# कुरुक्षेत्र

ग्रामीण विकास को समर्पित

वर्ष 65 अंक : 2 पृष्ठ : 60 दिसंबर 2018 मूल्य : ₹ 22

## ग्रामीण भारत के लिए विज्ञान और टैक्नोलॉजी

# प्रधानमंत्री द्वारा 'स्टैच्यू ऑफ यूनिटी' राष्ट्र को समर्पित

**गुजरात के नर्मदा जिले के केवड़िया में राष्ट्रीय एकता दिवस के अवसर पर 31 अक्टूबर, 2018 को राष्ट्र को 'स्टैच्यू ऑफ यूनिटी' समर्पित किए जाने के मौके पर प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी**

प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी ने 31 अक्टूबर, 2018 को दुनिया की सबसे ऊंची मूर्ति 'स्टैच्यू ऑफ यूनिटी' को राष्ट्र को समर्पित किया। सरदार वल्लभभाई पटेल की 182 मीटर ऊंची प्रतिमा को उनकी जयंती के मौके पर गुजरात के नर्मदा जिले के केवड़िया में राष्ट्र को समर्पित किया गया। प्रधानमंत्री ने एकता की दीवार का भी उद्घाटन किया। हर साल 31 अक्टूबर को राष्ट्रीय एकता दिवस के रूप में मनाया जाता है।

इस अवसर पर भारत के लोगों का अभिनंदन करते हुए प्रधानमंत्री ने कहा कि 'स्टैच्यू ऑफ यूनिटी' के साथ भारत ने भविष्य के लिए ऊंची प्रेरणा मुहैया कराई है और यह आने वाली पीढ़ियों को सरदार पटेल के साहस, क्षमता और दृढ़ता के बारे में याद दिलाता रहेगा। उन्होंने कहा कि सरकार पटेल द्वारा भारत का एकीकरण किए जाने के ही परिणामस्वरूप हमारा देश बड़ी आर्थिक और सामरिक शक्ति बनने की दिशा में आगे बढ़ रहा है।

प्रधानमंत्री ने सरदार पटेल के प्रशासनिक सेवाओं के दृष्किोण को स्टील–सरीखा मजबूत बताया और इस मूर्ति को किसानों के आत्मसम्मान का प्रतीक बताया, जिन्होंने इस मूर्ति के लिए अपनी ज़मीन और खेती संबंधी उपकरणों से लोहा दिया। उन्होंने कहा कि भारत के युवाओं की आकांक्षा सिर्फ 'एक भारत, श्रेष्ठ भारत' के मंत्र के जरिए हासिल की जा सकती है। ❑

# कुरुक्षेत्र

ग्रामीण विकास मंत्रालय की प्रमुख मासिक पत्रिका

वर्ष : 65★ मासिक अंक : 2★ पृष्ठ : 60 ★ अग्रहायण–पौष 1940★ दिसंबर 2018

प्रधान संपादक
दीपिका कच्छल
वरिष्ठ संपादक
ललिता खुराना

संपादकीय पत्र–व्यवहार
संपादक
कमरा नं. 655, प्रकाशन विभाग
सूचना और प्रसारण मंत्रालय
सूचना भवन, सी.जी.ओ. काम्पलेक्स,
लोधी रोड, नई दिल्ली–110 0 03
दूरभाष : 011–24365925
वेबसाइट : publicationsdivision.nic.in
ई–मेल : kuru.hindi@gmail.com

संयुक्त निदेशक (उत्पादन)
विनोद कुमार मीना

व्यापार प्रबंधक
दूरभाष : 011–24367453
ई–मेल : pdjucir@gmail.com

आवरण
शिशिर कुमार दत्ता
सज्जा
मनोज कुमार

| | | |
|---|---|---|
| मूल्य एक प्रति | : | 22 रुपये |
| विशेषांक | : | 30 रुपये |
| वार्षिक शुल्क | : | 230 रुपये |
| द्विवार्षिक | : | 430 रुपये |
| त्रिवार्षिक | : | 610 रुपये |

