रशांत क्षेत्र में एन ए आर एस संस्थाओं की वेबसाइटें, ए आर डी के महत्वपूर्ण विषयों/मुद्दों पर वेबसमर्थित सूचना; ए पी ए ए आर आई क्षेत्र में ए आर डी पर ज्ञान नेटवर्क; ए पी ए ए आर आई वेब साइट और प्रकाशनों के माध्यम से सूचना प्रसार शामिल है। वेब साइट के विभिन्न राष्ट्रीय, क्षेत्रीय तथा अंतर्राष्ट्रीय संस्थाओं, नेटवर्क तथा अन्य संगठनों के साथ लिंक है।

छ. अंतर्राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान पर परामर्शदात्री समूह (सी जी आई ए आर) (www.cgiar.org)

यह 15 अंतर्राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान केन्द्रों का अनुसंधान नेटवर्क है। सी जी आई ए आर द्वारा सहायता प्राप्त 15 केन्द्र स्वतंत्र संस्थाएं हैं, प्रत्येक का अपना चार्टर है, अंतर्राष्ट्रीय न्यासी बोर्ड है, महानिदेशक है, स्टाफ है। ये संस्थाएं हैं – अफ्रीका चावल केन्द्र (वाडी), जैव विविधता अंतर्राष्ट्रीय, सेंट्रो इंटरनेकियोनल डि एग्रीकल्चर ट्रापिकल (सी आई ए टी), अंतर्राष्ट्रीय वानिकी अनुसंधान केन्द्र (सी आई एफ ओ आर), अंतर्राष्ट्रीय मक्का और गेहूं सुधार केन्द्र (सी आई एम एम वाई टी), अंतर्राष्ट्रीय आलू केन्द्र (सी आई पी), शुष्क क्षेत्रों में कृषि अनुसंधान के लिए अंतर्राष्ट्रीय केन्द्र (आई सी ए आर डी ए), अर्ध-शुष्क उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों के लिए अंतर्राष्ट्रीय फसल अनुसंधान संस्थान (आई सी आर आई एस ए टी), अंतर्राष्ट्रीय खाद्य नीति अनुसंधान संस्थान (आई एफ पी आर आई), अंतर्राष्ट्रीय उष्णकटिबंधीय कृषि संस्थान (आई आई टी ए), अंतर्राष्ट्रीय पशुधन अनुसंधान संस्थान (आई एल आर आई), अंतर्राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान (आई आर आर आई), अंतर्राष्ट्रीय जल प्रबंधन संस्थान (आई डब्ल्यू एम आई), विश्व कृषि वानिकी

केंद्र (आई सी आर ए एफ) तथा विश्व मत्स्य केंद्र। 15 सी जी आई ए आर केंद्रों में से 13 केंद्र विकासशील देशों में स्थित हैं और एकत्रित की जाने वाली जानकारी दुनिया भर में बांटी और प्रसारित की जाती है। सी जी आई ए आर वेबसाइट, वर्चुअल सूचना केन्द्र तथा पुस्तकालय तक पहुंच प्रदान करती है। सी जी आई ए आर केंद्रों तथा आधारभूत संग्रहण डाटा बेस की ऑनलाइन लाइब्रेरियों सहित कृषि सूचना डाटा बेसों का प्रयोग किया जा सकता है। सी जी लाइब्रेरी डाटा बेसों तथा ई-पत्रिकाओं तक पहुंच प्रदान करती है और प्रकाशनों के संपूर्ण पाठ तक सीधे जाने की सुविधा प्रदान करती है। कोई व्यक्ति सी जी आई ए आर पुस्तकालयों/अन्य कृषि पुस्तकालयों/विशेष विषयों को तलाश सकता है। वर्चुअल सूचना केंद्र विभिन्न विषयों पर सूचना प्रदान करते हैं और प्रत्येक विषय के समक्ष स्रोत का उल्लेख करते हैं। प्रत्येक सांस्थानिक पुस्तकालय विशेष विषय क्षेत्रों के लिए स्रोत है/तथा इन क्षेत्रों के लिए सूचना प्रदान करने के लिए उत्तरदायी है, ये विषय क्षेत्र हैं: शुष्क क्षेत्रों में कृषि-इकारडा पुस्तकालय, अर्ध-शुष्क उष्णकटिबंधीय क्षेत्र में कृषि-इक्रीसेट पुस्तकालय; कृषि-वानिकी-आई सी आर ए एफ पुस्तकालय, जल कृषि तथा मात्स्यिकी-विश्व मत्स्य केंद्र पुस्तकालय; खाद्य नीति-आई एफ पी आर आई पुस्तकालय; कृषि जैव विविधता – आई पी जी आर आई पुस्तकालय; जल प्रबंधन-आई डब्ल्यू एम आई पुस्तकालय; गेहूं- सी आई एम एम वाई टी पुस्तकालय आदि।

ज. डी ए आई नेट – जर्मन कृषि सूचना नेटवर्क

जर्मन कृषि सूचना नेटवर्क – डी ए आई नेट, पोषण, कृषि तथा वानिकी के क्षेत्र में इंटरनेट स्रोतों का एक कैंटेलाग है। डी ए आई नेट की स्थापना 1995 में विषय – निर्दिष्ट सूचना में रुचि रखने वाले लोगों को इंटरनेट के स्रोतों के संबंध में मार्गदर्शित करने के लिए की गई। डी ए आई नेट के लगभग 75,000 सूचना स्रोत संदर्भ हैं और लगभग 800 कृषि संबंधी संगठनों के लिंक हैं। तीन भाग 'सूचना', 'सेवा' और 'संवाद' को कवर करते हैं। विषयों द्वारा संगठित 'सूचना अनुभाग', 'विश्वव्यापी संरचनाएं', 'सब्जेक्ट फील्डों' के अंतर्गत मौजूदा कृषि सूचना 'प्रयोक्ता समूह' तथा 'विषय' 19 'सब्जेक्ट फील्डों' में कृषि के विभिन्न विषय समाहित हैं। पांच प्रयोक्ता समूहों में विभाजन

कृषकों, अर्थशास्त्रियों, वैज्ञानिकों, शिक्षाविदों और पत्रकारों की विशेष आवश्यकताओं की पूर्ति करता है। 'सेवा अनुभाग' का प्रयोग इंटरनेट के माध्यम से व्यावसायिक संप्रेषण के लिए किया जाता है। 'सूचना' तथा 'सेवा' अनुभाग डाटा बेसों तथा वेब पृष्ठों के लिए लिंक प्रदान करते हैं और समाचार समूहों तथा मेलिंग सूचियों को भी पहुंच प्रदान करते हैं (फ्रेडरिक तथा पोलमान, 1997)।

झ. इलिन-कीट विज्ञान पुस्तकालय तथा सूचना नेटवर्क

इलिन (ईएलआईएन) परियोजना, जो <http://www.nhm.ac.UK/hostedsites/>

elin/ पर प्राकृतिक इतिहास संग्रहालय, लंदन द्वारा होस्ट की जाती है, का उद्देश्य है एक वैश्विक कीट विज्ञान पुस्तकालय तथा सूचना नेटवर्क स्थापित करना ताकि की वैज्ञानिकों को, की विज्ञान विषयक सूचना की व्यापक रेंज के लिए गेटवे सहित एक समन्वित तथा संरचित इलेक्ट्रॉनिक सूचना स्रोत प्रदान किया जा सके। 1998 में एक मेलिंग लिस्ट आरंभ की गई थी और जिसके दुनिया भर में पुस्तकालयों और सूचना केंद्रों से 100 से अधिक सदस्य हैं और जिसने कीट विज्ञान विषयक सूचना के क्षेत्र में कार्य कर रहे विशेषज्ञों के बीच अंतर्राष्ट्रीय संप्रेषण को प्रोत्साहन दिया है। इलिन परियोजना, दुनिया भर के कीट विज्ञान विषयक पुस्तकालयों के बारे में अद्यतन, विस्तृत सूचना प्रदान करती है। (राष्ट्रीय इतिहास संग्रहालय (एनएचएम), 2006)।

फसल कटाई उपरांत के प्रचालनों से संबंधित सूचना नेटवर्क (आई एन पी एच ओ)
(www.fao.org/inpho/)

आई एन पी एच ओ, फसल-कटाई के उपरांत की प्रबंधन समूह की एक एफएओ डाटा बैंक परियोजना है। एफएओ, जीटीजेड तथा सिराड (सी आई आर ए डी) द्वारा किया गया यह एक संयुक्त अंतर्राष्ट्रीय प्रयास है जिसका उद्देश्य है फसल-कटाई उपरांत की प्रणालियों में, प्रमाणित प्रौद्योगिकियों और उत्पादों से संबंधित सूचना के संग्रहण और प्रसार में सहायता प्रदान करना। नेटवर्क के घटकों में शामिल हैं: फसल कटाई उपरांत के मुद्दों पर व्यापक सूचना संग्रहण, संचार/अंतःक्रियाशील सेवाएं; अन्य डाटा बेसों के साथ संबंध। वेबसाइट में प्रशिक्षण तथा तकनीकी प्रकाशनों, देशों की रूपरेखाओं, फसल रूपरेखा के पूर्ण पाठ दस्तावेज शामिल हैं (मुख्य फोकस अनाजों और धान्य, फलों और सब्जियों, तिलहनों, जड़ों तथा कन्द पर है)। इस सूचना को प्राप्त करने वाले लोगों में, कृषि उत्पादन में कार्यरत लोग, विपणन क्षेत्र के लोग अर्थात् उत्पादक, अनुसंधानकर्ता, नीति निर्माता, निजी निवेशक और दानकर्ता शामिल हैं (एफएओ, 2006)। फिलीपीन कृषि पुस्तकालय तथा सूचना सेवा नेटवर्क (फिलएग्रीनेट)

<http://www.philagrinet.org.ph>

फिलएग्रीनेट का उद्देश्य है फिलीपीन तकनीकी कृषि साहित्य का केन्द्रीय इलेक्ट्रानिक डाटा बेस सृजित व अनुरक्षित करना और उसे दुनिया भर के कृषि वैज्ञानिकों के लिए सुगम बनाना। कृषि संस्थाओं के लिए सदस्यता खुली है। डाटा बेस का प्रयोजन कृषि संबंधी समस्त तकनीकी प्रकाशनों को समाविष्ट करना जो सदस्य संस्थाओं द्वारा तैयार किए गए और जिनमें प्रकाशित व अप्रकाशित, दोनों तरह की सामग्री शामिल है, भले ही यह किसी भी भाषा या बोली में लिखे गए हों, भले ही किसी भी फार्मेट में हों। पुस्तकालयों, कृषि अनुसंधान के कार्यरत सरकारी एजेंसियों और निगमों, राज्य के कालेजों और विश्वविद्यालयों के लिए संबंधन खुला है जिनके पाठ्यक्रम में कृषि तथा स्वतंत्र या निजी कृषि एजेंसियां शामिल हैं। (फिलएग्रीनेट, 2006)

वर्चुअल विस्तार अनुसंधान संचार नेटवर्क (वेरकॉन)

वर्चुअल विस्तार अनुसंधान संचार नेटवर्क (वेरकॉन) की स्थापना एफएओ द्वारा की गई जिसका प्रयोजन था इंटरनेट की संभावना को प्रयोग में लाना तथा राष्ट्रीय कृषि ज्ञान और सूचना प्रणाली के अनुसंधान तथा विस्तार घटकों के बीच के संबंधों को सुदृढ़ तथा समर्थ बनाने के लिए प्रयोग में लाना। वेरकॉन का प्रयोजन है एक मानव तथा प्रौद्योगिकीय घटक के माध्यम से कृषि अनुसंधान तथा विस्तार संस्थाओं के बीच तथा इनके भीतर संबंधों को बेहतर बनाना। मानव घटक, अनुसंधान तथा विस्तार संस्थाओं के स्टाफ कृषि शिक्षा संकाय, एनजीओ कर्मियों का नेटवर्क है, कुछ मामलों में यह सहयोग को सुदृढ़ बनाने के लिए प्रतिबद्ध कृषि उत्पादकों का नेटवर्क है जो नेटवर्क के सदस्यों को सूचना के संप्रेषण और विकास, सहभाजन, भंडारण और उसे पुनः प्राप्त करने की अनुमति देता है। (एफएओ 2006) नेटवर्क के सदस्य, समस्याओं के निराकरण के लिए समाधानों पर विचार-विमर्श के लिए और स्थानीय, क्षेत्रीय तथा राष्ट्रीय कृषि कार्यों को समन्वित करने के लिए दोतरफा समस्तरीय संप्रेषण का प्रयोग कर सकते हैं। वेरकॉन कैसे कार्य करता है, इसका एक निदर्शन: एक कृषक ऐसे किसी कीट के साथ विस्तार कार्यालय जाता है, जो उसकी कपास की फसल को क्षति पहुंचा रहा है। विस्तार कार्यकर्ता विभिन्न कपास कीटों के डिजिटल फोटोग्राफों, जो उस क्षेत्र में लिए और स्कैन किए गए हैं, के डाटाबेस के परामर्श से कीट की पहचान करता है। एक चैट रूम का प्रयोग करके अनेक समेकित कीट प्रबंधन विशेषज्ञों से एक साथ यह परामर्श किया जाता है कि कीट को सही-सही कैसे पहचाना और नियंत्रित किया जाए। अनुसंधान परिणामों, कीट वितरण नक्शों, प्रकाशनों तथा फोटो फाइल से, टेम्प्लेट का प्रयोग करे संबंधित सूचना को तुरंत एक फ़ैक्ट शीट में संकलित किया जाता है। एक संदेश, जिसके साथ फ़ैक्ट शीट संलग्न है, क्षेत्र के समस्त विस्तार अधिकारियों को भेजी जाती है और कीट की उपस्थिति की चेतावनी दी जाती है और संस्तुत समेकित कीट प्रबंधन उपायों को सुलभ कराया जाता है। विस्तार द्वारा सुलभ कराए गए आईपीएम कृषक फील्ड स्कूलों के माध्यम से इसे कृषकों को संप्रेषित किया जाता है। मिश्र की सरकार ने अनुसंधान तथा विस्तार अंतःक्रिया को तथा मिश्र में अनुसंधान, विस्तार तथा कृषकों के बीच सूचना के प्रवाह को सहायता प्रदान करने के लिए एक प्रायोगिक वेरकॉन की स्थापना की है। (शेकर, 2002)।

विकास के लिए कृषि अनुसंधान हेतु वेब आधारित सूचना सेवा (विसार्ड)

<http://www.wisard.org/wisard/home.html>

विसार्ड एक वेब आधारित सूचना प्लेटफार्म है जो विशेषज्ञों, संगठनों, आउटपुट तथा परियोजनाओं से संबंधित खोजयोग्य सूचना, नब्बे के दशक के मध्य से लेकर आज तक, विकास के लिए कृषि अनुसंधान (ए आर डी), प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन (एन आर एम) तथा संपोषणीय विकास (एस डी) के क्षेत्र में प्रदान करता है। इस प्रणाली का प्रयोग संगठन, नेटवर्क, राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय स्तरों पर किया जा सकता है। विसार्ड संगठन, नेटवर्क या राष्ट्रीय स्तर पर फोकल बिंदुओं के माध्यम से विकेंद्रीकृत डाटा इनपुट को संभव बनाता है। अनुसंधान के आउटपुट जमा कराने के लिए एक मॉड्यूल जोड़ा गया है, एक अन्य मॉड्यूल 'प्रौद्योगिकियों और सर्वोत्तम प्रक्रियाओं' के लिए विकासाधीन है। मौजूदा पार्टनरों में अन्य के साथ-साथ सी जी आई ए आर, आई पी एम – यूरोप, चावल-गेहूं कंसोर्टियम फॉर द इंडो-गैंगेटिक प्लेन्स, एफएओ, दानकर्ता एजेंसियां, अंतर्राष्ट्रीय तथा राष्ट्रीय एनजीओ तथा यूरोपीय एजेंसियां तथा भारत, पाकिस्तान, नेपाल और बांग्लादेश की राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रणालियां शामिल हैं (विसार्ड, 2006)

कृषि में इलेक्ट्रानिक प्रकाशन

इलेक्ट्रानिक प्रकाशन (ई-पब्लिशिंग) तेजी से प्रकाशन की मुख्य धारा का महत्वपूर्ण भाग बनता जा रहा है। इस क्षेत्र में हाल ही की नवीन घटनाओं ने यह संभव बनाया है कि सूचना सुपर हाइवे पर प्रकाशन किया जा सके। कंप्यूटर पर ई-दस्तावेज को देखा जा सकता है। यह पाठकों के लिए सूचना तलाशने के कार्य को अत्यधिक सरल बनाता है। पाठक के लिए यह बहुत त्वरित और सरल है कि वह पिछले अंकों की विषय सूची को ब्राउज़ करे, सीधे दस्तावेज के किसी विशेष अनुभाग पर जम्प कर जाए या किसी लेख के भाग विशेष पर जम्प कर जाए।

ई-प्रकाशन के लाभ

ई-प्रकाशन (ईपी) का अंतर मूल्य के उन नए स्तरों में निहित है जो यह उन विशेषताओं के माध्यम से प्रदान करता है जो पारंपरिक मीडिया में प्रदान करना संभव न था। ईपी उत्पाद प्रिंट उत्पादों से अत्यधिक भिन्न हो सकते हैं। फिर भी अंत्य-प्रयोक्ताओं को मूल्य प्रदान करने के संबंध में ऐसी कुछ उभयनिष्ठ विशेषताएं हैं जो ईपी को प्रिंट मीडिया से अलगती हैं। ईपी उत्पाद, सामग्री उपलब्धता, सामग्री की पारदर्शिता और अंतःक्रियाशीलता तथा सामग्री के फॉर्मेट, इन तीन आयामों के संबंध में प्रयोक्ता के लिए अतिरिक्त मूल्य सृजित करती है।

सामग्री की उपलब्धता का अर्थ है कि ईपी उत्पाद पारंपरिक प्रिंट उत्पादों की तुलना में समय और स्थान की अधिक स्वतंत्रता सहित डिलीवर और एक्सेस किए जा सकते हैं और मात्रा के संदर्भ में इनकी डिलीवरी कम सीमित है। सामग्री या अंतर्वस्तु की उपलब्धता में निम्नलिखित शामिल हैं: डिलीवरी का समय – उपलब्ध कोई भी समय, डिलीवरी का स्थान – खपत सब जगह; सूचना की मात्रा – पेपर वॉल्यूम तथा मूल्य द्वारा नियत की गई पारंपरिक सीमाओं की समाप्ति। अंतर्वस्तु संबंधी पारदर्शिता तथा अंतःक्रियाशीलता, सूचना संचालन से संबंधित नए साधनों तथा अवसरों का उल्लेख करती है। मुख्य विशेषताएं हैं:— अंतःक्रियाशीलता—सांदर्भिक हाइपरलिंक सूचना की पुनः प्राप्ति के नए आयाम खोलती है और सूचना व्यवहार के नए प्रकारों को जन्म देती है; ब्राउजिंग, आदि, अंतर्वस्तु और सेवाओं को समेकित करने की संभावना को जन्म देती है और एक या हजारों दस्तावेजों के लिए खोज साधन प्रदान करती है – अंतःक्रियाशील सूचना प्रोसेसिंग।

भारत में कृषि में इलेक्ट्रॉनिक प्रकाशन

कृषि सूचना और प्रकाशन निदेशालय (डीआईपीए), नई दिल्ली आई सी ए आर का अधिकारिक प्रकाशन स्कंध है सिके माध्यम से अनुसंधान तथा अन्य कार्यकलापों को विश्व के समक्ष प्रस्तुत किया जाता है। डी आई पी ए, वैज्ञानिकों, अनुसंधानकर्ताओं, छात्रों, नीति-आयोजनकर्ताओं, विस्तारकार्मिकों, कृषकों और सर्वसाधारण के लिए अंग्रेजी और हिंदी भाषाओं में अनेक प्रकार के प्रकाशन निकालता है।

डी आई पी ए के ई-प्रकाशनों में शामिल हैं – “हैंडबुक आफ हॉर्टीकल्चर”, ‘आईसीएआर रिसर्च प्रोजेक्ट इन्फार्मेशन-रिसर्च प्रोजेक्ट फाइल्स (आरपीएफ) डाटाबेस, आईसीएआर विज़न 2020 दस्तावेज आदि। भारत में कृषि में ई-प्रकाशन निकालने वाली कुछ अन्य महत्वपूर्ण संस्थाएं हैं- राष्ट्रीय कृषि विस्तार प्रबंधन संस्थान, मैनेज, हैदराबाद, (www.manage.gov.in), भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली (www.iaripusa.org), भारतीय कृषक उर्वरक सहकारी लिमिटेड (इफको), (www.iffco.nic.in), कृषक भारती को-आपरेटिव लिमिटेड, (कृभको), (www.kribhco.net), राष्ट्रीय कृषि तथा ग्रामीण विकास बैंक (नाबार्ड) (www.nabard.org), भारतीय राष्ट्रीय कृषि सहकारी विपणन संघ लिमिटेड (नेफेड) (www.nafed-india.com), भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान (आईएसआरआई), नई दिल्ली (www.iasri.res.in) तथा तमिलनाडु, उत्तराखंड, पंजाब, हरियाणा और आंध्र प्रदेश के राज्य कृषि विश्वविद्यालय।

दो मुख्य मुक्त विश्वविद्यालय – इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय (इग्नू), दिल्ली तथा यशवंत राव चव्हाण महाराष्ट्र मुक्त विश्वविद्यालय (वाई सी एम ओ यू), नासिक तथा राष्ट्रीय कृषि विस्तार प्रबंधन संस्थान, मैनेज, हैदराबाद ने राष्ट्रीय स्तर पर मुक्त तथा दूरस्थ कृषि शिक्षा आरंभ की है और ये सब संस्थाएं कृषि में अनेक ई-प्रकाशन निकालने की प्रक्रिया में हैं।

1.4 सूचना की पुनः प्राप्ति तक खुली पहुंच

1. खुली पहुंच (ओए) मुक्त है, तत्काल है और स्थायी है। किसी भी व्यक्ति के लिए वेब-वाइड, अनुसंधान लेखों के पूर्ण पाठ तक ऑनलाइन पहुंच उपलब्ध है। मुक्त पहुंच के दो मार्ग हैं।
2. पत्रिका प्रकाशन की ‘गोल्डन रोड’ जहां पत्रिका अपने लेखों के लिए ओए प्रदान करती है (प्रयोक्ता संस्था से आवक लेखों तक पहुंच बनाने के लिए प्रभार वसूलने की बजाए या तो लेखक संस्था से

आवक लेखों का संदर्भ देने/प्रकाशन करने के लिए प्रभार वसूली द्वारा या इनके ऑनलाइन संस्करण को सबके लिए निःशुल्क बना कर)।

3. ओए सेल्फ आर्काइविंग की 'ग्रीड रोड' जहां लेखक अपने प्रकाशित लेखों के लिए अपने ई-प्रिंट सबके लिए निःशुल्क बना कर, ओए प्रदान करता है।
4. ओए के इन दोनों मार्गों को लेकर भ्रमित नहीं होना चाहिए या इन्हें एक ही नहीं मान लिया जाना चाहिए; ये परस्पर पूरक हैं। मुक्त पहुंच प्रकाशन वह प्रकाशन है जो निम्नलिखित दो शर्तों को पूरा करता है।
5. लेखक तथा कॉपीराइट धारक, समस्त प्रयोक्ताओं को कार्य तक स्वतंत्र, अप्रतिसंहरणीय, विश्वव्यापी, स्थायी पहुंच का अधिकार प्रदान करता है/करते हैं तथा सामग्री को व्यापी करने, प्रयोग में लाने, वितरित करने, प्रेषित और प्रदर्शित करने का लाइसेंस प्रदान करता है/करते हैं तथा किसी उत्तरदायित्वपूर्ण प्रयोजन के लिए किसी भी अंकीय माध्यम में अमौलिक कार्य करने तथा वितरित करने का लाइसेंस प्रदान करता है/करते हैं जो लेखकत्व की समुचित विशेषता और उनके व्यक्तिगत प्रयोग के लिए कम संख्या में मुद्रित प्रतियां तैयार करने के अधिकार के अधधीन होगा।
6. कार्य का पूरा पाठ तथा समस्त अनुपूरक सामग्री, जिसमें उक्तवर्णित अनुमति की एक प्रति भी शामिल है, एक उपयुक्त मानक इलेक्ट्रॉनिक फॉर्मेट में, कम से कम एक आनलाइन संग्रहागार में आरंभिक प्रकाशन होने पर तत्काल जमा करा दी जाती है जिसके समर्थन में कोई अकादमिक संस्था, विद्वत् समिति, सरकारी एजेंसी या अन्य ऐसे सुस्थापित संगठन होते हैं जो मुक्त पहुंच, अप्रतिबंधित वितरण, अंतः प्रचालनात्मकता तथा दीर्घावधिक आर्काइविंग को (जैवचिकित्सा विज्ञान के लिए पब मेड सेंट्रल ऐसा ही एक संग्रहागार है) संभव बनाते हैं।

ओपन एक्सेस जर्नल्स की निर्देशिका के अनुसार (डीओएजे, 2008) ओपन एक्सेस वाली पत्रिकाओं को ऐसी पत्रिकाओं के रूप में परिभाषित किया गया है जो ऐसे फंडिंग मॉडल का प्रयोग करता है जो पहुंच के लिए पाठकों या उनकी संस्थाओं से प्रभार नहीं लेते।

ओए आर्काइविंग की स्वीकृति का अर्थ सावधानीपूर्ण समीक्षा का परित्याग करना या पत्रिकाओं का प्रकाशन बंद करना नहीं है। इसका अर्थ मात्र इतना है कि अंतःप्रचालनीय अभिलेखागारों में समस्त अनुसंधान पत्रों की समानांतर आर्काइविंग को इंटरनेट पर सब लोग सर्च कर सकते हैं, यह एक ऐसी प्रक्रिया है जो मुख्य पत्रिकाओं द्वारा निरंतर अधिक से अधिक अपनाई जा रही है। यह प्रक्रिया लगभग लागतमुक्त है क्योंकि इसे अनुसंधानकर्ता स्वयं या उनकी संस्थाएं पत्र-दर-पत्र निष्पादित कर सकती हैं। ई-आर्काइव्स स्थापित करने के लिए साफ्टवेयर सबके लिए मुफ्त उपलब्ध है। वैकल्पिक रूप से ओए की प्राप्ति ओए पत्रिकाओं की बढ़ती संख्या के प्रकाशन द्वारा की जा सकती है। इनमें दस्तावेज प्रबंधन की लागत की पूर्ति पाठकों की बजाए अंशदाताओं या उनके संगठनों द्वारा की जाती है ताकि अंतर्वस्तु तक पहुंच सबके लिए निःशुल्क रहे।

विकासशील देशों में प्रकाशित अनेक पत्रिकाएं ओए में परिवर्तित हो रही हैं क्योंकि अंतर्राष्ट्रीय दृश्यमानता के उनके देशों का मूल्य पत्रिकाओं द्वारा प्राप्त की जाने वाली छोटी आय राशि की तुलना में कहीं अधिक महत्व की मानी जाती है। उदाहरण के लिए भारतीय विज्ञान संस्थान ने 'ई-प्रिंट्स' आर्काइव की स्थापना की है और अब उप-महाद्वीप में अत्यधिक ओए गतिविधियां चल रही हैं (नए सांस्थानिक आर्काइव स्थापित किए जा रहे हैं, ओए पर कार्यशालाएं आयोजित की जा रही हैं)।

इन देशों में कम बिकने वाली पत्रिकाओं को प्रकाशकों द्वारा निर्धनतम देशों को निःशुल्क या कम लागत पर उपलब्ध कराने का हाल ही का समझौता एक स्वागतयोग्य घटना है (उदाहरण के लिए डब्ल्यूएचओ हिनारी तथा इनास्प पेरी परियोजनाएं) तथा यह तत्काल कुछ देशों को सूचना की दरिद्रता से राहत दिलाएगा। तथापि इन प्रयासों के जारी रहने की संभावना बहुत कम है और इसमें वे अनेक गरीब देश शामिल नहीं हैं जहां सहयोगी प्रकाशक बिक्री

का अभाव झेलेंगे, जैसे भारत। दीर्घावधिक परिप्रेक्ष्य में ओए की विश्वव्यापी स्वीकृति ही एकमात्र ऐसा तंत्र है जो तुरंत उपलब्ध है और जिसकी लगभग कोई लागत भी नहीं है और जो विकासशील देशों के विज्ञान के लिए गुणवत्तापूर्ण पहुंच और व्यावसायिक समावेशिता उपलब्ध करा सकता है।

डब्ल्यू एच ओ हिनारी परियोजना

हिनारी का अर्थ है –हेल्थ इंटर-नेटवर्क एक्सेस टू रिसर्च इनशिएटिव। हिनारी एक अंतर्राष्ट्रीय पहल है जो विकासशील देशों में लोक संस्थाओं को जैव चिकित्सा तथा संबंधित सामाजिक विज्ञानों में मुख्य पत्रिकाओं तक निःशुल्क या कम लागत की पहुंच प्रदान करती है। इसका उद्देश्य है इंटरनेट का प्रयोग करके स्वास्थ्य सूचना के प्रवाह को सुगम बना कर जन स्वास्थ्य को बेहतर बनाना। परियोजना के महत्वपूर्ण घटक हैं – अंतर्वस्तु, इंटरनेट, कनेक्टिविटी तथा क्षमता निर्माण। हिनारी सदस्यता के लिए पात्रता प्रति व्यक्ति सकल राष्ट्रीय उत्पाद (जीएनपी) पर आधारित है। जिन देशों में प्रतिव्यक्ति जीएनपी 1000 अमरीकी डालर से कम है, उनकी संस्थाएं इस साहित्य तक मुक्त पहुंच बनाने के लिए पात्र हैं। जिन देशों में प्रति व्यक्ति जीएनपी 1000 से 3000 अमरीकी डालर के बीच है, उनकी संस्थाएं घटी हुई दरों पर पहुंच प्राप्त करने के लिए पात्र हैं। इन देशों के भीतर हिनारी वास्तविक अकादमिक, अनुसंधान तथा सरकारी संस्थाओं को लाभ प्रदान करेगी।

हिनारी की शुरुआत संयुक्त राष्ट्र के महासचिव द्वारा सितंबर, 2000 में की गई थी और यह विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यूएचओ) की अध्यक्षता में कार्य कर रही है। हिनारी परियोजना स्वास्थ्य सूचना तक समतामूलक पहुंच सुनिश्चित करने के लिए सार्वजनिक तथा निजी साधियों को साथ लाती है। ऐसे 113 देश हैं जिनकी संस्थाएं हिनारी से जुड़ने के लिए पात्र हैं तथा पत्रिकाओं के संग्रहण तक निःशुल्क या बहुत कम लागत पर पहुंच बनाने के लिए 1000 से अधिक स्वास्थ्य संस्थाएं पंजीकृत हैं। हिनारी ने विश्व के अग्रणी जैव चिकित्सा प्रकाशकों के साथ विकासशील दुनिया के लिए 2000 से अधिक पत्रिकाएं निकालने के लिए भागीदारी की है। हिनारी का सृजन स्वास्थ्य में 'डिजिटल डिवाइड' को भरने के लिए किया गया था ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि संबंधित सूचना तथा

उसे प्रदान करने वाली प्रौद्योगिकियां व्यापक रूप से उपलब्ध हों और स्वास्थ्य कर्मियों, व्यवसायियों, अनुसंधानकर्ताओं तथा वैज्ञानिकों और नीति निर्माताओं द्वारा इनका कारगर और प्रभावी रूप से उपयोग किया जा सके।

हिनारी पोर्टल जन स्वास्थ्य पर अद्यतन सूचना का विशाल पुस्तकालय उपलब्ध कराता है। प्रयोक्ता स्वास्थ्य नीति तथा प्रक्रिया के लिए और अभिकलनात्मक स्वास्थ्य अनुप्रयोगों—जैसे भौगोलिक सूचना प्रणालियों तथा महामारी विज्ञान विषयक साधनों और दूरस्थ शिक्षण के माध्यम से प्रदान किए जा रहे पाठ्यक्रमों और प्रशिक्षण के लिए, वैज्ञानिक प्रकाशनों, सांख्यिकीय डाटा और सूचना तक पहुंच प्राप्त कर सकते हैं। हिनारी विकासशील देशों में लोग तथा गैर-लाभार्जक संस्थाओं में हजारों इंटरनेट से जुड़ी साइटों की स्थापना करना चाहती है या उन्हें अद्यतन करना चाहती है। परियोजना को आशा है कि वह सूचना को कार्य रूप देने के लिए आवश्यक कौशलों के निर्माण पर, सूचना तक पहुंच पर और दैनिक कार्य में इसके प्रयोग पर, बुनियादी कंप्यूटर तथा इंटरनेट कौशलों पर तथा विशेषीकृत लोक स्वास्थ्य सूचना, साहित्य और साधनों का प्रयोग करने के लिए व्यावहारिक प्रशिक्षण पर ध्यान केंद्रित करेगी।

भारत में ओपन एक्सेस (खुली पहुंच)

भारत में ओपन एक्सेस गति पकड़ रही है। कुछ प्रमुख भारतीय संस्थाएं जिन्होंने ओपन एक्सेस आंदोलन को अपनाया है, इस प्रकार हैं—

1. भारतीय विज्ञान संस्थान, बंगलोर
2. भारतीय विज्ञान अकादमी, बंगलोर
3. भारतीय खगोल-भौतिकी संस्थान, बंगलोर
4. रमण अनुसंधान संस्थान, बंगलोर
5. भारतीय सांख्यिकीय संस्थान, बंगलोर
6. राष्ट्रीय रसायन प्रयोगशाला, पुणे

7. हैदराबाद विश्वविद्यालय, हैदराबाद
8. भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, नई दिल्ली
9. भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, खड़गपुर
10. भारतीय प्रबंधन संस्थान, कोझीकोड
11. भारतीय सांख्यिकी संस्थान, कोलकाता
12. इंदिरा गांधी विकास अनुसंधान संस्थान, मुंबई
13. जी.बी.पंत कृषि और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, पंत नगर, उत्तरांचल
14. राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, गोवा
15. भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, राउरकेला
16. श्री वेंकटेश्वरा विश्वविद्यालय, तिरुपति
17. भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली

संस्थागत निधान

संस्थागत निधान (आईआर) आधुनिक अकादमिक संस्थाओं के अंकीय सूचना वेयरहाउस हैं। क्लिफोर्ड लायंच (2003) के अनुसार आईआर "ऐसी सेवाओं के सेट हैं जो विश्वविद्यालय इसके समुदाय के सदस्यों को संस्था तथा उसके समुदाय सदस्यों द्वारा सृजित अंकीय सामग्री के प्रबंधन और प्रसार के लिए प्रस्तावित करता है।" पेशेवर रूप से प्रबंधित आईआर की महत्वपूर्ण विशेषताएं हैं: समृद्ध अंकीय सामग्री, पूर्ण लंबाई के अद्यतन संस्थागत अनुसंधान लेख, संगठन के समस्त अनुसंधान वैज्ञानिकों की पूर्ण भागीदारी तथा शीर्ष प्रबंधन द्वारा इसका पूर्ण समर्थन।

सांस्थानिक निधानों के लाभ हैं— अकादमिक सर्किलों में उच्चतर दृश्यमानता, डब्ल्यू डब्ल्यू डब्ल्यू के माध्यम से बेहतर पहुंच, अंकीय सामग्री के केंद्रीकरण के माध्यम से दक्षता, व्यापकतर पहुंच और दृश्यमानता, बेहतर प्रभाव तथा उनके कार्य को उद्धृत किया जाना, अप्रकाशित विचारों तथा ज्ञान को बांटने का अवसर, आईआर पर तत्काल

उपस्थिति के माध्यम से कनिष्ठ अनुसंधानकर्ताओं के लिए अभिप्रेरणा। आईआर सूचना प्रलेखीकरण की आदत को भी युवा अनुसंधानकर्ताओं तथा विकास कार्यकर्ताओं में बढ़ावा देते हैं।

भारत में सांस्थानिक निधान

भारत में सांस्थानिक निधान 5 वर्ष से भी कम पुराने हैं। अनेक तो अभी परीक्षण चरण में हैं और किसी भी निधान में कुछ हजार पत्रों (पेपरों) से अधिक पत्र नहीं हैं। भारतीय विज्ञान संस्थान वर्ष 2002 में देश में अंतःप्रचालनीय सांस्थानिक निधान की स्थापना करने वाला पहला संस्थान था (eprints@IISC) (eprints.iisc.ernet.in)। इस अभिलेखागार में अब 3000 से भी अधिक दस्तावेज हैं। 90 प्रतिशत से भी अधिक दस्तावेज संपूर्ण पाठ सहित हैं। संस्थान की एक पृथक अभिलेखागार इकाई है और सुप्रलेखित प्रस्तुतिमार्गदर्शी सिद्धांत हैं। अन्य सांस्थानिक निधान बहुत नए हैं और अपनी विषय-वस्तु या सामग्री में बहुत समृद्ध नहीं हैं। अनेक निधान अभी परीक्षण के चरण में हैं और किसी भी निधान में 500 से अधिक प्रपत्र या दस्तावेज नहीं हैं।

ओए तथा आई आर आंदोलन ने भारतीय पत्रिकाओं को अंतर्राष्ट्रीय दर्शकों (पाठकों) तक पहुंचाने में निश्चित रूप से सहायता की है जैसा कि डाउनलोड किए गए लेखों की संख्या और वितरण से देखा जा सकता है। 'द जर्नल ऑफ पोस्टग्रेजुएट मेडिसिन' जो कि एक तिमाही पत्रिका है और जिसका प्रिंट सर्कुलेशन 1000 से कम है, उसे लगभग 100000 विजिटर देखते हैं और प्रतिमाह 110000 लेख डाउनलोड किए जाते हैं। संवर्धित पहुंच व दृश्यमानता ने इस पत्रिका को प्राप्त होने वाले उद्धरणों में भी वृद्धि की है (साहू, गोगटे तथा बावडेकर, 2005)। प्रोफेसर सुब्बिया अरुणाचलम, जो एम.एस. स्वामीनाथन अनुसंधान फाउंडेशन, चेन्नई में कार्यरत हैं, देश में ओ ए के सबसे बड़े समर्थक हैं। उन्होंने मई, 2004 में एम एस एस आर एफ, चेन्नई के तत्वावधान में 'खुली पहुंच तथा सांस्थानिक निधान' पर एक कार्यशाला का आयोजन किया था। जनवरी, 2006 में हैदराबाद में 93वीं भारतीय विज्ञान कांग्रेस में ओ ए पर एक विशेष सत्र का आयोजन किया गया था, जिसमें 'इष्टतम राष्ट्रीय खुली पहुंच नीति' के संबंध में कुछ दूरगामी सिफारिशों की गई थीं। उनकी सिफारिशों के अनुसार, "भारत सरकार सार्वजनिक रूप से वित्तपोषित अनुसंधान से

प्राप्त अनुसंधान पत्रों के लेखकों से यह अपेक्षा करती है कि वे अपने परिणाम निःशुल्क सुलभ कराने के लिए अवसरों का अधिकतम उपयोग करें। इस संबंध में सरकार को ऐसे किसी भी अनुसंधान पत्र की इलेक्ट्रॉनिक प्रतियों की आवश्यकता भी होगी जिसे किसी सूक्ष्म-समीक्षित पत्रिका में प्रकाशन के लिए स्वीकृत किया गया है और जिसे पूर्णतया या अंशतः सरकार की फंडिंग से सहायता प्राप्त है। इन प्रतियों को प्रकाशन के लिए स्वीकृत किए जाने पर तुरंत सांस्थानिक ओ ए निधान में जमा कराया जाए।

सूचना किऑस्क की संकल्पना

‘आई सी टी किऑस्क’ की संकल्पना विभिन्न प्रकार की सेवाएं प्रदान करती हैं जिसमें ग्राम स्तर पर सूचना तक पहुंच बढ़ाने के लिए ग्रामीण लोगों को कृषि सूचना प्रदान करना शामिल है। किऑस्क ने व्यापक लोकप्रियता अर्जित की है और डिजिटल डिवाइड के मुद्दे पर ध्यान देने के लिए विभिन्न सरकारों तथा निजी एजेंसियों द्वारा इसे बढ़ावा दिया जा रहा है। ऐसे वेंचर को सफल बनाने के लिए जिन महत्वपूर्ण घटकों की आवश्यकता है उनके बारे में अधिक जानकारी नहीं है।

डिजिटल पार्टनर्स द्वारा किए गए एक अनुसंधान के अनुसार भारत आईसीटी किऑस्क के विकास और प्रयोग के मामले में अन्य देशों तथा क्षेत्रों से बहुत आगे है। ये निष्कर्ष ‘आईसीटी किऑस्क: एक तुलनात्मक अध्ययन’ शीर्षक वाली आंतरिक अनुसंधान रिपोर्ट का भाग हैं। रिपोर्ट में भारत, लातिन अमरीका तथा अफ्रीका शामिल हैं और इसमें विभिन्न मॉडलों में प्रचलित सर्वोत्तम प्रक्रियाओं का पता लगाने का प्रयास किया गया है ताकि इसके निवेशों के लिए मार्गदर्शन प्रदान किया जा सके। अनुसंधान यह दर्शाता है कि भारत में की जा रही पहलें अन्य देशों में की जा रही पहलों से कहीं अधिक सशक्त हैं। समस्त लातिन अमरीकी तथा एशियाई देशों में भारत न केवल ई-गवर्नेंस के संबंध में की जा रही पहलों में अग्रणी है, बल्कि अनेक भारतीय परियोजनाएं भी लाभ कमा रही हैं। अंतरिम रिपोर्ट में कहा गया है कि “ऐसा प्रतीत होता है कि भारत में स्तरित फ्रेंचाइज्ड बिजनेस मॉडल सर्वाधिक आम है या कम से कम जो परियोजनाएं इस मॉडल का प्रयोग कर रही हैं वे सर्वाधिक दृश्यमान हैं।”

भारत में स्थानीय आईसीटी प्रोमोटर्स की सर्वाधिक संख्या भी है। शायद इसलिए क्योंकि दूसरे देशों के विपरीत भारत में तकनीकी प्रशिक्षण बहुत सरलता से उपलब्ध है। तथापि भारत में कुछ परियोजनाओं को सीमित सफलता के साथ ही संतोष करना पड़ा क्योंकि समुदाय के भीतर जागरूकता का अभाव था। गांव में कई बार लोग उन सेवाओं से परिचित नहीं होते जो आई सी टी किऑस्क उन्हें प्रदान कर सकते हैं। संभवतः यहां महत्वपूर्ण विचारणीय मुद्दा यह होगा कि किऑस्क स्थापित करने से पूर्व ऐसी सुविधाओं के संवर्धन पर विचार किया जाए और

यह सुनिश्चित किया जाए कि प्रयास निरंतर जारी रहें। इन केंद्रों पर उपकरण का अनुरक्षण सबसे बड़ा मुद्दा है जिस पर इन परियोजनाओं को ध्यान देने की आवश्यकता है ताकि दीर्घावधिक आधार पर प्रयास जारी रखा जा सके। कुछ बड़ी परियोजनाएं पहले से ही इस मुद्दे पर ध्यान दे रही हैं (आईटीसी ई-चौपाल तथा सी एस सी केन्द्र), यह निश्चित रूप से आई सी टी किऑस्कों के बने रहने में बाधक बन सकता है, विशेष रूप से उन ग्रामीण क्षेत्रों के किऑस्कों में, जहां कनेक्टिविटी और अवसंरचना का अभाव है।

देशों के आईसीटी संकेतक तथा नेटवर्क तत्परता इंडेक्स

प्रौद्योगिकीय शब्दावली में आईसीटी को संचार प्रौद्योगिकियों के साथ युग्मित महत्वपूर्ण कंप्यूटर प्रौद्योगिकियों के रूप में परिभाषित किया गया है। तथापि विकास क्षेत्र के लिए आई सी टी केवल अंकीय संप्रेषण न होकर इससे भी बहुत कुछ अधिक है। न केवल विकासशील देशों में बल्कि विकसित देशों में भी टेलीविजन और रेडियो, कृषि के लिए महत्वपूर्ण संचार माध्यम रहे हैं। अतः आई सी टी की व्यापक परिभाषा में सूचना सहभाजन तंत्र के समस्त रूप समाहित हैं जो विकास संप्रेषण को सुगम बनाते हैं। आई सी टी को स्पष्ट रूप से समझने तथा आर्थिक और सामाजिक घटनाक्रमों पर इसके प्रभाव का अनुवीक्षण और मूल्यांकन करने के लिए आईसीटी संकेतकों की एक अंतर्राष्ट्रीय परिभाषा की आवश्यकता थी और अनेक अंतर्राष्ट्रीय एजेंसियों जिनमें आईटीयू, यूएनसीटीएडी, यूनेस्को सांख्यिकी संस्थान, यूनेस्क्वा, यूरोस्टेट तथा विश्व बैंक शामिल हैं, द्वारा समर्थित एक कंसोर्टियम के तत्वावधान में 'पार्टनरशिप ऑन मीज़रिंग आईसीटी फॉर डेवलपमेंट' द्वारा इसे विकसित किया गया है।

विकास के लिए आईसीटी की प्रमाप पर भागीदारी जून 2004 में साओ पालो, ब्राजील में आरंभ की गई जिसका उद्देश्य था राष्ट्रीय, क्षेत्रीय तथा अंतर्राष्ट्रीय स्तरों पर आईसीटी संकेतकों की उपलब्धता तथा प्रमाप के संबंध में विभिन्न पहलों को समायोजित करना और आगे और विकसित करना। चल रही तथा भावी गतिविधियों के समन्वयन के लिए और आई सी टी संकेतकों के वैश्विक विकास को आगे बढ़ाने के लिए एक अनुरूपी तथा संरचित

दृष्टिकोण विकसित करने के लिए यह एक खुला ढांचा प्रदान करती है और विशेष रूप से विकासशील देशों में।

इसके मुख्य उद्देश्य हैं:-

1. महत्वपूर्ण आई सी टी संकेतकों का एक कॉमन सेट प्राप्त करना जिसे अंतर्राष्ट्रीय रूप से समंजित व सर्वसम्मत बनाया जाए, जो आईसीटी आंकड़ों के लिए डाटाबेस के लिए एक आधार का निर्माण करेगा।
2. विकासशील देशों में राष्ट्रीय सांख्यिकीय कार्यालयों की क्षमताओं का संवर्धन करना तथा अंतर्राष्ट्रीय रूप से सर्वसम्मत संकेतकों पर आधारित सूचना समाज के संबंध में सांख्यिकी संकलन कार्यक्रम विकसित करने के लिए सक्षमता का निर्माण करना।
3. आई सी टी संकेतकों पर एक वैश्विक डाटाबेस तैयार करना और इंटरनेट पर इसे सुलभ कराना।

महत्वपूर्ण आई सी टी संकेतक

आईसीटी संकेतकों की महत्वपूर्ण सूची में, जो “पार्टनरशिप ऑन मेज़रिंग आई सी टी फॉर डेवलपमेंट” द्वारा सुझाई व अपनाई गई है, संकेतकों के चार सेट हैं:

- i. आई सी टी अवसंरचना तथा पहुंच;
- ii. परिवारों तथा व्यक्तियों तक पहुंच और इनके द्वारा आई सी टी का प्रयोग;
- iii. व्यवसायों द्वारा आईसीटी का प्रयोग; तथा
- iv. आई सी टी क्षेत्र तथा आई सी टी वस्तुओं का व्यापार।

अवसंरचना और पहुंच के लिए आई सी टी संकेतक

अवसंरचना और पहुंच के लिए आई सी टी संकेतक, टेलीफोन (मोबाइल फोन सहित), कनेक्टिविटी, इंटरनेट कनेक्टिविटी, टेलीफोन तथा इंटरनेट पहुंच और रेडियो तथा टेलीविजन अवसंरचना को हिसाब में लेते हैं। ये संकेतक आगे मूलभूत महत्वपूर्ण संकेतकों तथा विस्तारित महत्वपूर्ण संकेतकों के रूप में वर्गीकृत किए गए हैं।

आधारभूत महत्वपूर्ण संकेतक

- ए1 प्रति 100 व्यक्ति आबादी फिक्सड टेलीफोन लाइनें।
- ए2 प्रति 100 व्यक्ति आबादी मोबाइल सेलुलर उपभोक्ता।
- ए3 प्रति 100 व्यक्ति आबादी कंप्यूटर।
- ए4 प्रति 100 व्यक्ति आबादी इंटरनेट उपभोक्ता।
- ए5 प्रति 100 व्यक्ति आबादी ब्रॉडबैंड इंटरनेट उपभोक्ता।
- ए6 प्रति व्यक्ति आबादी अंतर्राष्ट्रीय इंटरनेट बैंडविड्थ।
- ए7 मोबाइल सेलुलर टेलीफोनी द्वारा कवर होने वाली जनसंख्या का प्रतिशत।
- ए8 अमरीकी डालर में तथा प्रतिव्यक्ति आय के प्रतिशत के रूप में इंटरनेट प्रयोग प्रशुल्क (20 घंटे प्रतिमाह)
- ए9 मोबाइल सेलुलर प्रशुल्क (प्रतिमाह 130 मिनट का प्रयोग) अमरीकी डालर में तथा प्रतिव्यक्ति आय के प्रतिशत के रूप में।
- ए10 निवासियों की संख्या के संदर्भ में सार्वजनिक इंटरनेट पहुंच केन्द्रों (पीआईएसी) वाले स्थानों का प्रतिशत (ग्रामीण/शहरी)।

विस्तारित कोर

ए11 प्रति 100 व्यक्ति रेडियो सेट

ए12 प्रति 100 व्यक्ति आबादी टेलीविजन सेट।

परिवारों तथा व्यक्तियों तक आई सी टी की पहुंच तथा इनके द्वारा आई सी टी के प्रयोग के लिए संकेतक

परिवारों तथा व्यक्तियों तक आई सी टी की पहुंच तथा इनके द्वारा आई सी टी के प्रयोग के मूलभूत कोर संकेतकों में घरों में रेडियो, टेलीविजन, टेलीफोन तथा इंटरनेट की उपलब्धता शामिल हैं। ये संकेतक हैं:-