## इस अंक में

ग्रामीण विकास योजनाओं में आधुनिक प्रौद्योगिकी — नरेंद्र सिंह तोमर — 5

कृषि नवाचार व्यवस्था का निर्माण — डॉ. रघुनाथ माशेलकर — 11

कृषि विकास में विज्ञान और प्रौद्योगिकी की भूमिका — डॉ. के. एन. तिवारी, डॉ. सुशील कुमार राय — 15

ग्रामीण विकास में सूचना प्रबंधन — डॉ. सी कथिरेसन — 22

प्रौद्योगिकी समर्थित दूरस्थ शिक्षा में नवाचार — डॉ. चंद्रभूषण शर्मा — 26

टेक्नोलॉजी के उपयोग से बदलता स्वच्छता परिदृश्य — सुजॉय मजूमदार — 32

भारत रच रहा है सौर ऊर्जा के नए अध्याय — निमिष कपूर — 36

कृषि में नवप्रवर्तन के वाहक कृषि विज्ञान केंद्र — गजेंद्र सिंह 'मधुसूदन' — 42

विज्ञान-प्रौद्योगिकी ने विश्व को बनाया एक गांव — सुरेंद्र प्रसाद सिंह — 47

खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र में अपार संभावनाएं — डॉ. वीरेंद्र कुमार — 49

पशुपालन एवं मत्स्य क्षेत्र में जुड़ते नए आयाम — डॉ. देवेश कुमार यादव, डॉ. कुलदीप कुमार त्यागी — 53

कुरुक्षेत्र की एजेंसी लेने, ग्राहक बनने और अंक न मिलने की शिकायत के बारे में व्यापार प्रबंधक, (वितरण एवं विज्ञापन) प्रकाशन विभाग, सूचना और प्रसारण मंत्रालय, कमरा नं. 48–53, सूचना भवन, सी.जी.ओ. काम्पलेक्स, लोधी रोड, नई दिल्ली – 110003 से पत्र–व्यवहार करें। विज्ञापनों के लिए विज्ञापन प्रभाग, प्रकाशन विभाग, सूचना और प्रसारण मंत्रालय, कमरा नं. 48–53, सूचना भवन, सी.जी.ओ. काम्पलेक्स, लोधी रोड, नई दिल्ली – 110003 से संपर्क करें। दूरभाष : 011–24367453

कुरुक्षेत्र में प्रकाशित लेखों में व्यक्त विचार लेखकों के अपने हैं। यह आवश्यक नहीं कि सरकारी दृष्टिकोण भी वही हो। पाठकों से आग्रह है कि कैरियर मार्गदर्शक किताबों/संस्थानों के बारे में विज्ञापनों में किए गए दावों की जांच कर लें। पत्रिका में प्रकाशित विज्ञापनों की विषय–वस्तु के लिए 'कुरुक्षेत्र' उत्तरदायी नहीं है।

# संपादकीय

जब हम भारत के गांवों के विकास की बात करते हैं, तो ज़ाहिर तौर पर हमारा अर्थ गांवों के ढांचागत, आर्थिक और सामाजिक विकास से होता है। विज्ञान और तकनीकी प्रगति एवं नवाचार का संबंध गांवों के आर्थिक विकास से जुड़ा है चूंकि आय, साधन और संसाधन इन्हें एक–दूसरे से अलग नहीं किया जा सकता। इसीलिए, इनके होने या न होने का व्यक्ति के संपूर्ण जीवन एवं व्यक्तित्व पर गहरा प्रभाव पड़ता है।