एच एच1 जिन घरों में रेडियो है उनका अनुपात

एच एच 2 जिन घरों में टीवी है, उनका अनुपात

एच एच 3 फिक्स्ड लाइन टेलीफोन वाले घरों का अनुपात

एच एच 4 मोबाइल सेलुलर टेलीफोन वाले घरों का अनुपात

एच एच 5 कंप्यूटर वाले घरों का अनुपात

एच एच 6 उन व्यक्तियों का अनुपात जिन्होंने गत 12 माह में कंप्यूटर का प्रयोग किया था।

एच एच 7 घर पर इंटरनेट पहुंच रखने वाले परिवारों का अनुपात

एच एच 8 गत 12 माह में जिन व्यक्तियों ने इंटरनेट का प्रयोग किया उन व्यक्तियों का अनुपात।

एच एच 9 गत 12 माह में इंटरनेट के निजी प्रयोग का स्थान।

एच एच 10 गत 12 माह में व्यक्तियों द्वारा की गई इंटरनेट गतिविधियां।

इस श्रेणी के लिए विस्तारित कोर संकेतक हैं

- एच एच 11 मोबाइल टेलीफोन का प्रयोग करने वाले व्यक्तियों का अनुपात।
- एच एच 12 इंटरनेट तक पहुंच के प्रकार द्वारा इंटरनेट तक पहुंच रखने वाले परिवारों का अनुपात।
- एच एच 13 गत 12 माह में इंटरनेट का प्रयोग करने वाले व्यक्तियों की इंटरनेट तक पहुंच की आवृत्तिमूलकता।

संदर्भ संकेतक

- एच एच आर 1 जिन घरों में बिजली है उनका अनुपात।

बिजनेस द्वारा आई सी टी के प्रयोग के लिए संकेतक

बिजनेस द्वारा प्रयोग के लिए आधारभूत कोर संकेतक

- बी 1 कंप्यूटर का प्रयोग करने वाले व्यवसायों का अनुपात।
- बी 2 कंप्यूटर का प्रयोग करने वाले कर्मचारियों का अनुपात।
- बी 3 इंटरनेट का प्रयोग करने वाले व्यवसायों का अनुपात।
- बी 4 इंटरनेट का प्रयोग करने वाले कर्मचारियों का अनुपात।
- बी 5 वेब सुविधा का प्रयोग करने वाले व्यवसायों का अनुपात।
- बी 6 इंटरनेट वाले व्यवसायों का अनुपात।
- बी 7 इंटरनेट पर आर्डर प्राप्त करने वाले व्यवसायों का अनुपात।

बी 8 इंटरनेट पर आर्डर प्लेस करने वाले व्यवसायों का अनुपात।

विस्तारित कोर

बी 9 पहुंच के प्रकार द्वारा इंटरनेट का प्रयोग करने वाले व्यवसायों का अनुपात।

बी 10 लोकल एरिया नेटवर्क (एल ए एन) वाले व्यवसायों का अनुपात।

बी 11 इंटरनेट वाले व्यवसायों का अनुपात।

बी 12 क्रियाकलाप के प्रकार द्वारा इंटरनेट का प्रयोग करने वाले व्यवसायों का अनुपात।

आई सी टी क्षेत्र तथा आई सी टी वस्तुओं के व्यापार के लिए संकेतक

आई सी टी क्षेत्र तथा आई सी टी वस्तुओं के व्यापार के लिए मूलभूत कोर संकेतक इस प्रकार हैं:-

आई सी टी 1 आई सी टी क्षेत्र में कार्यरत कुल व्यापार क्षेत्र कार्यबल का अनुपात।

आई सी टी 2 आई सी टी क्षेत्र में मूल्यवर्धित (कुल व्यापार क्षेत्र मूल्यवर्धित के प्रतिशत के रूप में)।

आई सी टी 3 कुल आयात के प्रतिशत के रूप में आई सी टी वस्तुओं का आयात।

आई सी टी 4 कुल निर्यात के प्रतिशत के रूप में आई सी टी वस्तुओं का निर्यात।

आई सी टी संकेतक तथा भारत

बीस वर्ष पूर्व जब भारत ने अपनी यात्रा आरंभ की तो उसे अत्यधिक चुनौतियों का सामना करना पड़ा। पी सी क्रांति देश को आविष्ट करने वाली थी, दूरसंचार अवसंरचना अल्प स्तर की थी और वास्तव में कोई ऐसी घरेलू या देसी साफ्टवेयर या हार्डवेयर घटना नहीं थी जिसके बारे में बात की जा सके। आई सी टी उद्योग जो कि एक उदीयमान अवस्था में है, पश्चिमी जगत के अपने साथियों की तुलना में बहुत पीछे प्रतीत होता है। आज वर्ष 2008 में

परिदृश्य आश्चर्यजनक परिवर्तन हुआ है। भारतीय आई सी टी उद्योग विशेष रूप से आई टी साफ्टवेयर और सेवा तथा आई टी ई एस (आईटी समर्थित सेवाएं) क्षेत्रों में न केवल अपने प्रौद्योगिकी कुशल वैश्विक नेताओं के समकक्ष जगह बनाई है बल्कि दुनिया भर की कंपनियां अपनी ऑनसाइट, आफशोर सुविज्ञता तथा मानव शक्ति संसाधन संपन्नता के लिए सक्रिय रूप से इनकी सेवाएं प्राप्त करना चाहती हैं। भारतीय आई सी टी संगठन अब दुनिया भर में विख्यात तथा प्रतिष्ठित आई सी टी समाधानों और सेवा प्रदाताओं के बीच गिने जाते हैं और अनेक वैश्विक आई सी टी लीडरों ने भारत में निवेश किया है और भारत को अपने साफ्टवेयर विकास, आफशोर आउटसोर्सिंग तथा अनुसंधान और विकास के लिए अपना गढ़ बनाया है।

पर्सनल कंप्यूटरों का प्रयोग अत्यधिक बढ़ा है, वर्ष 2001 में इनकी संख्या 5.4 मिलियन थी जो वर्ष 2005 में बढ़कर 14.5 मिलियन हो गई। वर्ष 2005 में प्रत्येक 100 व्यक्तियों में से केवल एक के पास ही पर्सनल कंप्यूटर होता था जो किसी भी विकसित देश की तुलना में कहीं कम था।

प्रति 100 व्यक्ति जनसंख्या पर इंटरनेट प्रयोक्ता

हालांकि इस संकेतक के लिए हमारे पास विकसित देशों की तुलना में द्रुत सकारात्मक प्रवृत्ति है, फिर भी हम अभी शैशवावस्था में हैं। तथापि भारत में प्रत्येक 35वां व्यक्ति इंटरनेट का प्रयोग कर रहा है।

सरकार का सपना है कि सूचना प्रौद्योगिकी को आम आदमी का जीवन स्तर ऊपर उठाने और उनके जीवन को खुशहाल बनाने के साधन के रूप में किया जाए। इस दिशा में ग्रामीण तथा अल्पसेवित शहरी क्षेत्रों में पी सी तथा इंटरनेट सुविधा मुहैया कराने का महत्वाकांक्षी कार्यक्रम आरंभ किया गया है। सूचना प्रौद्योगिकी विभाग ने ब्लॉक स्तर तक राय व्यापी एरिया नेटवर्क (एस डब्ल्यू ए एन) स्थापित करने का एक कार्यक्रम आरंभ किया है जिसमें न्यूनतम 2 एम बी पी एस की बैंडविड्थ होगी, यह कार्यक्रम ई-गवर्नेंस के लिए विश्वसनीय आधार प्रदान करेगा। सरकार की राष्ट्रीय नीति न केवल शासन व्यवस्था में सुधार के लिए बल्कि सरकारी सेवाओं तक लोगों की पहुंच को सुगम बनाने के लिए भी ई-गवर्नेंस की क्षमता को मान्यता प्रदान करती है। संचार और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय

एक राष्ट्रीय ई-गवर्नेंस कार्य योजना पर कार्य कर रहा है जो आम आदमी, विशेष रूप से दूर-दराज के क्षेत्रों के आम आदमी तक पहुंच के लिए, ई-गवर्नेंस के कहीं अधिक व्यापक प्रसार के लिए नींव रखना चाहती है और इसके लिए संवेग प्रदान करना चाहती है। ऐसा करने के लिए भारत सरकार अनेक घटकों को एक साथ जोड़ रही है जो हमारे देश के आर्थिक विकास के लिए आई सी टी की असीमित शक्ति के प्रयोग के लिए और आम आदमी को प्रभावी, सुविधाजनक तथा किफायती तरीके से सरकारी सेवाओं तक पहुंच प्रदान करने के लिए आवश्यक है।

नेटवर्क तत्परता इंडेक्स

आई सी टी संकेतक, संबंधित डाटा एकत्र करने और फिर आई सी टी के मोर्चे पर इसकी प्रगति के मूल्यांकन के लिए इसकी एक समय श्रृंखला तैयार करने के लिए आधारभूत उपकरण या साधन हैं। आई सी टी संकेतक नीति परिवेश तथा अपने प्रमुख हिस्सेदारों जैसे सरकार, बिजनेस तथा सबसे बढ़ कर सर्वसाधारण की आई सी टी तत्परता को अभिग्रहण नहीं करते। इस मुद्दे पर विश्व आर्थिक फोरम (डब्ल्यू ई एफ) ने विवेचन किया है, जो कि जेनेवा स्थित एक फाउंडेशन है, जिसकी वार्षिक बैठक आमतौर पर स्विटजरलैंड में होती है जिसमें शीर्ष बिजनेस लीडर, राष्ट्रीय राजनीतिज्ञ, (राष्ट्रपति, प्रधानमंत्री तथा अन्य) और चुनिंदा बुद्धिजीवी और पत्रकार भाग लेते हैं। डब्ल्यू ई एफ वर्ष 2003 से ग्लोबल इंफार्मेशन टेक्नोलॉजी रिपोर्ट (जीआईटीआर) का प्रकाशन कर रही है। यह पत्रिका राष्ट्रों की विकास प्रक्रिया और प्रतिस्पर्धात्मकता पर सूचना तथा संचार प्रौद्योगिकी (आई सी टी) के प्रभाव का विश्व का सर्वाधिक प्रतिष्ठित मूल्यांकन बन गई है।

डब्ल्यू ई एफ ने नेटवर्क तत्परता इंडेक्स (एन आर आई) को परिभाषित किया है जो विकास तथा संवर्धित प्रतिस्पर्धात्मकता के लिए आई सी टी द्वारा पेश किए गए अवसरों का उपयोग करने की विभिन्न देशों की प्रवृत्ति का मूल्यांकन करता है। यह एक व्यापक अंतर्राष्ट्रीय ढांचे की स्थापना भी करता है और ऐसी क्षमता के समर्थकारी कारकों का निरूपण भी करता है। नेटवर्क इंडेक्स तीन आयामों के संदर्भ में प्रभावी रूप से आईसीटी के प्रयोग की देशों की तैयारी की जांच करता है। ये तीन आयाम हैं— सामान्य बिजनेस, आई सी टी के लिए विनियामक तथा

अवसंरचना परिवेश; तीन महत्वपूर्ण हिस्सेदारों – व्यक्तियों, व्यवसायों और सरकारों की आई सी टी का प्रयोग करने और इससे लाभ उठाने संबंधी तत्परता; और उपलब्ध नवीनतम सूचना तथा संचार प्रौद्योगिकी का वास्तविक उपयोग। नेटवर्क तत्परता इंडेक्स (एनआरआई) में तीन सूचियां होती हैं:-

1. किसी देश या समुदाय द्वारा आई सी टी के लिए प्रस्तावित परिवेश;
2. समुदाय के तीन महत्वपूर्ण हिस्सेदारों – व्यक्तियों, बिजनेस तथा सरकार की तत्परता; तथा
3. इन तीन हिस्सेदारों के बीच आई सी टी का प्रयोग।

डा. सौमित्र दत्ता (2007) जो बिजनेस और टेक्नोलाजी के अध्यक्ष प्रोफेसर हैं, आई एन एस ई ए डी में विदेश संबंधों के डीन हैं था 'नेटवर्क तत्परता इंडेक्स' (एनआरआई) नामक रिपोर्ट के सह-संपादक भी हैं, आई सी टी विकास तथा संवर्धित प्रतिसपर्धात्मकता का उपयोग करने की क्षमता के संबंध में विभिन्न देशों की कमजोरियों और शक्तियों का चित्र प्रस्तुत करते हैं और इस प्रकार नीति निर्माताओं तथा बिजनेस लीडरों के विचार-विमर्श हेतु एक तटस्थ मंच प्रदान करते हैं और संवर्धित नेटवर्किंग तत्परता के संबंध में आगे का मार्गचित्र तैयार करने के लिए एक महत्वपूर्ण साधन प्रदान करते हैं।

डाटाबेस प्रबंधन

1. डाटाबेस

डाटाबेस, कॉलमों और पंक्तियों में व्यवस्थित किए गए डाटा का एक सुव्यवस्थित संग्रहण है। इसका प्रयोग डाटा की कसौटी पर खरे उतरने वाले मानदंडों को तुरंत रिट्रीव करने, छांटने और जांचने के लिए किया जा सकता है। डाटाबेस की भाषा में प्रत्येक पंक्ति को रिकार्ड तथा प्रत्येक कॉलम को फील्ड कहा जाता है। डाटाबेस का प्रयोग डाटा की विशाल मात्रा को भंडारित करने के लिए किया जाता है।

2. डाटाबेस प्रबंधन प्रणालियां (डीबीएमएस)

डाटाबेस प्रबंधन प्रणाली वह प्रणाली है जो प्रयोक्ताओं, अन्य कार्यक्रमों (प्रोग्रामों) तथा स्वयं डाटाबेस के बीच इंटरफेस के रूप में कार्य करती है। यह डाटा को भंडारित, अनुरक्षित, कार्यसाधित और पुनः प्राप्त करने में सहायता करती है।

3. डी बी एम एस की विशेषताएं

डी बी एम एस, प्रयोक्ता को एक फाइल के भीतर भंडारित सूचना को सृजित, अनुरक्षित और कार्यसाधित करने की अनुमति देती है। ये विशेषताएं लगभग सभी डाटा बेस पैकेजों में पाई जाती हैं।

1. एक फाइल सृजित करना
2. डाटाबेस रिकार्डों की प्रविष्टि करना
3. छंटाई करना
4. विलोपन
5. अद्यतन करना

4. डाटाबेस प्रबंधन पैकेजों की संरचना

डी बी एम एस की संरचना का प्रयोग तीन बुनियादी तरीकों से डाटा घटकों को संगठित करने के लिए किया जाता है।

1. पदानुक्रमिक डाटाबेस संरचना
2. नेटवर्क डाटाबेस संरचना
3. सांबंधिक डाटाबेस संरचना

5. सांबंधिक डाटाबेस प्रबंधन प्रणालियां (आरडीबीएमएस)

सांबंधिक डाटाबेस प्रबंधन प्रणाली को अनेक ऐसे पृथक डाटाबेसों की दृष्टि से अवलोकित करने की पद्धति के रूप में परिभाषित किया जाता है जो महत्वपूर्ण शब्दों या मूल्यों के माध्यम से परस्पर संबंधित होते हैं।

आरडीबीएमएस की विशेषताएं

1. तालिकाएं
2. प्रश्न
3. फार्म
4. रिपोर्टें

आरडीबीएमएस के लिए पैकेज के बतौर एक्सेल

कुछ सीमा तक माइक्रोसाफ्ट एक्सेल ऐसे डाटाबेस प्रबंधन साफ्टवेयर के रूप में कार्य करता है जो कॉलमों तथा पंक्तियों के रूप में डाटा भंडारित करता है। एक्सेल में 256 कॉलम और 65536 पंक्तियां होती हैं।

छांटना:- छांटई डायलॉग बॉक्स का प्रयोग चुनिंदा सेल रेंज की छांटई के लिए करें।

किसके द्वारा छांटई – यदि आप पंक्तियों की छांटई कर रहे हैं तो आप छांटई द्वारा प्रथम कॉलम का चयन करें।
यदि आप कॉलमों की छांटई कर रहे हैं तो छांटई के लिए प्रथम पंक्ति का चयन करें।

तत्पश्चात

इस बॉक्स का प्रयोग तब करें यदि आप एक से अधिक कॉलम या पंक्ति द्वारा छंटाई करें। रेंज की कॉलम द्वारा या बॉक्स द्वारा पंक्ति की छंटाई के उपरांत, रेंज की अतिरिक्त कॉलमों या क्रमबद्ध पंक्तियों द्वारा छंटाई की जाती है।

आरोही या अवरोही

न्यूनतम संख्या को छांटने के लिए, वर्णमाला के आरंभ या छांटी गई रेंज में पहले की तारीख पर क्लिक करें। उच्चतम अंक को छांटने, वर्णमाला के अंत या छांटी गई रेंज में प्रथम नवीनतम तारीख की छंटाई के लिए अवरोही पर क्लिक करें। रिक्त सेलों की छंटाई सदैव अंत में की जाती है।

यदि आपकी सूची में सबसे ऊपर की पंक्ति में कॉलम लेबल हैं तो छंटाई से प्रथम पंक्ति को बाहर करने के लिए हैडर पंक्ति पर क्लिक करें। यदि सूची में सबसे ऊपरी पंक्ति में कॉलम लेबल नहीं है तो छंटाई में कोई हैडर पंक्ति प्रथम पंक्ति को शामिल नहीं करेगी।

फिल्टरिंग

किसी रेंज में डाटा के सबसेट के साथ खोज और कार्य करने का त्वरित और आसान उपाय है फिल्टरिंग। फिल्टर्ड रेंज केवल उन पंक्तियों को दर्शाती है जो उन मानदंडों को पूरा करती हैं जो किसी कालम के लिए आप निर्दिष्ट करते हैं (मानदण्ड: वे शर्तें जो आप इस बात को निर्दिष्ट करने के लिए नियत करते हैं कि प्रश्न या फिल्टर के परिणाम सेट में कौन से परिणाम सम्मिलित हैं)। माइक्रोसाफ्ट एक्सेल फिल्टरिंग रेंजों के लिए दो कमांड प्रदान करता है:

ऑटो फिल्टर: इसमें साधारण मानदंड के लिए चयन द्वारा फिल्टरिंग शामिल है।

उन्नत फिल्टर: अधिक जटिल मानदंडों के लिए। छंटाई के विपरीत फिल्टरिंग किसी रेंज को पुनः व्यवस्थित नहीं करती। फिल्टरिंग अस्थायी रूप से ऐसी पंक्तियों को छिपा देती है जिन्हें आप प्रदर्शित नहीं करना चाहते। जब

एक्सेल पंक्तियों को फिल्टर करता है तो आप अपने रेंज सबसेट को पुनः व्यवस्थित किए या हिलाए, अपनी रेंज को संपादित, फार्मेट, चार्ट तथा प्रिंट कर सकते हैं।

पिवोट टेबल तथा पिवोट चार्ट विजार्ड

पिवोट टेबल रिपोर्टें तथा पिवोट चार्ट रिपोर्टें सृजित करने के लिए पिवोट टेबल तथा पिवोट चार्ट विजार्ड का प्रयोग करें। पिवोट टेबल रिपोर्ट: एक इंटरएक्टिव, क्रॉस टेबुलेटिड एक्सेल रिपोर्ट जो डाटा का सायंशीकरण व विश्लेषण करती है, जैसे विभिन्न स्रोतों के डाटा बेस रिकार्डों का सायंशीकरण तथा विश्लेषण, इसमें वे डाटाबेस रिकार्ड भी शामिल हैं जो एक्सेल के लिए बाहरी हैं।

पिवोट चार्ट रिपोर्ट: एक ऐसा चार्ट जो डाटा का इंटरएक्टिव विश्लेषण प्रदान करता है, जैसे पिवोट टेबल रिपोर्ट। आप डाटा के व्यू बदल सकते हैं, ब्यौरे के विभिन्न स्तर देख सकते हैं या फील्डों के ड्रैग करके तथा फील्डों में मदों को दर्शा कर या छिपा कर चार्ट के विन्यास को पुनर्गठित कर सकते हैं।

सांख्यिकीय विश्लेषण निष्पादित करना

माइक्रोसाफ्ट एक्सेल, डाटा विश्लेषण युक्तियों की सुविधा प्रदान करता है जिन्हें विश्लेषण टूल पैक कहा जाता है – जिसका प्रयोग उस समय आप स्टेप्स बचाने के लिए कर सकते हैं जब आप जटिल सांख्यिकीय अथवा इंजीनियरिंग विश्लेषण करते हैं। आप प्रत्येक विश्लेषण के लिए डाटा तथा मानदंड प्रदान करते हैं; टूल उपयुक्त सांख्यिकीय या इंजीनियरिंग स्थूल कार्यों का प्रयोग करता है और फिर एक आउटपुट टेबल में परिणामों को प्रदर्शित करता है। कुछ टूल आउटपुट तालिकाओं के अलावा चार्टों का निर्माण करते हैं।

1. 'टूल्स' मैन्यू पर 'डाटा विश्लेषण' को क्लिक करें।
2. यदि डाटा विश्लेषण उपलब्ध नहीं है तो विश्लेषण टूलपाक लोड करें।
3. 'टूल्स मैन्यू' में 'एड इंस' पर क्लिक करें।

4. 'एड इंस उपलब्ध' सूची में 'विश्लेषण टूलपाक बाक्स' का चयन करें और फिर 'ओके' पर क्लिक करें।
5. यदि आवश्यक हो तो सेट अप प्रोग्राम में दिए गए अनुदेशों का पालन करें।
6. डाटा विश्लेषण डायलॉग बॉक्स में उस विश्लेषण टूल के नाम पर क्लिक करें जिसका प्रयोग आप करना चाहते हैं, फिर 'ओके' पर क्लिक करें।
7. डायलॉग बॉक्स में जो टूल आपने चुना उसके लिए आप उस विश्लेषण विकल्प को सेट करें जिसे आप चाहते हैं।

डाटाबेस तक पहुंच

एक डाटाबेस उस सूचना का संग्रहण है जो किसी विषय विशेष या प्रयोजन से संबंधित है, जैसे ग्राहक के आर्डरों की ट्रैकिंग या संगीत संग्रहण का अनुरक्षण। यदि आपका डाटाबेस किसी कंप्यूटर में भंडारित (स्टोर) नहीं है या केवल उसका कुछ भाग ही कंप्यूटर में स्टोर है तो आपको विभिन्न स्रोतों से मिली सूचना को ट्रैक करना होगा जिसे आपको स्वयं समन्वित व संगठित करना होगा। उदाहरण के लिए मान लीजिए कि आपके पूर्तिकारों के फोन नंबर, एक फाइल केबिनेट में उत्पाद सूचना फाइलें तथा एक स्प्रेडशीट में निहित आर्डर सूचना। यदि किसी पूर्तिकार के फोन नंबर में परिवर्तन होता है तो आपको इन तीनों स्थानों में निहित सूचना को अद्यतन करना होगा। तथापि एक डाटाबेस में आपको केवल एक स्थान पर इस सूचना को अद्यतन करना होगा – पूर्तिकार का फोन नंबर हर उस स्थान पर स्वतः अद्यतन हो जाता है जहां कहीं डाटाबेस में आप इसका प्रयोग करते हैं।

डाटाबेस फाइलों तक पहुंच

माइक्रोसाफ्ट एक्सेस का प्रयोग करके आप एक ही डाटाबेस फाइल से अपनी समस्त सूचना को प्रबंधित कर सकते हैं। फाइल के भीतर आप निम्नलिखित का प्रयोग कर सकते हैं:-

- अपना डाटा स्टोर करने के लिए तालिकाओं का।

- जो डाटा आप चाहते हैं उसका पता लगाने और उसकी पुनः प्राप्ति के लिए प्रश्नों का।
- तालिकाओं में डाटा देखने, सम्मिलित करने और अद्यतन करने के लिए फार्मों का।
- किसी निर्दिष्ट विन्यास में डाटा का विश्लेषण या उसे प्रिंट करने के लिए रिपोर्टों का।
- इंटरनेट या इंटरनेट से डाटाबेस के डाटा का अवलोकन करने, उसे अद्यतन करने या उसका विश्लेषण करने के लिए डाटा पहुंच पृष्ठों का।

एक्सेस (पहुंच) डाटाबेस सृजित करें

माइक्रोसाफ्ट एक्सेस पहुंच डाटाबेस सृजित करने के लिए तीन पद्धतियां उपलब्ध कराता है:-

1. डाटाबेस विजार्ड का प्रयोग कर डाटाबेस सृजित करें।
2. टेम्प्लेट का प्रयोग कर डाटाबेस सृजित करें।
3. डाटाबेस विजार्ड का प्रयोग किए बिना डाटाबेस सृजित करें।

एस क्यू एल प्रश्न (एम डी बी)

नोट: इस विषय में दी गई जानकारी केवल माइक्रोसाफ्ट एक्सेस डाटाबेस पर लागू होती है।

एस क्यू एल प्रश्न वह प्रश्न है जो आप एस क्यू एल विवरण का प्रयोग कर सृजित करते हैं। आप माइक्रोसाफ्ट एक्सेस जैसे सांबंधिक डाटा बेस को क्वेरी करने, अद्यतन और प्रबंधित करने के लिए स्ट्रक्चर्ड क्वेरी भाषा (एस क्यू एल) का प्रयोग कर सकते हैं। जब आप डिजाइन क्वेरी में कोई क्वेरी सृजित करते हो तो एक्सेस आपके लिए दृश्य के पीछे के समकक्ष एस क्यू एल विवरण निर्मित करता है। वस्तुतः क्वेरी डिजाइन व्यू में प्रापर्टी शीट में अधिकांश क्वेरी प्रापर्टियों के, एस क्यू एल व्यू में समान खंड और उपलब्ध विकल्प होते हैं। यदि आप चाहें तो आप एस क्यू एल व्यू में एसक्यूएल विवरण को देख या संपादित कर सकते हैं। तथापि, जब आप एसक्यूएल व्यू में क्वेरी में

परिवर्तन कर लें तो शायद क्वेरी उस प्रकार से प्रदर्शित न हो जैसे कि पहले यह डिजाइन व्यू में होती थी। कुछ एस क्यू एल क्वेरी जिन्हें एस क्यू एल – विशिष्ट क्वेरी भी कहा जाता है, डिजाइन ग्रिड में सृजित नहीं की जा सकतीं। पास-थ्रू डाटा-परिभाषा तथा यूनियन क्वेरी के लिए आपको एस क्यू एल व्यू में सीधे एस क्यू एल विवरण सृजित करने होंगे।

उप-क्वेरियों के लिए आप क्वेरी डिजाइन ग्रिड में फील्ड पंक्ति या मानदंड पंक्ति में एसक्यूएल प्रविष्ट करें। आप 'एसक्यूएल सलेक्ट स्टेटमेंट' में या 'व्हेयर' में कोई अभिव्यक्ति टाइप कर सकते हैं।

आर्डर बाय, ग्रुप बाय या खंड प्राप्त करके। आप अपने प्रकार से और अनेक प्रापर्टी व्यवस्थाओं में एसक्यूएल अभिव्यक्ति टाइप कर सकते हैं। उदाहरण के लिए आप किसी एसक्यूएल अभिव्यक्ति का प्रयोग इस प्रकार कर सकते हैं:-

जहां ओपन फार्म की सशर्त व्यवस्था प्रयोग में लाई जाती है या फिल्टर क्रिया लागू की जाती है।

डोमेन सकल कार्य में डोमेन या मानदंड व्यवस्था।

आधुनिक कृषि एजेंडा में डाटा बेस की भूमिका

- विभिन्न डोमेन में डाटा बेसों की आवश्यकता
- कृषि में डाटा बेसों का प्रयोग क्यों?
- डाटा बेस की शक्ति क्या है?
- तालिकाएं बनाना।

- तालिकाएं निविष्ट करना / हटाना / संशोधित करना।
- तालिकाओं से डाटा लेना।

विभिन्न डोमेन डाटा बेस

- उत्पादन उद्योग में
- कर्मचारी डाटा बेस
- उत्पादन डाटा बेस
- गुणवत्तापूर्ण डाटा बेस तथा विश्लेषण
- विक्रय विश्लेषण
- स्टॉक
- लेखाकरण

सेवा उद्योग

- कर्मचारी
- ग्राहक
- प्रदान की गई सेवाओं के विभिन्न प्रकार
- प्रदान की गई गुणवत्तापूर्ण सेवा का विश्लेषण
- लेखाकरण

शिक्षा

- कर्मचारी
- छात्र
- पुस्तकालय
- अकादमिक
- परिणाम

कृषि में डाटा बेस

- कृषक स्तर का डाटा बेस
- अनुसंधान स्तर का डाटा बेस
- उत्पादन स्तर का डाटा बेस

कृषक स्तर का डाटा बेस

- भूमि का प्रकार
- फसलों की खेती
- विशेष प्रकार की भूमि में फसलों की पैदावार
- उगाई गई फसलों की गुणवत्ता
- आय/व्यय

अनुसंधान स्तर का डाटा बेस

- मृदा की गुणवत्ता और प्रकार
- उगाई गई फसल
- फसल की पैदावार
- फसल की गुणवत्ता
- प्रयुक्त उर्वरक
- फसल उगाने के लिए प्रयोग में लाए गए कीटनाशक

उत्पादन स्तर का डाटा बेस

- विभिन्न क्षेत्रों में प्रत्येक फसल की सामान्य रिपोर्ट
- उगाई गई फसल का विश्लेषण
- स्थानीय स्तर, राज्य स्तर, केन्द्रीय स्तर

डाटा बेस की शक्ति

- सूचना को स्थायी रूप से भंडारित करता है
- आवश्यक तरीके से सूचना प्राप्त करता है
- भंडारित डाटा को कार्यसाधित करना
- गतिशील डाटा अद्यतनीकरण

तालिकाएं कैसे सृजित करें?

- समस्या परिभाषा: एक निवेशक ऐसी भूमि की तलाश कर रहा है जहां वह निवेश कर सके और लाभ कमा सके।
- निवेशक विभिन्न किसानों, उपलब्ध भूमि के आकार, मृदा संबंधी सूचना का अनुरक्षण करता है।
- सिंचाई का प्रकार, स्थान, सिंचाई का स्रोत, श्रमिक उपलब्धता, विभिन्न क्षेत्रों में उगाई गई फसलें।
- अपनी सुविधा तथा किसानों से संबंधित सूचना के आधार पर निवेशक उचित निवेश करता है।
- प्रश्न यह उठता है कि वह सूचना का अनुरक्षण कैसे कर सकता है?
- फाइलें?
- स्प्रेड शीटें?
- फाइलों और स्प्रेड शीटों के साथ क्या समस्या है?
- फाइल में सूचना यादृच्छिक रूप से भंडारित है, कोई स्ट्रक्चर्ड सूचना अनुरक्षित नहीं है।
- जब सूचना स्वयं में स्ट्रक्चर्ड नहीं है तब उस तक पहुंचना बहुत कठिन हो जाता है (पहाड़ में संजीवनी तलाशना)।
- स्प्रेड शीट सूचना को उचित संरचना में भंडारित किया जाता है, ऐसा कोई साधन नहीं होता जो उचित फॉर्मेट में सूचना की पुनःप्राप्ति करे।

तो इसलिए डाटा बेस

- सूचना को संरचित रीति से भंडारित किया जाता है।

- सूचना तक पहुंचना आसान व त्वरित है।
- सुरक्षित है।
- समवर्ती पहुंच
- डाटाबेस में भंडारित की जानी वाली सूचना की पहचान
- अभिचिह्नित लक्षणों का सामान्यीकरण करना
- तालिकाएं बनाना

लक्षणों को अभिचिह्नित करना

- ..- निवेशक निम्नलिखित लक्षणों की पहचान करता है
- किसान
- उपलब्ध भूमि का आकार
- मृदा का प्रकार
- अवस्थिति
- सिंचाई का स्रोत
- श्रमिक उपलब्धता
- उगाई गई फसलें

डाटा प्रकारों को समनुदेशित करना

- एफ – आई डी संख्या (10)
- एफ – नाम स्ट्रिंग (20)
- भूमि – आकार संख्या (10)
- मृदा – प्रकार स्ट्रिंग (20) // काली, लाल आदि
- अवस्थिति स्ट्रिंग (20)
- सिंचाई का स्रोत स्ट्रिंग (20)
- श्रमिक – उपलब्धता स्ट्रिंग (20)
- उगाई गई फसलें स्ट्रिंग (40)

तालिका सृजित करना

- कृषक तालिका सृजित करें (एफ–आई डी संख्या (10), एफ–नाम स्ट्रिंग (20), भूमि–आकार।
- संख्या (10), मृदा–प्रकार स्ट्रिंग (20), अवस्थिति स्ट्रिंग (20), सिंचाई – का – स्रोत स्ट्रिंग (20), श्रमिक – उपलब्धता स्ट्रिंग (20), उगाई गई फसलें स्ट्रिंग (40)।

तालिका में डाटा निविष्ट करना

- कृषक मूल्यों में निविष्ट करें (10,–राजू, 15,–धारवाड़–बोरवेल–नियमित–जावा गेहूं रागी)
- /* इसी प्रकार अन्य कृषकों के ब्योरे भी निविष्ट किए जा सकते हैं */

तालिका से डाटा का निष्कर्षण

* जिस प्रकार से प्रयोक्ता चाहता है उस प्रकार से डाटा प्राप्त करें।

उदाहरण: कृषक का नाम, भूमि का प्रकार कृषक से चुनें जहां

मृदा-प्रकार = लाल है

आउटपुट राजू 15

केशव 21 आदि

सतत निष्कर्षण

जहां – डीएचए % जैसी स्थिति है वहां कृषक से * का चलन करें।

आउटपुट: उन सब कृषकों को दर्शाता है जिनके अवस्थिति कॉलम में डी एच ए मूल्य है।

राजू 15 लाल धारवाड़ बोरवेल नियमित जावा गेहूं रागी।

सूचना का आशोधन

- कृषक का सिंचाई – का – सेट स्रोत अद्यतन करें = – नहर'
- बोरवेल से नहर तक सिंचाई – के – स्रोत का मूल्य नियत करता विलोपन
- जहां एफ – नाम = –राजू' है वहां कृषक से फ्रॉम निकाल दें।
- जहां किसान का नाम राजू है उस कृषक तालिका से सूचना की समस्त पंक्ति निकाल दें।

- जहां कृषक - नाम = -राजू' है वहां 'कृषक से' हटा दें।

जिस कृषक तालिका में कृषक का नाम राजू है उस तालिका से सूचना की समस्त पंक्ति हटा दें।

डाटा बेस में उन्नत संकल्पनायें

- प्राथमिक कुंजी
- गौण कुंजी
- कुंजियों पर दबाव
- तालिकाओं को मिलाना
- व्यूज
- ट्रिगर्स
- रिपोर्ट जेनरेशन तथा फ्रंट एंड

विशेषज्ञ प्रणालियों का अवलोकन

एक विशेषज्ञ प्रणाली वह साफ्टवेयर अनुप्रयोग है जो एक या एकाधिक मानव विशेषज्ञों के कार्य निष्पादन को पुनः प्रस्तुत करने का प्रयास करता है। विशेषज्ञ प्रणालियां अधिकांशतः विशेष समस्या डोमेन पर आधारित होती हैं और कृत्रिम बुद्धिमत्ता का पारंपरिक अनुप्रयोग हैं। विशेषज्ञ प्रणाली का प्रयोग, साफ्टवेयर अनुप्रयोग में पूर्व-नियत शर्तों की सहायता से समस्या को हल करने के लिए एक मानव विशेषज्ञ की भांति व्यवहार करने के लिए किया जाता है। विशेषज्ञ के कार्यनिष्पादन का अनुकरण करने के लिए अनेक प्रकार की पद्धतियों का प्रयोग किया जा सकता है, जो हैं (1) 'ज्ञान आधार' का सृजन जो विषय विशेषज्ञों (एसएमई) के ज्ञान को प्राप्त करने के लिए कतिपय ज्ञान

प्रतिनिधित्व औपचारिकता का प्रयोग करता है (2) एसएमई से इस ज्ञान को एकत्रित करने तथा फार्मलिज्म के अनुसार इसे कूटबद्ध करने की प्रक्रिया, जिसे ज्ञान अभियांत्रिकी कहा जाता है। विशेषज्ञ प्रणालियों में शिक्षण घटक हो भी सकते हैं या नहीं भी, किंतु एक तीसरा उभयनिष्ठ घटक यह है कि एक बार जब प्रणाली विकसित हो जाती है तो इसे उसी वास्तविक जगत की समस्या सुलझाने वाली स्थिति में रख कर परखा जाता है जैसे कि मानव एसएमई को परखा जाता है, प्रारूपिक रूप से यह मानव कामगारों के लिए सहायक है या कतिपय सूचना प्रणाली की पूरक है।

अभिकलन तथा कृत्रिम बुद्धिमत्ता के उत्कृष्ट प्रयोग के बतौर विशेषज्ञ प्रणालियों के विषय के सामान्य प्रणाली सिद्धांत, प्रचालन अनुसंधान, बिजनेस प्रोसेस रीइंजीनियरिंग, अनुप्रयुक्त गणित के अनेक विषयों, प्रबंध विज्ञान और कृषि क्षेत्र के साथ भी संपर्क के अनेक बिंदु हैं।

विशेषज्ञ प्रणालियों विशेष रूप से कृषि क्षेत्र की विशेषज्ञ प्रणालियों का कारगर रूप से प्रयोग, पोषण प्रबंधन, कीट नियंत्रण प्रणाली, मृदा और जल उपलब्धता पर आधारित फसल चयन तथा अन्य अनेक क्षेत्रों में किसानों को उचित परामर्श देने में किया जा सकता है।

अवलोकन

विशेषज्ञ प्रणाली का सर्वाधिक आम रूप है, नियमों के समुच्चय के साथ एक कंप्यूटर प्रोग्राम, जो समस्याओं के एक विशेष वर्ग के बारे में प्रणाली के प्रयोक्ता द्वारा आमतौर पर प्रदान की गई सूचना का विश्लेषण करता है और प्रयोक्ता के लिए कए या एकाधिक कार्य विधियों की संस्तुति करता है। विशेषज्ञ प्रणाली समस्या का तर्कसम्मत या गणितीय विश्लेषण भी प्रदान कर सकते हैं। विशेषज्ञ प्रणाली निष्कर्षों तक पहुंचने के लिए तर्कणा क्षमताओं का प्रयोग करती है।

एक संबंधित शब्द है – प्रवीणता। प्रवीणता (विजर्ड) एक अंतःक्रियाशील कंप्यूटर प्रोग्राम है जो प्रयोक्ता की किसी समस्या को हल करने में सहायता करता है। मूलतः 'प्रवीण' शब्द का प्रयोग उन प्रोग्रामों के लिए किया जाता था जो प्रयोक्ता द्वारा प्रदान किए गए मानदंडों पर आधारित डाटा बेस सर्च क्वेरी का निर्माण करता है। तथापि कुछ नियम आधारित विशेषज्ञ प्रणालियों को भी विजर्ड कहा जाता है। अन्य 'विजर्ड' उन आनलाइन फार्मों का अनुक्रम हैं जो प्रयोक्ता प्रत्याशाओं या निदान से मेल खाती चुनाव श्रृंखलाओं के माध्यम से प्रयोक्ताओं का मार्गदर्शन करते हैं।

विशेषज्ञ प्रणालियों की संकल्पनाएं तथा महत्व

कंप्यूटर विज्ञान की शाखा को कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) के नाम से जाना जाता है जिसमें अनुप्रयोग के विभिन्न और अनेक फील्ड शामिल होते हैं। विशेषज्ञ प्रणाली ऐसा क्षेत्र है जिसने हाल के वर्षों में अत्यधिक ध्यान आकर्षित किया है। विशेषज्ञ प्रणालियों को तैयार तथा आफिस आटोमेशन, विज्ञान और चिकित्सा जैसे अनेक क्षेत्रों पर, जिसमें कृषि भी शामिल है, लागू किया गया है।

ज्ञान प्रस्तुति एक ऐसा मुद्दा है जो संज्ञानात्मक विज्ञान और कृत्रिम बुद्धिमत्ता दोनों में सामने आता है। संज्ञानात्मक विज्ञान में यह इस बात से संबद्ध होता है कि लोग सूचना को कैसे भंडारित व प्रोसेस करते हैं। कृत्रिम बुद्धिमत्ता में प्राथमिक उद्देश्य होता है ज्ञान को भंडारित करना ताकि प्रोग्राम इसे प्रोसेस कर सकें और मानव बुद्धिमत्ता का महत्वपूर्ण सार प्राप्त कर सकें। कृत्रिम बुद्धिमत्ता अनुसंधानकर्ताओं ने संज्ञानात्मक विज्ञान से निरूपण सिद्धांत उधार लिए हैं। अतः फ्रेमों, नियमों और शब्दार्थों से संबंधित ऐसी निरूपण तकनीकें हैं जो मानव सूचना प्रोसेसिंग के सिद्धांतों से उत्पन्न हुई हैं। चूंकि ज्ञान का प्रयोग बुद्धिमत्तापूर्ण व्यवहार प्राप्त करने के लिए किया जाता है। अतः ज्ञान निरूपण का मूलभूत लक्ष्य है ज्ञान को इस प्रकार प्रस्तुत करना जिससे अनुमिति अर्थात ज्ञान से निष्कर्ष निकालना सुकर हो सके।

ज्ञान अभियंता, विशेषज्ञ की ज्ञान घोषणाओं में से चुने गए निरूपण से सरोकार रखते हैं और उस अनुमिति इंजन से संबंध रखते हैं जिसका प्रयोग उस ज्ञान को प्रोसेस करने के लिए किया जाता है। एक प्रयोक्ता, विशेषज्ञ प्रणाली के ज्ञान अधिग्रहण घटक का प्रयोग कर सकता है ताकि अच्छी अनुमिति तकनीक के लिए उपयुक्त समझी जाने वाली अनेक विशेषताएं इनपुट की जा सकें। ये विशेषताएं हैं:—

— एक अच्छी अनुमिति तकनीक समस्या क्षेत्र से स्वतंत्र है।

- किसी नए समस्या क्षेत्र में प्रोग्रामों की व्याख्या, ज्ञान पारदर्शिता और पुनःप्रयोज्यता के लाभ प्राप्त करने के अनुमिति इंजन में क्षेत्र निर्दिष्ट विशेषज्ञता नहीं होनी चाहिए।
- अनुमिति तकनीकों किसी कार्य विशेष के लिए विशिष्ट होनी चाहिए जैसे हार्डवेयर संरूपण का निदान। अन्य तकनीकों का प्रयोग केवल विशेष प्रोसेसिंग तकनीक तक ही किया जा सकता है।
- अनुमिति तकनीकों सदैव ज्ञान-संरचना निर्दिष्ट रहती हैं।
- नियम प्रोसेसिंग तकनीकों के सफल उदाहरण हैं फारवर्ड चेनिंग और बैकवर्ड चेनिंग।

विशेषज्ञ प्रणालियों का महत्व

किसानों को जो जटिल समस्याएं पेश आती हैं वे हैं— फसल हानि, मृदा का अपरदन, फसल का चयन, रासायनिक कीटनाशकों तथा कीट प्रतिरोधन की बढ़ती लागत, अंतर्राष्ट्रीय प्रतिस्पर्धा के कारण घटते बाजार मूल्य तथा कृषि नीतियों को अपनाने में बाधक बनने वाले आर्थिक अवरोध। कृषक अपने कृषि प्रचालनों के इन सब पहलुओं का विशेषज्ञ प्रबंधक नहीं बन सकता। दूसरी ओर कृषि अनुसंधानकर्ताओं को कृषि प्रबंधन की समस्याओं पर ध्यान देने की आवश्यकता है और कृषि सफलता को बढ़ावा देने के लिए नई प्रबंधन नीतियों का पता लगाने की आवश्यकता है। संख्यावाचक पद्धतियां बेहतर समाधान प्रदान करने में असफल रही हैं क्योंकि फसल प्रणालियों के बारे में समझ अनुभव पर आधारित होती है और इसे गणितीय रूप से प्रस्तुत नहीं किया जा सकता। विशेषज्ञ प्रणालियां ऐसे कंप्यूटर प्रोग्राम हैं जो पारंपरिक कंप्यूटर प्रोग्रामों से भिन्न हैं क्योंकि ये मानव तर्क-वितर्क प्रक्रियाओं का अनुकरण कर समस्याएं हल करते हैं, तर्क, विश्वासों, नियमों, मत और अनुभव पर भरोसा करते हैं। वैज्ञानिकों तथा एसएमएस का अनुभव और ज्ञान, कृषि के विभिन्न मुद्दों पर विशेषज्ञ प्रणाली तैयार करने के लिए किया जाएगा जो कृषकों के लिए उपयोगी परामर्शी सहायता प्रणाली होगी।

कृषि में विशेषज्ञ प्रणालियां अलग-अलग विषयों जैसे- संयंत्र, पैथोलॉजी, कीट विज्ञान, बागवानी तथा कृषि मौसम विज्ञान के परिदृश्यों को ऐसे ढांचे में समेकित करने में सक्षम हैं जो आधुनिक किसानों से अपेक्षित तदर्थ निर्णय निर्माण पर सर्वोत्तम रूप से विचार करते हैं। विशेषज्ञ प्रणालियां उत्पादकों को, उनकी फसल उगाने के लिए आवश्यक दैनिक समेकित निर्णय सहायता प्रदान करने के कार्य को संपन्न करने के लिए सर्वाधिक महत्वपूर्ण साधन हो सकती है।

विशेषज्ञ प्रणालियों के घटक

विशेषज्ञ प्रणालियों में प्रयोक्ता इंटरफेस, डाटाबेस, ज्ञानाधार और अनुमिति तंत्र जैसे अनेक मूलभूत घटक शामिल हैं। इसके अलावा, विशेषज्ञ प्रणालियों का विकास प्रायः अनेक चरणों के माध्यम से आगे बढ़ता है जिनमें समस्या चयन, ज्ञान अधिग्रहण, ज्ञान प्रतिनिधित्व, प्रोग्रामिंग, परीक्षण व मूल्यांकन शामिल है।

प्रयोक्ता इंटरफेस

प्रयोक्ता इंटरफेस का कार्य है प्रयोक्ता को प्रश्न तथा सूचना प्रस्तुत करना तथा अनुमिति इंजन को प्रयोक्ता के उत्तर प्रस्तुत करना। प्रश्न अधिकांशतः चाक्षुष रूप में होते हैं जो इमेजों, एनीमेशन क्लिपों और वीडियो क्लिपों के रूप में तैयार किए जाते हैं। प्रयोक्ता द्वारा प्रविष्ट किए जाने वाले मूल्य प्रयोक्ता इंटरफेस द्वारा प्राप्त और व्याख्यायित किए जाएं। कुछ उत्तर संभावित कानूनी प्रश्नों के सेट तक सीमित होते हैं, अन्य नहीं। प्रयोक्ता इंटरफेस समस्त उत्तरों की जांच करता है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि ये सही डाटा प्रकार हैं। ऐसे उत्तर जो उत्तरों के कानूनी सेट तक सीमित होते हैं, उनकी तुलना उन कानूनी उत्तरों से की जाती है। जब कभी भी प्रयोक्ता गैरकानूनी उत्तर की प्रविष्टि करता है, प्रयोक्ता इंटरफेस प्रयोक्ता को सूचित करता है कि उसका उत्तर अमान्य था और वह उसे सुधारने के लिए कहता है।

ज्ञान आधार

किसी समस्या को हल करने के लिए विशेषज्ञ जिस ज्ञान का प्रयोग करते हैं उसे कंप्यूटर को कुटित करने के लिए और विशेषज्ञ प्रणाली द्वारा निर्णय लेने के लिए उपलब्ध कराया जाना चाहिए। ज्ञान को निरूपित करने के लिए अनेक औपचारिक पद्धतियां हैं तथा किसी समस्या विशेष की विशेषताएं आम तौर पर प्रयोग में लाई जाने वाली उपयुक्त निरूपण तकनीकों का निर्धारण करेंगी।

ज्ञानाधार, मानव विशेषज्ञों से प्राप्त नियमों या अन्य सूचना संरचनाओं का संग्रहण होता है। ज्ञानाधारों को उत्पादन नियमों द्वारा दर्शाया जा सकता है। इन नियमों में कोई स्थितियां परिसर निहित होता है जिसके बाद कोई क्रिया या निष्कर्ष होता है ('यदि' शर्त – 'फिर' क्रिया)। उत्पादन नियम उन संबंधों को उजागर करते हैं जहो प्रबंधित की जा सकने वाली इकाइयों में ज्ञान आधार को खंडित करने के लिए मेकअप करते हैं। ऐसा ज्ञान आधार पाना जिसमें सैंकड़ों या हजारों नियम होते हैं नियमों के प्रबंधन तथा संगठन में समस्या पैदा कर सकते हैं। ज्ञान आधार का प्रयोग ओरेकल, एसक्यूएल, सेटर, काइएसक्यूएल जैसी डाटाबेस प्रबंधन प्रणालियों के लिए किया जा सकता है।

नियमाधार विकसित करने और क्वेरी प्रणाली तैयार करने के लिए एक्सेस डाटा बेसों का प्रयोग डीबीएमएस प्रणालियों से ज्ञान को पुनः प्राप्त करके किया जा सकता है।

अनुमिति प्रक्रिया

अनुमिति प्रक्रिया को ऐसे साफ्टवेयर प्रोग्राम (अनुमिति इंजन) के रूप में समेकित किया जाएगा, जिस प्रोग्राम भाग में तर्क-वितर्क क्षमता निहित होती है। यह ज्ञान आधार के साथ अंतःक्रिया करता है (यदि – तब – और भी कथन) जिसमें यह जानकारी निहित रहती है कि समस्या क्षेत्र में समस्याओं को कैसे हल किया जाए। यह वैश्विक स्मृति है जहां ज्ञान आधारित प्रणालियां उस समस्या विशेष से संबंधित सूचना अभिलेखबद्ध करती हैं जिस समस्या को हल करने का यह प्रयास कर रही है। यह अधिकांश सूचना प्रयोक्ता से आती है किंतु स्मृति का प्रयोग अनुमिति इंजन द्वारा भी, अपने स्वयं के निष्कर्षों को रिकार्ड करने तथा इसकी तर्क-वितर्क श्रृंखला को स्मरण रखने के लिए किया जाता है। समस्या क्षेत्र के बारे में यह सामान्य रूप से क्या जानता है उसकी तुलना, विशेष समस्या के बारे में यह जो जानता है उससे करके अनुमिति इंजन एक बेहतर समाधान की दिशा में तार्किक रूप से आगे बढ़ने का प्रयास करता है।

अनुमिति नियम

‘अनुमिति नियम’ संकल्पना को समझने के लिए विशेषज्ञ प्रणालियों को समझना महत्वपूर्ण है। अनुमिति नियम एक ऐसा विवरण है जिसके दो भाग होते हैं – पहला ‘यदि – खंड’ और दूसरा ‘तब – खंड’। यह नियम विशेषज्ञ प्रणालियों को नैदानिक तथा आदेशात्मक समस्याओं का हल तलाशने की क्षमता प्रदान करता है। अनुमिति नियम का उदाहरण है:-

यदि फसल का लक्षण X है तो पोषण की कमी Y है।

एक विशेषज्ञ प्रणाली का नियमाधार ऐसे अनेक अनुमिति नियमों से बना है। इन्हें पृथक नियमों के रूप में प्रविष्ट किया जाता है और अनुमिति इंजन निष्कर्ष निकालने के लिए इन्हें संयुक्त रूप से प्रयोग में लाता है। चूंकि प्रत्येक नियम एक इकाई है अतः अन्य नियमों को प्रभावित किए बिना नियम हटाए या जोड़े जा सकते हैं हालांकि इससे वे निष्कर्ष प्रभावित होंगे जो लिए जा चुके हैं। पारंपरिक प्रोग्रामिंग की तुलना में अनुमिति नियमों को एक लाभ यह प्राप्त है कि अनुमिति नियम तर्क-वितर्क का प्रयोग करते हैं जो मानवीय तर्क-वितर्क से अधिक मेल खाते हैं। अतः जब कोई निर्णय लिया जाता है तो यह समझना संभव होता है कि इस निष्कर्ष पर कैसे पहुंचा गया। इसके अलावा, चूंकि विशेषज्ञ प्रणाली, विशेषज्ञ जैसे रूप में ज्ञान का प्रयोग करती है तो विशेषज्ञ से इस सूचना की पुनः प्राप्ति सरल होगी।

प्रणाली में प्रस्तुत की जाने वाली सामग्री नियमाधार में प्रकट होती है। प्रति-संदर्भित अनुप्रयोगों में वर्णित नियमाधार में संबंधित सूचना सहित चार प्रकार की भिन्न-भिन्न वस्तुएं होती हैं।

वर्ग – ये प्रयोक्ता से पूछे जाने वाले प्रश्न हैं।

मानदंड – मानदंड या पैरामीटर किसी करेक्टर स्ट्रिंग के लिए स्थानधारक है, जो ऐसा परिवर्ती हो सकता है जिसे प्रश्न में उस बिंदु पर वर्ग प्रश्न में निविष्ट किया जा सकता है जहां पैरामीटर अवस्थित है।

प्रक्रियाएं – ये बाह्य प्रक्रियाओं की आवश्यकताओं की परिभाषाएं हैं।

नियम ग्रंथि – एक वृक्ष संरचना द्वारा प्रणाली में अनुमिति की जाती है जो मानव तर्क-वितर्क से मेल खाने वाले नियमों या तर्क को इंगित करती है। इन वृक्षों की ग्रंथियों को नियम ग्रंथियां कहा जाता है। नियम ग्रंथियों के अनेक प्रकार हैं।

नियमाधार में अनेक वृक्षों का वन होता है। वृक्ष की शीर्ष ग्रंथि को लक्ष्य ग्रंथि कहा जाता है क्योंकि इसमें निष्कर्ष निहित होता है। वन में प्रत्येक वृक्ष की भिन्न लक्ष्य ग्रंथि होती है। वृक्ष की पत्तियों को भी नियम ग्रंथियों के रूप में व्यक्त किया जाता है। साक्ष्य ग्रंथि प्रचालक से विशेष प्रश्न पूछ कर सूचना प्राप्त करने का कार्य करता है। किसी साक्ष्य ग्रंथि द्वारा प्रस्तुत किए गए प्रश्न का उत्तर देने के लिए प्रचालक को आमतौर पर 'हां' या 'न' में उत्तर देने का अनुदेश दिया जाता है जिसे 1 तथा 0 के संख्यावाचक मूल्यों द्वारा निरूपित किया जाता है या 0 और 1 के बीच का मूल्य प्रदान किया जाता है।

समस्याओं के समाधान के लिए विशेषज्ञ प्रणालियां तैयार करना

विशेषज्ञ प्रणालियों के निर्माण में निम्नलिखित चरण शामिल हैं:-

1. किसी निष्कर्ष पर पहुंचने के लिए उठाए गए कदमों का अनुक्रम गतिशील रूप से प्रत्येक नए मामले के अनुसार संश्लेषित होता है। जब प्रणाली का निर्माण किया जाता है तो इसे स्पष्ट रूप से प्रोग्रामित नहीं किया जाता है।
2. विशेषज्ञ प्रणालियां किसी भी समस्या पैरामीटर (मानदंड) के लिए एकाधिक मूल्यों को प्रोसेस कर सकती हैं। इससे तर्क-वितर्क की एक से अधिक पद्धति का अनुसरण करने और अपूर्ण तर्क-वितर्क के परिणामों को प्रस्तुत करने में सहायता मिलती है।
3. निर्दिष्ट तकनीक के बजाए निर्दिष्ट ज्ञान का प्रयोग करके समस्या का समाधान किया जा सकता है। विशेषज्ञ प्रणाली प्रौद्योगिकी में यह एक महत्वपूर्ण विचार है। यह इस विश्वास को दर्शाता है कि मानव विशेषज्ञ अपने ज्ञान को दूसरों से भिन्न तरीके से प्रोसेस नहीं करते, बल्कि उनके पास भिन्न ज्ञान होता है। इस दर्शन के साथ कोई व्यक्ति जब यह पाता है कि उसकी विशेषज्ञ प्रणालियां वांछित परिणाम प्रदान नहीं कर रही हैं तो वह प्रक्रियाओं को पुनः प्रोग्राम करने के स्थान पर ज्ञान-आधार का विस्तार करना आरंभ कर देता है।

ऐसी अनेक विशेषज्ञ प्रणालियां हैं जिनमें एक नियम आधार तथा एक परिणाम इंजन तर्क-वितर्क की उस प्रक्रिया का अनुकरण करने में सहयोग करते हैं जिसका अनुसरण मानव विशेषज्ञ किसी समस्या का समाधान करने और किसी निष्कर्ष पर पहुंचने के लिए करते हैं। इन प्रणालियों में, मानव तर्क-वितर्क प्रक्रिया का अनुकरण करने के लिए ज्ञान आधार में ज्ञान की विशाल मात्रा का भंडारित होना आवश्यक है। आमतौर पर ऐसी विशेषज्ञ प्रणाली के ज्ञान आधार में 'यदि तब' प्रकार के वक्तव्यों की संख्या अपेक्षाकृत अधिक रहती है जो इस प्रकार से अंतर्संबंधित होते हैं कि कम-से-कम सिद्धांत रूप में यह उन मानसिक चरणों के अनुक्रमों से मिलते-जुलते हैं जो मानव तर्क-वितर्क प्रक्रिया में निहित रहते हैं।

विशाल भंडारण क्षमताओं तथा नियम आधार को भंडारित करने के लिए संबंधित प्रोग्रामों की आवश्यकता के कारण अधिकांश विशेषज्ञ अतीत में, केवल विशाल सूचना निपटान प्रणालियों पर निर्भर रहे हैं। हाल ही में पर्सनल कंप्यूटरों की भंडारण क्षमता उस क्षमता तक पहुंच गई है जहां पर्सनल कंप्यूटरों पर साधारण प्रकार की कुछ विशेषज्ञ प्रणालियां प्रचालित करने पर विचार करना संभव होता जा रहा है।

विशेषज्ञ प्रणालियों को कतिपय अनुप्रयोगों में अनुप्रयोग का स्वरूप तथा उस अनुप्रयोग के लिए मानव तर्क-वितर्क प्रक्रिया का अनुकरण करने के लिए आवश्यक भंडारित सूचना की मात्रा इतनी अधिक और व्यापक है कि कंप्यूटर की एक्टिव मेमोरी में इसे भंडारित नहीं किया जा सकता। विशेषज्ञ प्रणालियों के अन्य अनुप्रयोगों में अनुप्रयोग का स्वरूप ऐसा होता है कि तर्क-वितर्क प्रक्रिया में समस्त सूचना की आवश्यकता सदैव नहीं होती। इस बाद वाले अनुप्रयोग प्रकार का उदाहरण होगा, अनेक पृथक घटकों वाली डाटा प्रोसेसिंग प्रणाली का पता लगाने के लिए किसी विशेषज्ञ प्रणाली का प्रयोग जिसमें से कुछ ऐच्छिक हैं। जब इस प्रकार की विशेषज्ञ प्रणाली डाटा प्रोसेसिंग प्रणाली के न्यूनतम प्रणाली संरूपण का पता लगाने के लिए एकल समेकित नियमाधार को प्रयोग में लाते हैं तो अधिकांश नियमाधार की आवश्यकता नहीं होती क्योंकि अनेक घटक, जो प्रणाली की वैकल्पिक इकाइयां होती हैं, प्रणाली में विद्यमान नहीं होंगी।

जब नियमाधार को विभाजित किया जाता है, अधिमान्य रूप से सांदर्भिक खंडों या इकाइयों में, तो तब डाटा या ज्ञान को समाहित करने वाले नियमाधार के उन खंडों को समाप्त करना संभव हो जाता है जो किसी विशेष अनुप्रयोग में आवश्यक नहीं होते। नियमाधार का विभाजन विशेषज्ञ प्रणाली को उन प्रणालियों के साथ या उन प्रणालियों पर भी कार्य करने देता है जिनकी स्मृति क्षमताएं पूर्ववर्ती व्यवस्थाओं में संभव हो सकने वाली स्मृति क्षमताओं से कहीं कम थीं क्योंकि नियमाधार के प्रत्येक खंड को आवश्यकतानुसार प्रणाली में तथा प्रणाली से बाहर पृष्ठ संख्यांकित किया जा सकता है। सांदर्भिक खंडों में नियमाधार को विभाजित करने के लिए इस बात की आवश्यकता होती है कि विशेषज्ञ प्रणाली विभिन्न अंतर्खंडीय संबंधों को प्रबंधित करे क्योंकि प्रोग्रामों के निष्पादन के दौरान खंडों को मेमोरी (स्मृति) में और मेमोरी से बाहर पृष्ठ संख्यांकित किया जाता है। चूंकि प्रणाली नियमाधार खंड को, प्रथम नियमाधार की प्रोसेसिंग के दौरान किसी भी समय प्रयोग में लाया व निष्पादित किया जा सकता है। अतः उस डाटा को भंडारित करने के लिए प्रावधान किया जाना चाहिए जिसे उस बिंदु तक संचयित किया गया है ताकि प्रक्रिया में कभी बाद में जब प्रणाली प्रथम खंड में लौटे तो इसे अंतिम बिंदु से या उस नियम आसंधि से आगे बढ़ाया जा सके जिस अंतिम बिंदु या नियम आसंधि को प्रोसेस किया गया था। इसके अलावा ऐसे प्रावधान भी किए जाने चाहिए जिससे कि उस बिंदु तक प्रणाली द्वारा संगृहीत किया गया डाटा, प्रणाली में पृष्ठ संख्यांकित किए जाने के पश्चात नियमाधार के दूसरे खंड में आगे भेजा जा सके और दूसरे खंड की प्रोसेसिंग के दौरान संगृहीत किया गया डाटा प्रथम खंड को भेजा जा सके, जब प्रणालियां उस खंड की पूर्ण प्रोसेसिंग पर लौट आती हैं।

प्रयोक्ता इंटरफेस तथा प्रक्रिया इंटरफेस, सूचना संग्रहण प्रक्रिया में दो महत्वपूर्ण कार्य हैं।

अंत्य प्रयोक्ता

अंत्य प्रयोक्ता आम तौर पर अंतःक्रियाशील संवाद के माध्यम से विशेषज्ञ प्रणाली को देखता है, जिसका उदाहरण नीचे दिया गया है:—

प्रश्न – क्या आप जानते हैं आप किस रेस्तरां में जाना चाहते हैं? उत्तर – नहीं।

प्रश्न – क्या ऐसा कोई विशेष प्रकार का भोजन है जो आप विशेष रूप से पसंद करते हैं? उत्तर – नहीं।

प्रश्न – क्या आप मसालेदार भोजन पसंद करते हैं? उत्तर – नहीं।

प्रश्न – क्या आप प्रायः भोजन के साथ साफ्ट ड्रिंक लेते हैं? उत्तर – हां।

जैसा कि इस संवाद से देखा जा सकता है प्रणाली प्रयोक्ता को अनेक प्रश्नों में से लेकर जाती है, जिसका प्रयोजन संस्तुत किए जाने वाले उपयुक्त रेस्तरांओं का निश्चयन करना है। यह संवाद तब आरंभ होता है जब प्रणाली यह पूछती है कि क्या प्रयोक्ता रेस्तरां के चुनाव के बारे में पहले से जानता है (विशेषज्ञ प्रणालियों की आम विशेषता) और तत्काल विशेषज्ञ प्रणालियों की विशेषताओं को प्रदर्शित करता है; प्रयोक्ता किसी भी प्रश्न का उत्तर न देने का विकल्प चुन सकते हैं। विशेषज्ञ प्रणालियों में संवाद पूर्व-नियोजित नहीं होते। कोई निश्चित नियंत्रण संरचना नहीं है। संवादों को मौजूदा सूचना तथा ज्ञानाधार की अंतर्वस्तु से पृथक संश्लेषित किया जाता है। इसके कारण, किसी प्रश्न विशेष का उत्तर न दे पाने की स्थिति में परामर्श रूक नहीं जाता।

परामर्श के दौरान उन शर्तों के लिए नियमाधार को तलाशा जाता है जिन शर्तों की पूर्ति प्रयोक्ता द्वारा उपलब्ध कराए गए तथ्यों से की जा सके। यह प्रचालन अनुमान इंजन द्वारा निष्पादित किया जाता है। एक बार जब किसी नियम की समस्त शर्तों को मिला लिया जाता है तो नियम को निष्पादित कर उपयुक्त निष्कर्ष निकाला जाता है। निकाले गए परिणामों तथा परामर्श के दौरान प्राप्त तथ्यों के आधार पर अनुमान तंत्र यह निर्धारित करता है कि कौन से प्रश्न पूछे जाएंगे तथा किस क्रम में पूछे जाएंगे। तलाशने, मिलान करने और निष्पादन के कार्यों को संपन्न करने के लिए अनेक अनुमान पद्धतियां उपलब्ध हैं।

विशेषज्ञ प्रणालियों की एक सुस्पष्ट विशेषता जो इन्हें पारंपरिक प्रोग्रामों से अलग करती है वह है अपूर्ण या गलत डाटा का प्रयोग करने की उनकी क्षमता। केवल आंशिक डाटा सेट होने पर, हो सकता है कि विशेषज्ञ के पास

अपने निष्कर्षों को लेकर पूर्ण निश्चितता न हो। निश्चितता की मात्रा सापेक्षिक रूप से प्रमात्रित की जा सकती है और ज्ञान आधार में शामिल की जा सकती है। विशेषज्ञ द्वारा निश्चितता मूल्य, प्रणाली विकास के ज्ञानार्जन चरण के दौरान निर्दिष्ट की जाती हैं। भिन्न निश्चितता मूल्यों सहित ज्ञानाधार में नियमों को समाहित कर, डाटा के पूर्ण सेट के बिना भी प्रणाली समस्याओं के समाधान प्रस्तुत कर सकेगी। अनिश्चितता से निपटने की क्षमता विकास साफ्टवेयर में उपलब्ध है।

विशेषज्ञ प्रणालियों के लाभ और हानियां

लाभ

- विशेषज्ञ प्रणालियां अनेक दृष्टियों से उपयोगी होती हैं और परामर्शी प्रणाली के बतौर अंत्य प्रयोक्ता द्वारा प्रयोग में लाए जाने के लिए तैयार होती हैं।
- आवृत्तिमूलक निर्णयों, प्रक्रियाओं तथा कार्यों के लिए सुसंगत उत्तर प्रदान करती हैं।
- सूचना के महत्वपूर्ण स्तरों को धारित व अनुरक्षित करती हैं।
- मानव विशेषज्ञों को उनके निर्णय-निर्माण के तर्क को स्पष्ट करने व अंतिम रूप देने के लिए प्रोत्साहित करता है।
- प्रश्न पूछना कभी नहीं 'भूलता' जबकि मनुष्य शायद यह भूल सकता है।

हानियां

- कतिपय निर्णय-निर्माण के लिए आवश्यक सामान्य बुद्धि का अभाव।
- रचनात्मक रिस्पांस नहीं दे सकता, जैसे कि अप्रायिक परिस्थितियों में मानव विशेषज्ञ देते हैं।

- डोमेन विशेषज्ञ अपने तर्क और कारण-कार्य संबंध को सदैव स्पष्ट नहीं कर पाते।
- जब तक ज्ञान का आधार परिवर्तित नहीं होता तब तक बदलते परिवेश के प्रति अनुकूलित नहीं हो सकता।

कृषि में विशेषज्ञ प्रणालियों के मामले

(क) चावल की फसल का डॉक्टर

राष्ट्रीय कृषि विस्तार प्रबंधन संस्थान ने चावल की फसल के कीटों और रोगों के निदान के लिए एक विशेषज्ञ प्रणाली विकसित की है और निवारक या सुधारात्मक उपाय सुझाए हैं। चावल की पैथेलाॅजी तथा कीट विज्ञान पर विषय विशेषज्ञ का ज्ञान चावल अनुसंधान निदेशालय (डीआरआर) के वैज्ञानिकों से तथा ए.पी.कृषि विश्वविद्यालय (एपीएयू) से प्राप्त किया गया है। चावल की फसल का डॉक्टर कुछ प्रमुख कीटों तथा रोगों और चावल की पैदावार तक सीमित कतिपय कमियों से संबंधित समस्याओं को ध्यान में रखते हुए आद्य प्रारूप के विकास के आध्यम से व्यापक रूप से चावल उत्पादन के क्षेत्र में विशेषज्ञ प्रणालियों के प्रयोग को दर्शाता है।

निवारक और सुधारात्मक उपायों की पहचान के लिए तथा इन्हें सुझाने के लिए निम्नलिखित रोगों तथा कीटों को प्रणाली में शामिल किया गया है। जिन रोगों को शामिल किया गया है वे हैं – राइस ब्लास्ट, ब्राउन स्पॉट्स, शीथ ब्लाइट, राइस टुंगरो वायरस, कृत्रिम लेंढा फफूंदी, बैक्टीरियल लीफ ब्लाइट, शीथ रॉट तथा जिंक अल्पता रोग। कीटों में शामिल हैं – स्टेम बोरर्स, राइस गाल मिल, ब्राउन प्लांट हॉपर, राइस लीफ फोल्डर, ग्रीन लीफ हॉपर तथा गुंथी बग।

विशेषज्ञ प्रणाली का संक्षिप्त तर्क प्रवाह इस प्रकार है:-

- पौधे का वह भाग विस्तार अधिकारी द्वारा दिया जाता है जहां लक्षणों को पाया गया है।
- मूलभूत लक्षण इनपुट के रूप में दिए गए हैं।

- इन लक्षणों पर विचार करते हुए प्रयोक्ता से अपेक्षा की जाती है कि वह अन्य चाक्षुष लक्षणों पर आधारित और जानकारी प्रदान करे।
- इस चरण पर रोग तथा कीट की पहचान की जाती है।
- फिर प्रयोक्ता को यह विकल्प दिया जाता है कि वह या तो रुक जाए या आगे अन्य रोग/कीट का निदान करे या इनके संबंध में निवारक या उपचारात्मक उपाय अपनाए।

(ख) कैलैक्स

यह एक ब्लैक बोर्ड आधारित समेकित विशेषज्ञ निर्णय समर्थन प्रणाली है जो कृषि प्रबंधन के लिए है तथा कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय में विकसित की गई है। कैलैक्स का प्रयोग उत्पादकों, कीटनाशक नियंत्रण परामर्शदाताओं, सलाहकारों तथा अन्य प्रबंधकों द्वारा किया जा सकता है।

(ग) ले (एलईवाई) विशेषज्ञ प्रणालियां

वाशिंगटन राज्य में एक आरएफ – टेलीमीट्री आधारित कंप्यूटर-नियंत्रित, आटोमेटिड, रिमोट, रियल-टाइम मौसम संबंधी डाटा अधिग्रहण तथा सूचना प्रणाली का वर्णन किया गया है। वाशिंगटन राज्य विश्वविद्यालय, राष्ट्रीय मौसम सेवा तथा यू.एस. ब्यूरो आफ रीक्लेमेशन तथा अनेक निजी उत्पादक संगठनों के बीच परस्पर सहयोग ने इस प्रणाली को संभव बनाया है। डाटा प्रत्येक घंटे में एनडब्ल्यूएस में संगृहित, संसाधित और प्रेषित किया जाता है। प्रत्येक घंटे दिए जाने वाले वास्तविक स्थितियों के ये अपडेट सिंग्रिंग फ्रास्ट सीजन के दौरान एनओएए मौसम बैंड पर प्रसारित किए जाते हैं ताकि फ्रास्ट सुरक्षा के प्रति उत्पादकों को सहायता प्रदान की जा सके। रीयल-टाइम मौसम डाटा का प्रयोग भी सिंचाई कार्यक्रम, फसल सुरक्षा तथा कीट प्रबंधन जैसे अनुप्रयोगों में किया जा रहा है।

पी.एच. हिनमेन द्वारा तैयार किया गया निर्णय समर्थन सिस्टम आद्य प्रारूप के रूप में विद्यमान है और फ्रास्ट सुरक्षा प्रणालियों के विकास, कार्यान्वयन तथा प्रबंधन सहित प्रबंधकों की सहायता के लिए इसे परिष्कृत किया

जा रहा है। कार्यक्रम चार मुख्य मॉड्यूलों में विभाजित है: फ्रास्ट सुरक्षा कार्यनीतियां, प्रचालनात्मक प्रबंधन, पूर्वानुमान तथा यंत्रीकरण।

आर.आर.गेट्ज ऑबर्न विश्वविद्यालय की अनूठी उपग्रह डाउनलिंग सुविधा का प्रयोग करके, रीयल टाइम मौसम विज्ञानी डाटा को उन्नत कंप्यूटर वर्कस्टेशनों के नेटवर्क पर प्रसंस्कृत किया जा रहा है। यह डाटा कंप्यूटर मॉडलों की ऐसी श्रृंखला को फीड करता है जो तापमान, ओसांक, आर्द्र बल्ब तापमान तथा ठंड से जम जाने वाले क्षेत्रों के अलाबामा फल, सब्जी तथा नर्सरी उत्पादकों को सतर्क करने के लिए प्रयोग में लाए जाने वाले अन्य मानदंडों को जनरेट करती है। मॉडल आउटपुट विस्तार विशेषज्ञों तथा अन्य लोगों को, कैम्सव्यापी फाइबर ऑप्टिक संप्रेषण प्रणालियों द्वारा तथा देश के समस्त विस्तार कार्यालयों को ऐसनेट कंप्यूटर नेटवर्क पर वितरित किए जाते हैं। महत्वपूर्ण फ्रीज स्थितियों में सूचना को सेटेलाइट द्वारा मीडिया को तथा ग्रामीण सेटेलाइट डिश स्वामियों को प्रसारित किया जाता है जो ऑबर्न विश्वविद्यालय अपलिक सुविधा का प्रयोग करते हैं। आटोमेटिड मौसम केंद्रों के प्रायोगिक नेटवर्क में प्रतिलोमीकरण के अनुवीक्षण के लिए 10-एम का एक टावर प्रोग्राम के संवर्धन के लिए स्थापित किया गया है।

कृषि में विशेषज्ञ प्रणालियों की सूची

क्रम संख्या	लेखक	विशेषज्ञ प्रणाली का नाम	उपयोगिता	प्रयुक्त साफ्टवेयर/शैल
1.	फर्मेनियन तथा अन्य (1985)	प्लांट/टीएम	टर्फ में खरपतवार का निदान	—
2.	जोन्स और हाल्डमैन	चैम्बर	पर्यावरणीय रूप से नियंत्रित फसल	—

	(1986)		अनुसंधान सुविधा का प्रबंधन	
3.	लेम्मोन (1986)	कोमैक्स	कपास की फसल के प्रबंधन के लिए ई एस	—
4.	पामर (1986)	कोमैक्स	सोयाबीन की फसल की विविधता का चुनाव	प्रोलॉग
5.	श्रोयर तथा अन्य (1987)	व्हीट विज	खेती चयन उपकरण	—
6.	बेनेट एण्ड स्नीड (1988)	कोमैक्स	सिंचाई प्रणालियों की आयोजना, डिजाइन और मूल्यांकन	पास्कल
7.	फ्लोरिस तथा अन्य (1988)	कोमैक्स	रीयल टाइम प्रचालन, रीयल टाइम मौसमवैज्ञानिक डाटा प्रहस्तन	पास्कल
8.	गोटफोर्थ ओर मैकवाइसर (1988)	ओएसिस	नियंत्रण संरचनाओं का प्रचालन; रीयल टाइम मौसम वैज्ञानिक डाटा प्रहस्तन	पास्कल
9.	हाइ तथा इरविन (1988)	ईएक्सएसवाईएस	अपवाह निदान	पास्कल
10.	हाल्टरमैन तथा अन्य (1988)	ई एस	दोहरा फसल प्रबंधन	—

11.	बोगेस्स तथा अन्य	फिन्स ए आर एस	कृषि व्यापार प्रबंधन के लिए वित्तीय विश्लेषण	—
12.	स्टोन तथा टोमैन (1989)	कोट फ्लेक्स	सोयग्री मॉडल सहित कपास फसल प्रबंधन	पास्कल
13.	बेचलर तथा अन्य (1989)	स्मार्ट सोय	सोयाबीन फसल प्रबंधन	इनसाइट 2+
14.	मैकलंडन तथा अन्य (1989)	स्मार्ट सोय-इरिग	सोयाबीन सिंचाई	इनसाइट 2+
15.	मॉर्गन तथा अन्य (1989)	सीयूई	फसल विविधता चुनाव	चयन
16.	हार्ट तथा अन्य (1989)	सीयूई	सिंचाई प्रणाली चयन	एलआईएसपी
17.	हर्शयूर तथा अन्य (1989)	सीयूई	नहर जल वितरण; नहर नेटवर्क समाविष्ट	एलआईएसपी
18.	भेटी (1990)	रीसेक्सप	जलाशय प्रचालन; डी पी मॉडल समेकित	प्रोलॉग
19.	हेल्म्स तथा अन्य	सिरमैन	फसल बीमा कार्यनीतियां	—

	(1990)			
20.	मैकग्रेगर तथा थोर्नटन (1990)	सीवीएसईएस	गेहूं की फसल की किस्म का चयन	क्रिस्टल
21.	ओसवालड (1990)	टैंक	टैंक प्रणाली निदान विश्लेषण	प्रोलॉग
22.	हान तथा अन्य (1991)	ईएस	स्प्रेयर डायग्नोसटिक्स	—
23.	हासबिनी तथा अन्य (1991)	पम्प	सेंटर पिचोर प्रणालियों के लिए प्रचालनात्मक मार्गदर्शी सिद्धांत	पास्कल
24.	किंग तथा अन्य	एमकेबीएस	उर्वरक तथा सिंचाई अनुप्रयोग	टर्बोसी
25.	नेवो तथा आमिर (1991)	क्रॉपलॉट	बहुविध फसल चयन	रब्बी
26.	श्रीनिवासन तथा अन्य (1991)	ईएसआईएम	वितरण प्रणाली प्रचालन, नहर नेटवर्क निविष्ट	ईएक्सएसवाईएस
27.	क्लार्क तथा अन्य (1992)	सिंचाईकर्ता	सिंचाई कार्यक्रम; ईटी पद्धति चयन	पीसी प्लस
28.	इलांगो तथा अन्य (1992)	बीडीएम—विशेषज्ञ	कासिमबोल मॉडल सहित सूखा प्रबंधन समेकन	आईआईटीएमरूल

29.	कुमार तथा अन्य (1992)	केबीएस	सिंचाई प्रणाली चयन की आर्थिक व्यवहार्यता	लेवल 5
30.	नाकामूरा तथा सूकीयामा (1992)	ईएस	सिंचाई नहर नवीकरण परियोजना आयोजना	—
31.	प्लांट तथा अन्य	कैलेक्स/कॉटन	कपास सिंचाई कार्यक्रम	कैलेक्स
32.	रमन तथा अन्य (1992)	बीडीएम-विशेषज्ञ	सूखे के अंतर्गत फसल आयोजना; एलपी मॉडल अवकलन	इनसाइट 2+
33.	ब्राल्ड्स तथा अन्य (1993)	ईएस	सूक्ष्म सिंचाई प्रणालियों का द्रवचालित विश्लेषण	—
34.	मोहन तथा अरुमुगम (1994)	क्रोपेस	बहुविध फसल चयन	आईआईटी एम रूल
35.	नेवो तथा अन्य (1994)	क्रोप्लान	इष्टतम फसल आयोजना; एलपी मॉडल समेकित	प्रोलॉग
36.	पास्कल (1994)	ईएस	गेहूं, जौ तथा जई	—
37.	अरुमुगम (1995)	टेनकेस	टांस प्रणाली प्रचालनात्मक मार्गदर्शी सिद्धांत, रियल टाइम प्रचालन	वी पी विशेषज्ञ
38.	मोहन तथा अरुमुगम	ईटीईएस	ईटी प्राक्कलन पद्धति चयन	वी पी विशेषज्ञ

	(1995)			
39.	नुथाल तथा बिशप हर्ले (1996)	—	पशु फीडिंग प्रबंधन के लिए ईएस	वीपी विशेषज्ञ
40.	यिआलोरिस तथा अन्य (1997)	वीईजीईएस	कीटों तथा रोगों और छह ग्रीन हाउस सब्जियों की पोषणज अव्यवस्थाओं के निदान के लिए बहुभाषी विशेषज्ञ प्रणाली	एयूएस-ईएस
41.	गणेशन (2002)	एजीआरईएस	कीटों तथा केरल की मुख्य फसलों के रोगों का निदान	—
42.	बालासुब्रमणि (2004)	रुबेक्स 704	रबड़ के पौधों में रोग निदान	वीबी

विशेषज्ञ प्रणालियां, आर्थिक विकास और जीवनयापन के उच्चतर मानकों के लिए उपयोगी ज्ञान के प्रसार और अनुप्रयोग में मुख्य भूमिका निभाएंगे। ये न केवल विशेष समस्याओं के संबंध में विशेषज्ञ के ज्ञान को लागू करने का साधन हैं बल्कि विस्तार कार्यकर्ताओं तथा प्रयोक्ताओं को अपनी सुविज्ञता विकसित करने में सहायता प्रदान करने वाले सीखने वाले संभावनापूर्ण सशक्त संसाधन हैं। विशेषज्ञ प्रणालियों की स्थानीय भाषाओं में उपलब्धता, अनेक चाक्षुष साधनों सहित कृषकों को, कृषि से संबंधित विभिन्न समस्याओं के निदान के लिए अपनी स्वयं की सुविज्ञता को समझाने तथा विकसित करने में सहायता करेगी।

भौगोलिक सूचना प्रणालियां

भूमिका

भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस) ऐसी प्रौद्योगिकी है जो कृषि के विकास में सहायता के लिए भौगोलिक डाटा एकत्र करने और प्रयोग में लाने के साधन उपलब्ध कराती है। अंकीय नक्शा आमतौर पर कागज पर छपे नक्शे की तुलना में अधिक महत्व का होता है क्योंकि अंकीय रूप को, भौगोलिक प्रस्तुति द्वारा सूचना विश्लेषण के लिए डाटा के अन्य स्रोतों के साथ संयुक्त किया जा सकता है। जीआईएस साफ्टवेयर विभिन्न प्रकार के विशाल डाटा को संश्लेषित करने को, सूचना की विभिन्न परतों को संयुक्त करने को संभव बनाता है ताकि अधिक उपयोगी रीति से डाटा को प्रबंधित और पुनः प्राप्त किया जा सके। जीआईएस कृषि वैज्ञानिकों के लिए ऐसे सशक्त साधन प्रदान करता है जिससे कि वे किसानों तथा कृषक समुदाय को उनकी समस्याओं के समाधानस्वरूप बेहतर सेवा प्रदान कर सकें तथा कृषि विकास के लिए योजना कार्यक्रमों को लागू करने के लिए बेहतर निर्णय निर्माण में सहायता प्रदान कर सकें।

जीआईएस का अवलोकन

भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस) ऐसी प्रणाली है जो ऐसे डाटा तथा संबंधित विशेषताओं को ग्रहण, भंडारित, विश्लेषित और प्रबंधित करती है, जिन्हें स्थान की दृष्टि से पृथ्वी को संदर्भित किया जाता है। भौगोलिक सूचना प्रणाली को भौगोलिक सूचना प्रणाली या भूस्थानीय सूचना प्रणाली भी कहा जाता है। यह ऐसी सूचना प्रणाली है जो भौगोलिक दृष्टि से संदर्भित सूचना को समेकित करने, छांटने, संपादित, विश्लेषित, सहभाजित और प्रदर्शित करने में सक्षम है। अधिक वर्गीय अर्थ में कहें तो जीआईएस एक ऐसा साफ्टवेयर उपकरण है जो प्रयोक्ताओं को अंतःक्रियाशील प्रश्नोत्तरों का निर्माण करने, स्थानविषयक सूचना को विश्लेषित करने, डाटा को, नक्शों को संपादित करने और इन सब प्रचालनों के परिणाम प्रस्तुत करने में समर्थ बनाता है। जीआईएस प्रौद्योगिकी वास्तविक समय परिवेश में प्रयुक्त होने वाले विभिन्न मॉडल तैयार करने के लिए विभिन्न नक्शों और रिमोट सेंसिंग सूचना को संयुक्त

करने के लिए अनिवार्य साधन बनती जा रही है। जीआईएस ऐसा विज्ञान है जो भौगोलिक संकल्पनाओं, अनुप्रयोगों और प्रणालियों का प्रयोग करती है।

भौगोलिक सूचना प्रणाली का प्रयोग वैज्ञानिक अन्वेषणों, संसाधन प्रबंधन, अस्ति प्रबंधन, पर्यावरणीय प्रभाव मूल्यांकन, शहरी आयोजना, मानचित्रण, अपराधविज्ञान, इतिहास, विक्रय, विपणन और संभार तंत्र के लिए किया जा सकता है। उदाहरण के लिए कृषि आयोजनाकार जैविक रूप से उपयुक्त क्षेत्रों के आकार और स्थान का निर्धारण करने के लिए मृदा, स्थलाकृति और वृष्टि से संबंधित डाटा को जोड़कर किसी स्थान विशेष की फसल आयोजना के लिए सर्वोत्तम स्थानों का निर्णय करने के लिए भौगोलिक डाटा का प्रयोग कर सकते हैं। अंतिम आउटपुट में भूमि स्वामित्व, परिवहन, अवसंरचना, श्रमिक उपलब्धता तथा बाजार केन्द्रों तक दूरी के ओवरले शामिल हो सकते हैं।

जीआईएस विकास का इतिहास

आधारभूत नक्शों की श्रृंखला पर डाटा की विभिन्न परतों को चित्रित करने और चीजों को भौगोलिक दृष्टि से संबंधित करने का विचार कंप्यूटर के आविष्कार से बहुत पहले प्रचलन में है। हजारों वर्ष पूर्व आदि मानव गुफाओं की भित्तियों पर उन जानवरों के चित्र बनाया करता था जिनका वह शिकार किया करता था। जानवरों के ये चित्र पद रेखाएं हैं और प्रवासन मार्गों को चित्रित करने के लिए विचार के साथ मेल खाती है। हालांकि आधुनिक प्रौद्योगिकियों की तुलना में ये बहुत साधारण हैं तथापि ये आरंभिक अभिलेख आधुनिक भौगोलिक सूचना प्रणालियों के दो घटकों वाली संरचना से मेल खाते हैं, विशेषतायुक्त सूचना के साथ संबद्ध छवि।

संभवतः भौगोलिक पद्धति का सबसे पहला प्रयोग 1854 में हुआ, जॉन स्नो ने लंदन में हैजा फैलने के कुछ मामलों के स्थानों को दर्शाने के लिए बिंदुओं का प्रयोग किया। हैजा फैलने से संबंधित उनका अध्ययन उन्हें इस बीमारी के स्रोत तक ले गया जो कि संदूषित पानी वाला एक हैंड पम्प था जो हैजा फैलने वाले क्षेत्र के बिल्कुल केंद्र में था। हालांकि स्थलाकृति और विषय के बुनियादी तत्व मानचित्रण में पहले से मौजूद थे तथापि जॉन स्नो का

मानचित्र अनूठा और अद्वितीय था जिसमें मानचित्रिय पद्धतियों का प्रयोग न केवल चित्रण करने के लिए बल्कि पहली बार भौगोलिक रूप से आश्रित घटना के समूहों का विश्लेषण करने के लिए भी किया गया था।

20वीं सदी के आरंभ में 'फोटो लिथोग्राफी' का विकास हुआ जिसमें नक्शों को परतों के रूप में अलग कर दिया जाता था। नाभिकीय हथियार अनुसंधान द्वारा प्रेरित कंप्यूटर हार्डवेयर विकास ने 1960 के दशक के आरंभ में सामान्य प्रयोजन वाले कंप्यूटर 'मानचित्रण' अनुप्रयोगों को जन्म दिया। वर्ष 1962 में कनाडा के संघीय वानिकी तथा ग्रामीण विकास विभाग द्वारा पहला वास्तविक प्रचालनात्मक जीआईएस, ओटावा में डा0 रोजर टोमलींसन द्वारा तैयार किया गया। इसे 'कनाडा भौगोलिक सूचना प्रणाली' (सीजीआईएस) कहा गया और इसका प्रयोग कनाडा लैंड इन्वेंट्री (सीएलआई) के लिए डाटा भंडारित, विश्लेषित और युक्ति साधित करने के लिए किया गया। 1.50,000 के स्केल पर मृदा, कृषि, आमोद-प्रमोद, वन्य जीवन, वानिकी तथा भूमि प्रयोग के बारे में सूचना के मानचित्रण द्वारा ग्रामीण कनाडा के लिए भूमि क्षमता निर्धारित करने की यह पहल है।

सीजीआईएस विश्व की पहली 'प्रणाली' थी और 'मैपिंग' अनुप्रयोगों की तुलना में बेहतर थी क्योंकि इसने ओवरले, माप तथा अंकीकरण अथवा स्कैनिंग के लिए क्षमताएं प्रदान की थीं। इसने राष्ट्रीय समन्वय प्रणाली को सहायता प्रदान की जिसका महाद्वीप में प्रसार था, पंक्तियों को 'चापों' के रूप में कूटबद्ध किया गया है और उनकी सन्निहित स्थलाकृति वास्तविक है और इसमें पृथक फाइलों में विशेषताएं तथा स्थान विशिष्ट सूचना भंडारित है। डा0 टोमलींसन 'जीआईएस के जनक' के रूप में विख्यात हैं क्योंकि उन्होंने अभिसारी भौगोलिक डाटा के स्थानिक विश्लेषण को बढ़ावा देने के लिए ओवरले का प्रयोग किया था।

वर्ष 1964 में हार्वर्ड टी फिशर ने हार्वर्ड ग्रेजुएट स्कूल आफ डिजाइन में कंप्यूटर ग्राफिक्स एंड स्पेटियल विश्लेषण प्रयोगशाला का निर्माण किया जिसमें स्थानिक डाटा प्रहस्तन में अनेक महत्वपूर्ण सैद्धांतिक संकल्पनाएं तैयार की गई थीं। 1980 के दशक के आरंभ तक जीआईएस विकास पर इस लैब का प्रमुख रूप से प्रभाव था। नवतर

‘जीआईएस’ के अनेक पुरोधा हार्वर्ड लैब में ही ‘बड़े हुए’ और उन्होंने सेमिनल साफ्टवेयर कोड तथा प्रणालियां वितरित की थीं, जैसे ‘साईमैप’, ‘ग्रिड’ और ‘ओडिसी’।

1980 के आरंभ तक एम एंड एस कंप्यूटर (बाद में इंटरग्राफ) पर्यावरणीय प्रणाली अनुसंधान संस्थान (ईएसआरआई) और कारिस जीआईएस साफ्टवेयर के वाणिज्यिक विक्रेताओं के रूप में सामने आए और इन्होंने सफलतापूर्वक अनेक सीजीआईएस विशेषताओं को समाहित किया, और प्रथम पीढ़ी की स्थानिक तथा विशेष सूचना को पृथक करने और दूसरी पीढ़ी के एट्रीब्यूट डाटा को डाटाबेस संरचनाओं में संगठित करने की एप्रोच को संयुक्त किया। प्रयोक्ता अंतःक्रिया के लिए एक प्रयोक्ता अनुकूल इंटरफेस (ग्राफिकल यूजर इंटरफेस) द्वारा मुख्यतः चित्रात्मक रूप में अधिक कार्य तैयार किए गए जिन्होंने प्रयोक्ता को छंटाई, चयन, निष्कर्षण, पुनःवर्गीकरण, रीप्रोजेक्ट की क्षमता प्रदान की और जटिल भौगोलिक, स्थलाकृति विषयक तथा सांख्यिकीय मानदंड के आधार पर डाटा प्रदर्शित किया। इसी दौरान, चैम्पैन, इलिनोइस में यू.एस. आर्मी कोर आफ इंजीनियरिंग रिसर्च लेबोरेटरी (यूएसए-सीईआरएल) द्वारा, जो कि यू.एस. आर्मी कोर आफ इंजीनियर्स की एक शाखा है, एक पब्लिक डोमेन जीआईएस का विकास आरंभ किया गया ताकि भूमि प्रबंधन और पर्यावरणीय आयोजना के लिए अमरीकी सेना की आवश्यकताओं को पूरा किया जा सके।

1980 और 1990 के दशक में यूनिक्स वर्कस्टेशनों और पर्सनल कंप्यूटरों पर जीआईएस के बढ़ते प्रयोग द्वारा औद्योगिक विकास में तेजी आई। 20वीं सदी के अंत तक विभिन्न प्रणालियों में द्रुत विकास अपेक्षाकृत कम प्लेटफार्मों पर सुदृढ़ और मानकीकृत हो चुका था और प्रयोक्ता जीआईएस डाटा को इंटरनेट पर देखने की संकल्पना का निर्यात करना आरंभ करने लगे थे जिसके लिए एकसमान डाटा फार्मेट और अंतरण मानकों की आवश्यकता है। हाल ही में निशुल्क, मुक्त स्रोत जीआईएस पैकेजों की संख्या बढ़ी है जो अनेक प्रणालियों पर चलते हैं और जिन्हें विशेष कार्य करने के लिए कस्टमाइज किया जा सकता है। जैसे-जैसे अभिकलन क्षमता बढ़ी है और हार्डवेयर के दाम कम हुए हैं, राज्य विकास आयोजना के लिए जीआईएस एक लाभप्रद प्रौद्योगिकी बन गई है। यह एक वास्तविक

‘प्रबंधन सूचना प्रणाली’ (एमआईएस) बन गई है और निर्णय-निर्माण प्रक्रियाओं में सहायता करने में समर्थ हो सकी है।

जीआईएस के घटक

जीआईएस प्रयोक्ता को, कंप्यूटरीकृत प्रणाली के प्रयोग द्वारा भौगोलिक रूप से संदर्भित डाटा को इनपुट, प्रबंधित, कार्यसाधित, विश्लेषित और प्रदर्शित करने के योग्य बनाती है। जीआईएस के साथ अनेक प्रचालन निष्पादित करने के लिए साफ्टवेयर, हार्डवेयर, डाटा, लोग तथा पद्धतियों जैसे जीआईएस घटक अनिवार्य हैं।

साफ्टवेयर

जीआईएस साफ्टवेयर ऐसे प्रकार्य और साधन प्रदान करता है जो भौगोलिक सूचना को भंडारित करने, विश्लेषित और प्रदर्शित करने के लिए आवश्यक है। महत्वपूर्ण साफ्टवेयर घटक हैं (क) डाटाबेस प्रबंधन प्रणाली (डीबीएमएस) (ख) भौगोलिक सूचना के इनपुट और कार्यसाधन के लिए साधन (ग) भौगोलिक प्रश्नों, विश्लेषण और विजुअलाइजेशन की सहायता करने वाले उपकरण (घ) ग्राफिकल यूज़र इंटरफेस (जीयूआई) ताकि साधनों तक सरलता से पहुंच बनाई जा सके। जीआईएस साफ्टवेयर या तो व्यावसायिक साफ्टवेयर होते हैं या मुक्त स्रोत डोमेन पर तैयार किए जाते हैं जो मुफ्त में उपलब्ध होते हैं। तथापि व्यावसायिक साफ्टवेयर कॉपीराइट द्वारा सुरक्षा प्राप्त होता है। यह महंगा हो सकता है और लाइसेंसों की संख्या के रूप में उपलब्ध होता है।

आमतौर पर उपलब्ध व्यावसायिक जीआईएस साफ्टवेयर में आर्क/इंफो, इंटरग्राफ, मैपइन्फो, ग्राम++ आदि शामिल हैं। इनमें से आर्क/इन्फो सर्वाधिक लोकप्रिय साफ्टवेयर पैकेज है। ओपन सोर्स साफ्टवेयर हैं एएमएस/एमएआरएस आदि।

हार्डवेयर

हार्डवेयर वह कंप्यूटर है जिस पर जीआईएस कार्य करता है। आज जीआईएस अनेक प्रकार के हार्डवेयर प्रकारों पर कार्य करता है। जो केंद्रीकृत कंप्यूटर सर्वरों से लेकर अकेले चलने वाले या नेटवर्कित संरूपणों में प्रयुक्त डेस्कटॉप कंप्यूटरों तक भिन्न-भिन्न हैं। आर्क/इंफो डेस्कटॉप के लिए आवश्यक न्यूनतम विन्यास 9.0 है। जीआईएस अनुप्रयोग इस प्रकार है:—

उत्पाद: आर्क इंफो डेस्क टॉप 9.0

प्लेटफार्म: पीसी-इंटेल

प्रचालन प्रणाली: विंडोज एक्सपी प्रोफेशनल एडीशन, होम एडीशन।

सर्विस पैक्स/पैकेस: एस पी।

एसपी2 (देखें सीमाएं)

शिपिंग/रिलीज डेट: 10 मई, 2004

हार्डवेयर आवश्यकताएं

सीपीयू गति: 800एमएचजेड न्यूनतम, 1.0 जीएचजेड संस्तुत या उच्चतर

प्रोसेसर: पेंटियम या उच्चतर

मेमोरी/रैम: 256 एमबी न्यूनतम, 512 एमबी संस्तुत या उच्चतर

डिस्प्ले विशेषताएं: 256 कलर डेप्थ से अधिक

स्वैप स्पेस: 300 एमबी न्यूनतम

डिस्क स्पेस: प्रारूपिक 605 एमबी एनटीएफएस, कंप्लीट 695 एमबी एफएटी 32+50 एमबी स्थापना के लिए

ब्राउज़र: इंटरनेट एक्सप्लोरर 6.0 आवश्यकता:

(आर्क इन्फो डेस्क टॉप 9.0 की कुछ विशेषताओं के लिए माइक्रोसाफ्ट इंटरनेट एक्सप्लोरर वर्ज़न 6.0 की न्यूनतम स्थापना की आवश्यकता होगी)

डाटा

जीआईएस का सर्वाधिक महत्वपूर्ण घटक है डाटा। भौगोलिक डाटा, या स्थैतिक डाटा तथा संबंधित टेबुलर डाटा इन-हाउस संगृहीत किया जा सकता है या किसी व्यावसायिक डाटा प्रदाता से खरीदा जा सकता है। स्थैतिक डाटा मानचित्र/दूरवर्ती-संवेदित डाटा जैसे सेटेलाइट इमेजरी और एरियल फोटोग्राफी के रूप में हो सकता है। ये डाटा रूप उचित रूप से संदर्भित (अक्षांश/देशांतर) होने चाहिए। सारणीबद्ध डाटा गुणवाचक डाटा के रूप में हो सकता है जो किसी न किसी प्रकार से स्थैतिक डाटा से संबंधित होता है। अधिकांश जीआईएस साफ्टवेयर अंतर्निर्मित डाटा बेस प्रबंधन प्रणालियों (डीबीएमएस) के साथ आते हैं ताकि डाटा को संगठित और प्रबंधित करने में सहायता के लिए एक डाटाबेस सृजित व अनुरक्षित किया जा सके।

प्रयोक्ता

जो प्रयोक्ता प्रणाली को प्रबंधित करते हैं तथा उसे लागू करने के लिए योजनाएं तैयार करते हैं उनके बिना जीआईएस प्रौद्योगिकी सीमित मूल्य की है। जीआईएस प्रयोक्ताओं में उन तकनीकी विशेषज्ञों से लेकर जो प्रणाली को डिजाइन व अनुरक्षित करते हैं, वे लोग तक शामिल हैं जो उनके दैनिक कार्य को करने में उनकी सहायता के लिए इसका प्रयोग करते हैं। ये प्रयोक्ता मुख्यतः विश्लेषणों के परिणामों में रुचि रखते हैं और संभवतः इन्हें विश्लेषण पद्धतियों में कोई रुचि या उनका कोई ज्ञान नहीं होता। जीआईएस साफ्टवेयर का प्रयोक्ता अनुकूल इंटरफेस गैरतकनीकी प्रयोक्ताओं को, विस्तृत साफ्टवेयर कमांडो को जाने बिना जीआईएस की विश्लेषणात्मक क्षमताओं तक सरल पहुंच बनाने में मदद करता है। एक साधारण प्रयोक्ता इंटरफेस (यूआई) में मैन्यू तथा पुल-डाउन ग्राफिक विंडोज शामिल हो सकती हैं ताकि प्रयोक्ता, विस्तार में विशेष कमांडो को सीखे बिना केवल कुछ ही कुंजिया दबा कर आवश्यक विश्लेषण कर सके।

पद्धतियां

एक सफल जीआईएस, भली-भांति तैयार की गई योजना और बिजनेस नियमों के अनुसार कार्य करता है, जो प्रत्येक संगठन के लिए अद्वितीय मॉडल और प्रचालन प्रक्रियाएं हैं।

जीआईएस के कार्य

सामान्य प्रयोजन जीआईएस साफ्टवेयर छह मुख्य कार्य करता है जो इस प्रकार हैं—इनपुट, कार्यसाधन, प्रबंधन, प्रश्न और विश्लेषण तथा विजुअलाइजेशन।

इनपुट

किसी जीआईएस के लिए महत्वपूर्ण इनपुट डाटा है डिजिटाइज्ड मानचित्र, छवियां, स्थैतिक डाटा तथा सारणीबद्ध डाटा/सारणीबद्ध डाटा आमतौर पर कंप्यूटर पर टाइप किया जाता है और सांबंधिक डाटाबेस प्रबंधन प्रणाली साफ्टवेयर का इसमें प्रयोग किया जाता है। जीआईएस में भौगोलिक डाटा का प्रयोग करने से पूर्व इसे उपयुक्त अंकीय फार्मेट में परिवर्तित किया जाए। डीबीएमएस प्रणाली अनेक वस्तुएं सृजित कर सकती है जैसे डाटा मर्जों में संबंध में इंडेक्स जेनेरेशन, ताकि क्वेरी द्वारा सूचना की पुनः प्राप्ति को द्रुत बनाया जा सके। एक वेक्टर फार्मेट का प्रयोग करके मानचित्रों को डिजिटाइज किया जा सकता है जिसमें वास्तविक मानचित्र बिंदु, रेखाएं और बहुभुज समन्वयों के रूप में भंडारित होते हैं। एक रोस्टर फार्म में भी डाटा इनपुट किया जा सकता है जिसमें डाटा अवयवों को एक ग्रिड संरचना में सेल के बतौर भंडारित किया जाता है (प्रौद्योगिकी ब्योरे आगामी भाग में समाहित किए जाते हैं)।

डाटा को कागजी मानचित्रों से कंप्यूटर फाइलों में परिवर्तित करने की प्रक्रिया को डिजिटाइजिंग कहा जाता है। आधुनिक जीआईएस प्रौद्योगिकी में इस प्रक्रिया को बड़ी परियोजनाओं के लिए पूर्णतया आटोमेट करने की क्षमता है; छोटे कार्यों के लिए कतिपय मैनुअल डिजिटाइजिंग की आवश्यकता होगी। डिजिटाइजिंग प्रक्रिया श्रम-सघन और समय लेने वाली है, अंतः ऐसे डाटा का प्रयोग करना बेहतर है जो पहले से विद्यमान हो। आज अनेक प्रकार के

भौगोलिक डाटा पहले से ही जीआईएस-अनुकूल फार्मेटों में उपलब्ध हैं। ये डाटा, डाटा पूर्तिकारों से प्राप्त किए जा सकते हैं और सीधे जीआईएस में लोड कर लिए जा सकते हैं।

कार्यसाधन

जीआईएस, टेक्स्ट डाटा से संबंधित स्थैतिक डाटा को भंडारित, अनुरक्षित और अद्यतन कर सकता है। स्थैतिक डाटा को भौगोलिक समन्वय प्रणालियों में संदर्भित किया जा सकता है (अक्षांशों/देशांतरों)। स्थैतिक डाटा से संबंधित सारणीबद्ध डाटा, डाटा आधार प्रबंधन साफ्टवेयर की सहायता से कार्यसाधित किया जा सकता है। इस बात की सीमावना है कि किसी विशेष जीआईएस परियोजना के लिए आवश्यक डाटा प्रकारों को किसी प्रकार से रूपांतरित या कार्यसाधित करने की आवश्यकता होगी ताकि इन्हें प्रणाली के अनुकूल बनाया जा सके। उदाहरण के लिए भौगोलिक सूचना विभिन्न स्केलों पर उपलब्ध होती है (1:100,000, 1:10,000 तथा 1:50,000 का स्केल)। इन्हें आच्छादित या समेकित करने से पूर्व समान स्केल में रूपांतरित किया जाए। प्रदर्शन प्रयोजनों के लिए यह अस्थायी रूपांतरण हो सकता है अथवा विश्लेषण के लिए आवश्यक स्थायी रूपांतरण। डाटा कार्यसाधन के अनय अनेक प्रकार हो सकते हैं जिन्हें जीआईएस में नेमी रूप से निष्पादित किया जाता है। इनमें प्रक्षेपण परिवर्तन, डाटा समुच्चयन, सामान्यीकरण तथा अनावश्यक डाटा को खंगाल कर बाहर निकालना शामिल है।

प्रबंधन

छोटी जीआईएस परियोजनाओं के लिए कंप्यूटर फाइलों के बतौर भौगोलिक सूचना को भंडारित करना पर्याप्त होगा। तथापि जब डाटा की मात्रा विशाल हो जाती है और डाटा प्रयोक्ताओं की संख्या अधिक हो जाती है तो डाटा भंडारण, संगठन और प्रबंधन में सहायता के लिए डाटाबेस प्रबंधन प्रणाली (डीबीएमएस) का प्रयोग करने का परामर्श दिया जाता है। डीबीएमएस एक डाटाबेस प्रबंधन साफ्टवेयर पैकेज है जो किसी डाटाबेस में तालिकाओं, विषयसूचियों, क्वेरी तथा अन्य प्रक्रियाओं जैसे डाटाबेस के समेकित संग्रहण को प्रबंधित करता है।

डीबीएमएस के अनेक भिन्न-भिन्न मॉडल हैं किंतु जीआईएस प्रयोग के लिए सांबंधिक मॉडल डाटा बेस प्रबंधन प्रणालियां अत्यधिक सहायक होंगी। सांबंधिक मॉडल में डाटा को तालिकाओं के संग्रहण के रूप में संकल्पनात्मक रूप से भंडारित किया जाता है और प्रत्येक तालिका के साथ उभयनिष्ठ संस्था से संबंधित डाटा विशेषताएं भी होंगी। विभिन्न तालिकाओं में कॉमन फील्डों का प्रयोग इन्हें संबंधों के साथ जोड़ने के लिए किया जाता है। अपने साधारण निर्माण के कारण सांबंधिक डीबीएमएस साफ्टवेयर का व्यापक रूप से प्रयोग किया जाता है। ये स्वरूप में लचीले हैं और जीआईएस के भीतर तथा उसके बिना, दोनों प्रकार से अनुपयुक्त किए जाते हैं।

क्वेरी

भंडारित सूचना या तो स्थैतिक डाटा होती है या संबद्ध सारणीबद्ध डाटा को स्ट्रक्चर्ड क्वेरी लैंग्वेज (एसक्यूएल) की सहायता से पुनः प्राप्त किया जा सकता है। प्रयोक्ता इंटरफेस के आधार पर डाटा को एसक्यूएल का प्रयोग करके क्वेरी किया जा सकता है या मानचित्र डाटा की पुनः प्राप्ति के लिए मैनुअल चालित प्रणाली का प्रयोग किया जा सकता है। उदाहरण के लिए आप निम्नलिखित प्रकार के प्रश्न पूछने शुरू कर सकते हैं:

- सूरजमुखी की फसल के लिए सब प्रकार की मृदा कहां उपयुक्त है।
- धान के लिए प्रमुख मृदा प्रकार क्या हैं?
- किसी ग्राम/ब्लॉक/जिले में उपलब्ध भूजल की स्थिति क्या है?

एक से अधिक डाटा परत का प्रयोग करने वाली साधारण तथा परिष्कृत, दोनों प्रकार की प्रणालियां अधिकारियों को समय पर सूचना प्रदान कर सकती हैं, विश्लेषकों के पास स्थिति की समग्र जानकारी होनी चाहिए और वे अधिक सूचित निर्णय ले सकते हैं।

विश्लेषण

जीआईएस प्रणालियां, जब इनका प्रयोग भौगोलिक डाटा का विश्लेषण करने के लिए किया जाता है, अपने विशेष स्वरूप में आती हैं। भौगोलिक विश्लेषण की प्रक्रियाओं को प्रायः स्थैतिक विश्लेषण कहा जाता है अथवा भू-प्रोसेसिंग विशेषताओं के भौगोलिक गुणों का प्रयोग करती है ताकि पैटर्न और प्रवृत्तियों का पता लगाया जा सके तथा 'क्या हो यदि' परिदृश्यों से निपटा जा सके। आधुनिक जीआईएस में डाटा विश्लेषण के लिए अनेक सशक्त विश्लेषणात्मक साधन हैं। नीचे कुछ विश्लेषण दिए गए हैं जो आमतौर पर भौगोलिक डाटा के संबंध में निष्पादित किए जाते हैं।

(क) ओवरले विश्लेषण

विभिन्न डाटा परतों के समेकन में ओवरले प्रक्रिया निहित रहती है। अपने साधारणतम रूप में यह चाक्षुष प्रचालन हो सकता है किंतु विश्लेषणात्मक प्रचालनों के लिए एक या एकाधिक परतों की आवश्यकता होती है जिन्हें भौतिक रूप से संयुक्त किया जाना होता है। यह ओवरले या स्थैतिक ज्वाइन, मृदा, ढाल तथा वनस्पति या भू-स्वामित्व संबंधी डाटा को समेकित कर सकती है। उदाहरण के लिए मृदा तथा भूमि प्रयोग के लिए डाटा परतों को संयुक्त किया जा सकता है जिसके परिणामस्वरूप एक नया मानचित्र तैयार होता है जिसमें मृदा और भूमि प्रयोग सूचना, दोनों निहित रहते हैं। यह स्थिति के विभिन्न व्यवहारों अथवा विभिन्न मानदंडों को समझने में सहायक होगा।

(ख) निकटता विश्लेषण

जीआईएस साफ्टवेयर बफर जेनरेशन में भी सहायता प्रदान कर सकता है जिसमें बिंदुओं और रेखाओं से नए बहुभुजों का सृजन तथा डाटाबेस में भंडारित बहुभुज विशेषताएं शामिल होती हैं। उदाहरण के लिए ऐसे प्रश्नों का उत्तर जानने के लिए जैसे— 1 किमी⁰ जल नहर के भीतर कितना क्षेत्र शामिल होता है? विभिन्न फसलों के अंतर्गत कितना क्षेत्र कवर है? और वाटरशेड परियोजनाओं के लिए वाटरशेड, ढलान, जलमार्गों की सीमा कहां है तथा किन विभिन्न प्रकार की जल संचयन संरचनाओं की आवश्यकता है।

चाक्षुषीकरण (विजुअलाइजेशन)

जीआईएस साफ्टवेयर दोनों प्रकार के डाटा के लिए हार्डकापी मानचित्र, सांख्यिकीय सारांश, मॉडलिंग समाधान तथा स्थैतिक और सारणीबद्ध मानचित्रों तथा ग्राफिकीय प्रदर्शन प्रदान कर सकता है। अनेक प्रकार के भौगोलिक प्रचालन के लिए अंतिम परिणाम को मानचित्र या ग्राफ के रूप में सर्वोत्तम रूप से देखा जा सकता है। भौगोलिक सूचना भंडारित और संप्रेषित करने में मानचित्र बहुत प्रभावकारी होते हैं। जीआईएस आउटपुट सूचना की विजुअलाइजेशन कला को प्रयोक्ताओं तक पहुंचाने के लिए और उत्साहजनक उपकरण उपलब्ध कराता है।

जीआईएस में प्रयुक्त प्रौद्योगिकी

डाटा सृजन

आधुनिक जीआईएस प्रौद्योगिकियां डिजिटल (अंकीय) सूचना का प्रयोग करती हैं जिसके लिए विभिन्न डिजिटल डाटा सृजन पद्धतियां प्रयोग में लाई जाती हैं। डाटा सृजन की सर्वाधिक आम पद्धति है डिजिटल इमेजिंग या अंकुरूपण जिसमें एक हार्ड कापी मानचित्र या सर्वेक्षण योजना को भू-संदर्भण क्षमताओं वाले कंप्यूटर समर्थित डिजाइन प्रोग्राम के प्रयोग के माध्यम से डिजिटल माध्यम में अंतरित किया जाता है। संशोधित इमेजरी की व्यापक उपलब्धता होने से (उपग्रह तथा एरियल स्रोतों दोनों से) हैड्स-अप डिजिटल इमेजिंग ऐसा मुख्य मार्ग बन रही है जिसके माध्यम से भौगोलिक डाटा निष्कर्षित किया जाता है। हैड्स-अप डिजिटल इमेजिंग में पृथक डिजिटल इमेजिंग तालिका पर भौगोलिक रूप तलाशने की पारंपरिक पद्धति के बजाय एरियल इमेजरी के शीर्ष पर भौगोलिक डाटा तलाशना निहित है।

विभिन्न स्रोतों से संबंधित सूचना

यदि आप काउंटी के एरियल फोटो के माध्यम से किसी राज्य की वृष्टि के बारे में सूचना को संबद्ध कर सकते हैं तो आप शायद यह बता सकते हैं कि वर्ष के किस समय विशेष पर कौन-सी आर्द्र भूमि (आर्द्र क्षेत्र) सूख

जाते हैं। एक जीआईएस, जो विभिन्न रूपों में विभिन्न स्रोतों से सूचना का प्रयोग कर सकती है, ऐसे विश्लेषणों में सहायता कर सकते हैं। स्रोत डाटा के लिए प्राथमिक आवश्यकता में परिवर्तनों के लिए स्थानों को जानना शामिल है। स्थान को अक्षांश-देशांतर और तुंगता के एक्स, वाई, जेड समन्वयकों द्वारा व्यक्त किया जा सकता है या अन्य भूसंहिता प्रणालियों द्वारा व्यक्त किया जा सकता है जैसे डाक कोड द्वारा स्थैतिक रूप से पता लगाए जा सकने वाले किसी भी परिवर्ती को जीआईएस में फीड किया जा सकता है। विभिन्न प्रकार के मानचित्र डाटा रूप जीआईएस में प्रविष्ट किए जा सकते हैं।

एक जीआईएस मौजूदा डिजिटल सूचना को भी, जो मानचित्र के रूप में न हो ऐसे रूप में परिवर्तित कर सकता है जिन्हें यह पहचान सके और प्रयोग में ला सके। उदाहरण के लिए रिमोट सेंसिंग द्वारा निर्मित की गई डिजिटल सेटेलाइट इमेजों को वानस्पतिक आच्छादानों के बारे में डिजिटल सूचना की मानचित्र जैसी परत तैयार करने के लिए विश्लेषित किया जा सकता है। इसी प्रकार जनगणना या जल वैज्ञानिक तालिका डाटा को मानचित्र जैसे रूप में रूपांतरित किया जा सकता है जो जीआईएस में थीमैटिक सूचना की परतों का कार्य करती है।

डाटा प्रस्तुतीकरण

जीआईएस डाटा यथार्थ जगत की वस्तुओं जैसे सड़कों, भूमि प्रयोग, तुंगता को डिजिटल डाटा सहित प्रस्तुत करता है। यथार्थ जगत की वस्तुओं को दो अमूर्तनों में बांटा जा सकता है—विविक्त वस्तुएं (एक मकान) तथा सतत फील्ड (वृष्टि मात्रा या तुंगता)। दोनों अमूर्तनों के लिए जीआईएस में डाटा भंडारित करने के लिए दो व्यापक पद्धतियां प्रयोग में लाई जाती हैं: रास्टर तथा वेक्टर।

रास्टर

रास्टर डाटा प्रकार, सार रूप में डिजिटल इमेज का प्रकार है। कोई भी व्यक्ति डिजिटल फोटोग्राफी से परिचित है, पिक्सेल की पहचान किसी इमेज की सबसे छोटी इकाई के रूप में करेगा। इन पिक्सेलों का संयोजन

एक छवि सृजित करेगा जो इसे आमतौर पर प्रयुक्त होने वाले स्केल किए जा सकने वाले वेक्टरग्राफिकों से भिन्न रूप में दर्शाती है, जो कि वेक्टर मॉडल का आधार होते हैं। एक डिजिटल इमेज, वास्तविकता के निरूपण के बतौर आउटपुट से संबंधित होती है जो कंप्यूटर में अंतरित किसी फोटो या कला के रूप में होती है, जबकि रास्टर डाटा प्रकार वास्तविकता का अमूर्तन दर्शाएगा। रास्टर डाटा का आमतौर पर प्रयुक्त होने वाला रूप है एरियल फोटो, जिसका एक ही प्रयोजन होता है – मानचित्र पर विस्तृत छवि दर्शाना या डिजिटलाइजेशन प्रयोजन हेतु इसका प्रयोग। अन्य रास्टर डाटा सेटों में तुंगता से संबंधित सूचना, डीईएम (डिजिटल एलीवेशन मॉडल) या प्रकाश की किसी विशेष तरंगदैर्घ्य के परावर्तन से संबंधित सूचना निहित होगी।

डिजिटल एलीवेशन मॉडल, मानचित्र तथा वेक्टर डाटा, रास्टर डाटा प्रकार में सेलों की पंक्तियां और कॉलम निहित होते हैं, प्रत्येक में एकल मूल्य निहित होता है। रास्टर डाटा, इमेजों के रूप में हो सकता है (रास्टर इमेजों के रूप में) जिसमें प्रत्येक पिक्सेल में एक कलर वैल्यू होती है। प्रत्येक सेल के लिए दर्ज की गई अतिरिक्त वैल्यू (मूल्य) विविक्त वैल्यू हो सकती है, जैसे भूमि प्रयोग, सतत मूल्य, जैसे तापमान या यदि कोई डाटा उपलब्ध नहीं है तो अकृत मूल्य/ एक रास्टर सेल में एकल मूल्य निहित होता है, रास्टर बैंडों का प्रयोग करके इसे आरजीबी (लाल, हरा, नीला) रंगों, रंगीन मानचित्रों (थीमैटिक कोड तथा आरजीबी मूल्य के बीच का मानचित्रण) को निरूपित करने के लिए या प्रत्येक अद्वितीय सेल मूल्य के लिए एक पंक्ति सहित विस्तारित गुण तालिका को दर्शाने के लिए विस्तारित किया जा सकता है। रास्टर डाटा का रिजोल्यूशन, ग्राउंड यूनिटों में इसकी सेल चौड़ाई है।

रास्टर: रास्टर डाटा विभिन्न फार्मेटों में भंडारित किया जाता है, टीआईएफ, जेपीईजी फार्मेटों की मानक फाइल-आधारित संरचना से लेकर अन्य वेक्टर आधारित फीचर वर्गों के सदृश सांबंधिक डाटा बेस प्रबंधन प्रणाली (आरडीबीएमएस) में सीधे भंडारित किए गए युग्मक विशाल वस्तु (बीएलओबी) तक। डाटाबेस भंडारण को जब उचित रूप से इंडेक्स किया जाता है तो यह प्रारूपिक रूप से रास्टर डाटा की पुनः प्राप्ति में सहायक होता है, किंतु इसके लिए महत्वपूर्ण आकार के लाखों अभिलेखों को भंडारित करने की आवश्यकता पड़ सकती है।

वेक्टर: एक साधारण वेक्टर मानचित्र, जिसमें प्रत्येक वेक्टर घटक का प्रयोग किया जाता है, कुओं के लिए बिंदु, नदियों के लिए रेखाएं तथा झील के लिए बहुभुज। जीआईएस में भौगोलिक विशेषताओं को प्रायः वेक्टरों के रूप में व्यक्त किया जाता है और इन विशेषताओं पर ज्यामितीय आकृतियों के रूप में विचार किया जाता है। प्रोग्रामों की लोकप्रिय ईएसआरआई आर्क श्रृंखला में इन्हें सुस्पष्ट रूप से आकृति फाइलें कहा जाता है। विभिन्न भौगोलिक विशेषताओं को विभिन्न प्रकार की ज्यामिति द्वारा सर्वोत्तम रूप से व्यक्त किया जाता है।

बिंदु

एकल ग्रिड संदर्भ या दूसरे शब्दों में कहें तो साधारण स्थान द्वारा सर्वोत्तम रूप से व्यक्त की जा सकने वाली भौगोलिक विशेषताओं के लिए शून्य – आयामी बिंदुओं का प्रयोग किया जाता है। उदाहरण के लिए कुओं की अवस्थितियां, चरम तुंगताएं, रुचि की या ट्रेल हैड की विशेषताएं। बिंदु इन फाइल प्रकारों की न्यूनतम सूचना मात्रा को व्यक्त करते हैं।

रेखाएं या बहुरेखाएं

एकआयामी रेखा या बहुआयामी रेखाओं का प्रयोग रैखिक विशेषताओं के लिए किया जा सकता है – जैसे नदियों, सड़कों, रेल रोड, मार्गों तथा स्थलाकृति संबंधी रेखाओं के लिए।

बहुभुज: द्विआयामी बहुभुजों का प्रयोग भौगोलिक विशेषताओं के लिए किया जाता है जिनमें पृथ्वी की सतह के विशेष क्षेत्र को कवर किया जाता है। ऐसी विशेषताओं में झीलें, पार्क की चारदीवारियां, भवन, नगर की सीमाएं या भूमि प्रयोग शामिल हो सकते हैं। फाइल प्रकारों की अधिकांश सूचना को बहुभुज व्यक्त करते हैं।

इनमें से प्रत्येक ज्यामिति, डाटाबेस की पंक्ति से जुड़ी होती है जो उनकी विशेषताएं बताती है। उदाहरण के लिए वह डाटाबेस जो झीलों के बारे में बताता है उसमें झील की गहराई, जल गुणवत्ता, प्रदूषण स्तर भी शामिल हो सकता है। इस सूचना का प्रयोग डाटा सेट के किसी विशेष गुण को वर्णित करने के लिए किया जा सकता है।

उदाहरण के लिए प्रदूषण स्तर के आधार पर झीलों को रंगदार किया जा सकता है। विभिन्न ज्यामितियों की भी तुलना की जा सकती है। उदाहरण के लिए जीआईएस का प्रयोग ऐसे समस्त कुओं की पहचान के लिए किया जा सकता है (बिंदु ज्यामिति) जो झील (बहुभुज ज्यामिति) के 1 मील के (1.6 किमी) के भीतर स्थित हैं और जिनमें प्रदूषण का स्तर अत्यधिक है।

‘बहुभुज अंतर्व्याप्त नहीं होने चाहिए’ जैसे स्थाकृतिक नियमों के प्रयोग के माध्यम से संबंधित स्थैतिक शुद्धता के संबंध में वेक्टर विशेषताओं का निर्माण किया जा सकता है। निरंतर बदलती घटना को दर्शाने के लिए वेक्टर डाटा का प्रयोग किया जा सकता है। समुच्चय रेखाओं तथा त्रिभुजित अनियमित नेटवर्क (टीआईएन) का प्रयोग तुंगता को दर्शाने के लिए बदलते मूल्यों को व्यक्त करने के लिए किया जाता है। टीआईएन मूल्यों को बिंदु स्थलों पर दर्ज करता है, जो बिंदु, त्रिकोणों का अनियमित जाल बनाने के लिए रेखाओं द्वारा जुड़े होते हैं। त्रिकोणों का सामने का भाग भूभाग को दर्शाता है।

लाभ और हानियां

वास्तविकता को प्रस्तुत करने के लिए रास्टर या वेक्टर मॉडल का प्रयोग करने के अपने लाभ और हानियां हैं। रास्टर डाटा शामिल क्षेत्र में समस्त बिंदुओं के लिए एक मूल्य दर्ज कर देता है जिसके लिए वेक्टर फार्मेट में डाटा प्रस्तुत करने की तुलना में अधिक भंडारण स्थल की आवश्यकता होगी। वेक्टर फार्मेट केवल वही डाटा स्टोर कर सकता है जहां आवश्यकता होती है। रास्टर डाटा ओवरले प्रचालनों के सरल कार्यान्वयन को भी संभव बनाता है, जबकि वेक्टर डाटा में यह कार्य अधिक कठिन है। वेक्टर डाटा, पारंपरिक मानचित्रों पर प्रयुक्त किए गए वेक्टर ग्राफिकों के बतौर प्रदर्शित किया जा सकता है जबकि रास्टर डाटा एक ऐसी छवि के रूप में प्रस्तुत होगा जिसकी वस्तुओं की चारदीवारियों के लिए अवरोधित प्रस्तुती हो सकती है। वेक्टर डाटा को दर्ज, स्केल और पुनः प्रोजेक्ट करना आसान हो सकता है। यह विभिन्न स्रोतों से वेक्टर परतों को संयोजित करने के कार्य को सरलीकृत कर सकता है। वेक्टर डाटा सांबंधिक डाटाबेस परिवेश के साथ अधिक सुसंगत होता है। ये सामान्य कॉलम के रूप में सांबंधिक तालिका का भाग हो सकते हैं और उन प्रक्रियाओं का भाग हो सकते हैं जो अनेक प्रचालकों का प्रयोग करती हैं।

वेक्टर डाटा के लिए फाइल साइज, रास्टर डाटा की तुलना में आम तौर पर भंडारण और सहभाजन के लिए बहुत छोटा होता है। इमेज या रास्टर डाटा, रेसोल्यूशन के आधार पर वेक्टर डाटा से 10 से 100 गुणा तक बड़ा हो सकता है। वेक्टर डाटा का एक अन्य लाभ यह है कि इसे आसानी से अद्यतन और अनुरक्षित किया जा सकता है। उदाहरण के लिए एक नया हाइवे जोड़ा जाता है। रास्टर इमेज को पूर्णतया पुनः प्रस्तुत किया जाना होगा, किंतु वेक्टर डाटा 'सड़कों' को, लुप्त सड़क खंड को जोड़कर आसानी से अद्यतन किया जा सकता है। इसके अलावा, वेक्टर डाटा, सड़कों, विद्युत, रेल, दूरसंचार आदि जैसे 'नेटवर्कों' के लिए विशेष रूप से अधिक विश्लेषण क्षमता प्रदान करता है। उदाहरण के लिए जिस वेक्टर डाटा में सड़कों, पत्तनों तथा एयरफील्डों की विशेषताएं निहित होती हैं वह विश्लेषकों को परिवहन के सर्वोत्तम मार्ग या पद्धति के लिए सवाल करने का अवसर प्रदान करती है।

वेक्टर डाटा में विश्लेषक, 60 मील के एयरफील्ड सहित सबसे बड़े पत्तन के लिए डाटा क्वेरी कर सकता है और सम्पर्क सड़क के बारे में भी क्वेरी कर सकता है जो कम-से-कम दो लेन का हाइवे (राजमार्ग) होती है। रास्टर डाटा में वे सब विशेषताएं नहीं होंगी जिन्हें यह दर्शाता है।

वोक्सेल

चुनिंदा जीआईएस अतिरिक्त रूप से वोक्सेल डाटा मॉडल को सहायता प्रदान करता है। एक वोक्सेल (शब्दों के वाल्यूमीट्रिक तथा पिक्सेल का पोर्टमैन्ट्यू) मात्रात्मक घटक है जो त्रिआयामी स्थान में नियमित ग्रिड पर किसी मूल्य को प्रदर्शित करता है। यह पिक्सेल की भांति है जो 2डी इमेज डाटा को दर्शाता है। वोक्सेल को 3डी प्वाइंट क्लाउडों से अंतर्वेशित किया जा सकता है (3डी प्वाइंट वेक्टर डाटा) या 2डी रास्टर स्लाइसों से विलयित किया जा सकता है।

गैर-स्थैतिक डाटा

वेक्टर ज्यामिति के समन्वयकों या रास्टर सेल की स्थिति द्वारा प्रतिनिधित स्थैतिक डाटा प्रस्तुत करने के बजाय अतिरिक्त गैर-स्थैतिक डाटा भी भंडारित किया जा सकता है। वेक्टर डाटा में अतिरिक्त डाटा वस्तु की विशेषताएं होता है। उदाहरण के लिए, वन वस्तु सूची बहुभुज में अभिचिह्नित करने वाला मूल्य तथा वृक्ष प्रजातियों के बारे में जानकारी भी निहित हो सकती है। रास्टर सेल ने मूल्य, विशेष सूचना को भंडारित कर सकती है किंतु इसका प्रयोग उस अभिचिह्नक के रूप में किया जा सकता है जो किसी अन्य तालिका में अभिलेखों से संबद्ध हो सकता है।

डाटा कैप्चर

डाटा कैप्चर – प्रणाली में सूचना निविष्ट करना – जीआईएस व्यवसायियों का अधिकांश समय ले लेता है। डाटा को जीआईएस में प्रविष्ट करने के लिए अनेक प्रकार की पद्धतियां प्रयोग में लाई जाती हैं। जीआईएस में डाटा डिजिटल फार्मेट में भंडारित होता है।

कागज पर मुद्रित मौजूदा डाटा या पीईटी फिल्म नक्शों को डिजिटल डाटा प्रस्तुत करने के लिए डिजिटाइज्ड या स्कैन किया जा सकता है। मानचित्र को स्कैन करने की परिणति रास्टर डाटा में होती है जिसे आगे वेक्टर डाटा तैयार करने के लिए प्रोसेस किया जा सकता है।

सर्वेक्षण डाटा को, सर्वेक्षण साधनों से संबंधित डिजिटल डाटा संग्रहण प्रणालियों से जीआईएस में सीधे प्रविष्ट किया जा सकता है। एक अन्य सर्वेक्षण साधन—ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (जीपीएस) की पोजीशनों को भी जीआईएस में सीधे प्रविष्ट किया जा सकता है।

दूरस्थ संवेदित डाटा भी डाटा संग्रहण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है और इसमें प्लेटफार्म से जुड़े सेंसर (संवेदक) निहित होते हैं। संवेदकों में कैमरे, डिजिटल स्कैनर तथा एलआईडीएआर शामिल होते हैं जबकि प्लेटफार्मों में आमतौर पर विमान व उपग्रह शामिल होते हैं। मौजूदा अधिकांश डिजिटल डाटा एरियल फोटोग्राफों की फोटो व्याख्या से प्राप्त होता है। साफ्ट कापी वर्कस्टेशनों का प्रयोग डिजिटल फोटोग्राफों के स्टीरियो युग्मों से विशेषताओं को सीधे डिजिटाइज करने के लिए किया जाता है। ये प्रणालियां 2 तथा 3 आयामों में डाटा कैप्चर करने में सहायता करती हैं और ऊंचाई की माप फोटोग्रामेटरी के सिद्धांतों का प्रयोग कर स्टीरियो युग्मों से सीधे की जाती है। फिलहाल साफ्ट कॉपी प्रणाली में प्रविष्ट किए जाने से पूर्व सदृश एरियल फोटो स्कैन किए जाते हैं, किंतु चूंकि उच्च गुणवत्ता वाले कैमरे सस्ते हो गए हैं इसलिए इस चरण से बचा जा सकता है।

सेटेलाइट रिमोट सेंसिंग स्थैतिक डाटा का एक अन्य महत्वपूर्ण स्रोत उपलब्ध कराती है। इसमें उपग्रह, विद्युतचुम्बकीय स्पेक्ट्रम या रेडियो तरंगों के भागों से परावर्तन की निष्क्रिय माप के लिए विभिन्न सेंसर पैकेजों का प्रयोग करते हैं जो राडार जैसे सक्रिय संवेदक से भेजी गई थीं। रिमोट सेंसिंग रास्टर डाटा को संगृहीत करता है जिसे वस्तुओं तथा रुचि के वर्गों, जैसे भूमि आच्छादन की पहचान के लिए आगे और प्रोसेस किया जा सकता है।

जब डाटा अभिग्रहण किया जाता है तो प्रयोक्ता को इस बात पर विचार करना चाहिए कि क्या डाटा सापेक्षिक सटीकता के साथ अभिग्रहण किया जाना चाहिए या परम सटीकता के साथ, क्योंकि यह न केवल इस बात

को प्रभावित कर सकता है कि सूचना की व्याख्या कैसे की जाएगी बल्कि डाटा अभिग्रहण लागत को भी प्रभावित कर सकता है।

स्थैतिक डाटा संगृहीत और प्रविष्ट करने के अलावा, एट्रीब्यूट डाटा भी जीआईएस में प्रविष्ट किया जा सकता है। वेक्टर डाटा के लिए इसमें, प्रणाली में दर्शाई गई वस्तुओं के बारे में अतिरिक्त जानकारी निहित होती है।

डाटा को जीआईएस में प्रविष्ट करने के बाद आमतौर पर डाटा को संपादित किए जाने की त्रुटियां दूर करने की अथवा आगे और प्रोसेसिंग की आवश्यकता होती है। वेक्टर डाटा के लिए इसे स्थलाकृतिक रूप से सही होना चाहिए, इससे पूर्व कि इसे कतिपय उन्नत विश्लेषण के लिए प्रयोग में लाया जाए। उदाहरण के लिए एक सड़क नेटवर्क में रेखाएं इंटरसेक्शन पर बिंदुओं से अवश्य जुड़ी होनी चाहिए। अंडरशूट और ओवरशूट जैसी त्रुटियां भी दूर की जाएं। स्कैन किए गए मानचित्रों के लिए स्रोत मानचित्र पर पड़ने वाले धब्बों को परिणामी रास्टर (रेखापुंज) से हटाया जाए। उदाहरण के लिए धूल का एक कण दो पंक्तियों को जोड़ सकता है, जबकि इन्हें जोड़ा नहीं जाना है।

रास्टर से वेक्टर में रूपांतरण

डाटा को विभिन्न फार्मेटों में परिवर्तित करने के लिए जीआईएस द्वारा डाटा पुनर्संरचना का कार्य किया जा सकता है। उदाहरण के लिए जीआईएस का प्रयोग उपग्रह चित्र, मानचित्र को, आसन्नता या समावेश जैसे सेल स्थैतिक संबंध स्थापित करते समय, समस्त सेलों के इर्द-गिर्द रेखाएं निर्मित कर किसी उपग्रह छवि को वेक्टर संरचना में परिवर्तित करने के लिए किया जा सकता है।

अधिक उन्नत डाटा प्रोसेसिंग, इमेज प्रोसेसिंग के साथ घटित हो सकती है। यह एक तकनीक है जो 60 के दशक के उत्तरार्ध में नासा निजी क्षेत्र द्वारा विकसित की गई थी ताकि कंट्रास्ट वृद्धि, कृत्रिम कलर रेंडरिंग और अन्य विभिन्न तकनीकों का प्रयोग किया जा सके जिसमें द्विआयामी फोरियर ट्रांसफार्मर शामिल है।

चूंकि डिजिटल डाटा को विभिन्न प्रकार से संगृहीत और भंडारित किया जाता है इसलिए दो डाटा स्रोत पूर्णतया सुसंगत नहीं हो सकते। अतः जीआईएस को एक संरचना से दूसरी संरचना में डाटा रूपांतरित करने में समर्थ होना चाहिए।

प्रक्षेपण, समन्वय प्रणालियां तथा पंजीकरण

संपत्ति स्वामित्व नक्शा और मृदा मानचित्र भिन्न स्केलों पर डाटा दर्शा सकते हैं। जीआईएस में मानचित्र सूचना को कार्यसाधित किया जाए ताकि यह अन्य मानचित्रों से एकत्र की गई सूचना को पंजीकृत कर सके या उसके साथ फिट हो सके। डिजिटल डाटा को विश्लेषित करने से पूर्व उसे अन्य कार्यसाधनों से होकर गुजरना होगा, जैसे – प्रक्षेपण तथा समन्वय रूपांतरण, जो इन्हें एक जीआईएस में समाकलित करते हैं।

पृथ्वी को विभिन्न मॉडलों द्वारा दर्शाया जा सकता है, प्रत्येक मॉडल, पृथ्वी की सतह पर किसी नियत बिंदु के लिए समन्वयकों (जैसे अक्षांश, देशांतर, ऊंचाई) का भिन्न सेट प्रदान करता है। सरलतम मॉडल यह मानता है कि पृथ्वी पूर्ण रूप से गोलाकार है। चूंकि पृथ्वी के और अधिक माप संचित हुए हैं अतः पृथ्वी के मॉडल अधिक परिष्कृत और अधिक सटीक हुए हैं। वस्तुतः ऐसे मॉडल है जो संवर्धित सटीकता प्रदान करने के लिए पृथ्वी के विभिन्न क्षेत्रों पर लागू होते हैं (उदाहरणार्थ – नार्थ अमरीकन डॉटम, 1927–एनएडी 27– उत्तरी अमरीका में ठीक कार्य करता है किंतु यूरोप में नहीं)। अधिक जानकारी के लिए देखें डाटम।

प्रक्षेपण, मानचित्र निर्माण का एक आधारभूत घटक है। प्रक्षेपण पृथ्वी के एक मॉडल से सूचना अंतरित करने का एक गणितीय साधन है जो त्रिआयामी वक्री सतह को द्विआयामी माध्यम – कागज या कंप्यूटर स्क्रीन पर दर्शाता

है। विभिन्न प्रकार के मानचित्रों के लिए भिन्न-भिन्न प्रक्षेपणों का प्रयोग किया जाता है क्योंकि प्रत्येक प्रक्षेपण विशेष रूप से कतिपय प्रयोगों के अनुकूल बैठता है। उदाहरण के लिए ऐसा प्रक्षेपण जो महाद्वीपों के आकारों को सटीक रूप से दर्शाता है, वह उनके आपेक्षिक आकारों में गड़बड़ कर देगा। अधिक जानकारी के लिए मानचित्र प्रक्षेपण का अवलोकन करें।

चूंकि जीआईएस में अधिकांश सूचना मौजूदा मानचित्रों से आती है अतः जीआईएस, विभिन्न प्रक्षेपणों तथा/या विभिन्न समन्वय प्रणालियों सहित स्रोतों से एकत्र की गई डिजिटल सूचना को कामन प्रक्षेपण तथा समन्वय में रूपांतरित करने के लिए कंप्यूटर की प्रोसेसिंग शक्ति का प्रयोग करता है। इमेजों के लिए इस प्रक्रिया को संशोधन कहा जाता है।

जीआईएस के साथ स्थैतिक विश्लेषण

डाटा मॉडलिंग

आर्द्र भूमियों के मानचित्रों को हवाई अड्डों, टेलीविजन केन्द्रों तथा हाई स्कूलों जैसे विभिन्न बिंदुओं पर दर्ज की गई वृष्टि के साथ जोड़ना कठिन है। तथापि जीआईएस का प्रयोग सूचना बिंदुओं से पृथ्वी की सतह, उप-सतह तथा वायुमंडल के द्वि तथा त्रिआयामी विशेषताओं को चित्रित करने के लिए किया जा सकता है। उदाहरण के लिए एक जीआईएस, आइसोप्लेथ या परिरेखाओं से तुरंत ऐसा मानचित्र तैयार कर सकता है जो वृष्टि की भिन्न मात्रा दर्शाता हो।

ऐसे मानचित्र पर वृष्टि परिरेखा मानचित्र के रूप में विचार किया जा सकता है। अनेक परिष्कृत पद्धतियां सीमित बिंदु माप संख्या से सतहों की विशेषताओं का अनुमान लगा सकती हैं। द्विआयामी परिरेखीय मानचित्र, जो वृष्टि बिंदु मापों की सतह मॉडलिंग से सृजित किया गया था, उसी क्षेत्र को कवर करते हुए जीआईएस में किसी अन्य मानचित्र के साथ आवृत्त और विश्लेषित किया जा सकता है।

इसके अतिरिक्त, त्रिआयामी बिंदुओं की श्रृंखला से अथवा डिजिटल ऊंचाई मॉडल से, ऊंचाई वाली परिरेखाओं को दर्शाने वाली आइसोप्लेथ रेखाओं का निर्माण, प्रवणता विश्लेषण, शेडिड रिलीफ तथा अन्य तुंगता उत्पादों सहित, किया जा सकता है। रुचि के किसी भी बिंदु से समस्त निकटस्थ तथा ऊपरी क्षेत्रों की गणना करके किसी भी निश्चित पहुंच के लिए जलोत्सारण क्षेत्रों को आसानी से परिभाषित किया जा सकता है। इसी प्रकार सवियम तथा स्थायी जलधाराओं में जहां आप चाहते हैं कि पानी जाए, प्रत्याशित निचले बिंदु का परिकलन जीआईएस में तुंगता डाटा से किया जा सकता है।

स्थलाकृति विषयक मॉडलिंग

गत वर्षों में जहां स्वैम्प के आगे गैस स्टेशन या फैक्टरियां हैं? दो मील (3 किमी) के भीतर तथा स्वैम्प से ऊपर की ओर? जीआईएस उन स्थैतिक संबंधों को अभिचिह्नित और विश्लेषित कर सकता है जो डिजिटल रूप से भंडारित स्थैतिक डाटा के भीतर विद्यमान रहते हैं। ये स्थलाकृति विषयक संबंध जटिल स्थैतिक माडलिंग और विश्लेषण के निष्पादन में सहायक होते हैं। ज्यामितिक ससाओं के बीच स्थलाकृति विषयक संबंधों में सन्निकटता (कौन किसको जोड़ता है), अंतर्वेशन (कौन किसको आवेष्टित करता है) तथा सामीप्य (कोई वस्तु किसी वस्तु के कितने पास है) शामिल हैं।

नेटवर्क

यदि आर्द्रभूमि के पास समस्त फैक्ट्रिया दुर्घटनावश एक ही समय में नदी में रसायन बहिष्पावित करने लगे तो आर्द्रभूमि के रिजर्व तक प्रदूषक की क्षतिकारक मात्रा पहुंचने में कितना समय लगेगा? जीआईएस रैखिक नेटवर्क के साथ-साथ सामग्रियों के अनुमार्गण का अनुकरण कर सकती है। प्रवणता, गति सीमा या पाइप व्यास जैसे मूल्य नेटवर्क मॉडलिंग में समाविष्ट किए जा सकते हैं ताकि घटना प्रवाह को अधिक सटीक रूप से दर्शाया जा सके। नेटवर्क मॉडलिंग का आमतौर पर प्रयोग परिवहन आयोजना, जल विज्ञान मॉडलिंग और अवसंरचना मॉडलिंग में किया जाता है।

मानचित्रण मॉडलिंग

‘मानचित्रण मॉडलिंग’ का आविष्कार (संभवतः) डाना तोमलिन ने अपने पीएच-डी के शोध प्रबंध में और बाद में अपनी पुस्तक में किया था, जिसके शीर्षक में यह शब्द है। मानचित्रण मॉडलिंग ऐसी प्रक्रिया की ओर संकेत करती है जिसमें उसी क्षेत्र की अनेक थीमेटिक लेयर्स को प्रस्तुत, प्रोसेस और विश्लेषित किया जाता है। टॉमलिन ने रैस्टर लेयर्स (परतों) का प्रयोग किया किंतु ओवरले पद्धति (नीचे देखें) का प्रयोग आमतौर से अधिक किया जा सकता है। मानचित्र परतों पर प्रचालनों को कलन गणितों में और अंततः अनुकरण या इष्टतमीकरण माडलों में संयोजित किया जा सकता है।

मैप ओवरले

एक नया आउटपुट वेक्टर डाटा सेट सृजित करने के लिए दो पृथक स्थैतिक डाटा सेटों (बिंदुओं, रेखाओं या बहुभुजों) का संयोजन। यूनियन ओवरले भौगोलिक विशेषताओं तथा दोनों इनपुटों की लक्षण तालिकाओं को एकल नए आउटपुट में संयुक्त करता है। प्रतिच्छेदक ओवरले उस क्षेत्र को परिभाषित करता है जिसमें दोनों इनपुट अंतर्व्याप्त होते हैं और एक-दूसरे के लिए लक्षण फील्डों के एक सेट को धारित किए रहते हैं। एक सीमित अंतर वाला ओवरले उस आउटपुट क्षेत्र को परिभाषित करता है जिसमें अंतर्व्याप्त क्षेत्र के अलावा, दोनों इनपुटों का कुल क्षेत्र शामिल है।

डाटा निष्कर्षण एक जीआईएस प्रक्रिया है जो वेक्टर ओवरले की भांति होती है, हालांकि इसे वेक्टर में या रास्टर डाटा विश्लेषण में प्रयुक्त किया जा सकता है। दोनों डाटा सेटों की विशेषताओं और गुणों को संयुक्त करने की बजाए डाटा निष्कर्षण में, दूसरे डाटा सेट की स्थैतिक सीमा के अंतर्गत आने वाले पहले डाटा सेट की विशेषताओं के निष्कर्षण के लिए ‘क्लिप’ या ‘मास्क’ का प्रयोग निहित रहता है।

रास्टर डाटा विश्लेषण में डाटा सेटों का ओवरले 'बहुविध रास्टरों पर स्थानीय प्रचालन' या "मानचित्र अंकगणित" नामक प्रक्रिया के माध्यम से ऐसे कार्य द्वारा निष्पादित किया जाता है जो प्रत्येक रास्टर के मैट्रिक्स मूल्यों को संयोजित करता है। इस कार्य में अन्य की तुलना में 'इंडेक्स मॉडल' के प्रयोग के माध्यम से कुछ अधिक इनपुट होते हैं, जो एक भौगोलिक घटना पर विभिन्न कारकों के प्रभाव को दर्शाते हैं।

स्वचालित मानचित्रण

डिजिटल मानचित्रण तथा जीआईएस, दोनों, संरचित औपचारिक निरूपणों में स्थैतिक संबंधों को कूटित करते हैं। जीआईएस का प्रयोग मानचित्र बनाने की स्वचालित प्रक्रिया के रूप में (सेमी) डिजिटल मानचित्रण माडलिंग में किया जाता है इसलिए इसे स्वचालित मानचित्रण कहा जाता है। व्यवहार में यह जीआईएस का उप सेट हो सकता है। जिसके अंतर्गत यह विजुअलाइजेशन के चरण के बराबर है क्योंकि अधिकांश मामलों में, सभी मामलों में नहीं, जीआईएस प्रकार्यात्मकता का प्रयोग किया जाता है। मानचित्रण उत्पाद डिजिटल कापी या हार्डकापी फार्मेट में हो सकते हैं। भिन्न डाटा निरूपणों के साथ सशक्त विश्लेषण तकनीकें अल्प समयावधि के भीतर उच्च गुणवत्ता के मानचित्र तैयार किए जा सकते हैं। स्वचालित मानचित्रण में मुख्य समस्या है, भिन्न प्रकार के स्केलों पर विविध उत्पाद तैयार करने के लिए डाटा के एकल सेट का प्रयोग, जिसे सामान्यीकरण की तकनीक के रूप में जाना जाता है।

भू-स्थैतिक

भू-स्थैतिक एक प्वाइंट-पैटर्न विश्लेषण है जो डाटा बिंदुओं से फील्ड भविष्यवाणियां करते हैं। यह इन विशेष डाटा की सांख्यिकीय विशेषताओं का अवलोकन करने की पद्धति है। सांख्यिकी के सामान्य प्रयोजनों से यह भिन्न है क्योंकि इसमें ग्राफ सिद्धांत और मैट्रिक्स अंकगणित का प्रयोग होता है ताकि डाटा में मानदंडों की संख्या घटाई जा सके। जीआईएस डाटा की केवल दूसरे क्रम की विशेषताओं का ही विश्लेषण किया जाता है।

जब घटना की माप की जाती है तो अवलोकन पद्धतियों किसी परवर्ती विश्लेषण की सटीकता निर्धारित करती हैं। डाटा के स्वरूप के कारण (जैसे किसी शहरी परिवेश में यातायात पैटर्न; प्रशांत महासागर के ऊपर मौसम के पैटर्न) परिशुद्धता की सुस्थिर या गतिशील मात्रा माप में सदैव खो जाती है। परिशुद्धता की यह हानि डाटा संग्रहण के स्केल और वितरण से निर्धारित की जाती है।

विश्लेषण की सांख्यिकीय प्रासंगिकता निर्धारित करने के लिए एक औसत निर्धारित किया जाता है ताकि किसी तत्काल माप के बाहर के बिंदु (ग्रेडिएंट) उनके पूर्वकथित व्यवहार को निर्धारित करने के लिए शामिल किए जा सकें। यह अनुप्रयुक्त सांख्यिकी की सीमाओं के कारण तथा डाटा संग्रहण पद्धतियों के कारण है तथा कणों, बिंदुओं और उन स्थानों, जो सीधे माप्य नहीं हैं, के व्यवहार का पूर्व कथन करने के लिए अंतर्वेशन आवश्यक है।

अंतर्वेशन वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा सतह सृजित की जाती है, आमतौर पर एक रास्टर डाटा सेट, और यह सृजन अनेक नमूना बिंदुओं पर संगृहीत डाटा के इनपुट के माध्यम से होता है। अंतर्वेशन के अनेक रूप हैं, प्रत्येक रूप डाटा के साथ भिन्न व्यवहार करता है जो डाटा सेट की विशेषताओं पर निर्भर करता है। अंतर्वेशन पद्धतियों की तुलना में प्रथम विचार यह होना चाहिए कि क्या स्रोत डाटा बदलेगा या नहीं (सटीक या अनुमानित)। अगला विचार यह है कि क्या पद्धति विषयनिष्ठ है, मानव व्याख्या है या वस्तुनिष्ठ है। फिर बिंदुओं के मध्य संक्रमणों का स्वरूप भी है, क्या वे आकस्मिक हैं या क्रमिक। अंततः यह विचार है कि क्या पद्धति वैश्विक है (यह समस्त डाटा

सेट का प्रयोग माडल निर्माण के लिए करती है) या स्थानीय, जहां भू-भाग के छोटे भाग के लिए कलन गणित को दोहराया जाता है।

अंतर्वेशन उचित माप है क्योंकि इसमें स्थैतिक स्वसुधार सिद्धांत होता है जो इस बात को मान्यता देता है कि किसी भी स्थिति में संगृहीत किया गया डाटा उन स्थानों से बहुत मिलता-जुलता या प्रभावित होगा जिनकी आसन्न समीपता के भीतर यह होता है।

डिजिटल तुंगता माडल (डीईएम), त्रिकोणीय अनियमित नेटवर्क (टीआईएन), छोर का पता लगाने वाले कलन गणित, थिस्सेन बहुभुज, फोरियर विश्लेषण, भारित चर औसत, विपरीत दूरी भारित, चर औसत, क्रिगिंग, स्प्लाइन तथा प्रवृत्ति सतह विश्लेषण ये सब अंतर्वेशता डाटा प्रस्तुत करने की गणितीय पद्धतियां हैं।