भारत जैसे विशाल और विविधतापूर्ण देश के लिए वैज्ञानिक और प्रौद्योगिकी जरूरतों का दायरा काफी व्यापक है जो उन्नत अंतरिक्ष, नाभिकी एवं रक्षा प्रौद्योगिकी से लेकर उन्नत कृषि, स्वच्छ पेयजल, साफ–सफाई, अक्षय ऊर्जा, सामुदायिक स्वास्थ्य सेवा आदि ग्रामीण विकास जरूरतों तक विस्तृत है। आज जब विश्व विज्ञान एवं तकनीक के इस दौर में बेहद आगे बढ़ चुका है, हमारे गांवों का विकास अभी भी उतना नहीं हुआ, जितना होना चाहिए था। हमारा तात्पर्य विकास की अंधाधुध दौड़ में शामिल होने से नहीं है बल्कि सही मायने में पर्यावरणीय, पारंपरिक और सामाजिक दायरे के भीतर विकास से है।

डिजिटल तकनीक की मदद से आज पूरा विश्व एक गांव हो गया है वहीं नित नई खोजें हमारे जीवन को सुगम बनाने में लगी हैं। विज्ञान और तकनीक के लाभों से हमारे गांव ही क्यों वंचित रहें, इसी के मद्देनजर वर्तमान सरकार ने हर घर में शौचालय, बिजली, आवास, हर गांव में पक्की सड़क, सभी को शिक्षा एवं बैंकिंग सुविधाएं, और स्वास्थ्य सेवाओं को पहुंचाने का न केवल संकल्प लिया बल्कि ठोस प्रयास कर ग्रामीण विकास को नई गति एवं दिशा दी है। सभी गांवों में बिजली पहुंचाने का संकल्प पूरा कर सरकार हर घर में बिजली पहुंचाने की योजना लेकर आई हैं और इस स्वप्न को साकार करने के लिए अक्षय ऊर्जा विकल्पों पर ध्यान दिया जा रहा है। सौर ऊर्जा उत्पादन में भारत नित नए अध्याय रच रहा है। अगर इसी गति से हम सौर ऊर्जा के क्षेत्र में आगे बढ़ते रहे तो वह दिन दूर नहीं, जब हम अपनी घरेलू जरूरतों को पूरा करने के बाद अतिरिक्त ऊर्जा को दूसरे देशों को सप्लाई करने में सक्षम हो जाएंगे।

आज गांवों में तकरीबन सभी परिवार बैंकिंग सेवाओं से जुड़ चुके हैं और आधार कार्ड की पहचान के आधार पर सरकार द्वारा दी जा रही सब्सिडी या मनरेगा के तहत वेतन सीधे अपने खाते में प्राप्त कर सकने में सक्षम हैं। ये सब डिजिटल टेक्नोलॉजी से ही संभव हो पाया है। निसंदेह वैज्ञानिक एवं तकनीकी लाभों को जनता तक पहुंचाना सरकार का काम होता है और वर्तमान सरकार ने इस दिशा में अपना पूरा सामर्थ्य लगा दिया है।

किसानों की आय बढ़ाने का मसला हो या फिर कृषि उत्पादन बढ़ाने का, विज्ञान एवं तकनीक की मदद से एक तरफ हम खाद्यान्न उत्पादन में नए रिकार्ड कायम कर रहे हैं तो दूसरी तरफ, डेयरी, प्रसंस्करण, बागवानी, मत्स्य पालन, पशुपालन में वैज्ञानिक खोजों की मदद से नए आयाम स्थापित हो रहे हैं।

आज हमारे सामने चुनौती पारंपरिक ज्ञान और आधुनिक विज्ञान के बीच की दूरी को पाटने की भी है ताकि हम स्थानीय जरूरतों के हिसाब से ज्यादा टिकाऊ समाधान खोज सकें। इस संदर्भ में 103वीं इंडियन साइंस कांग्रेस में 'भारत में स्वदेशी विकास के लिए विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी' विषय पर प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी के उद्‌गार बेहद सटीक बैठते हैं जिसमें उन्होंने वैज्ञानिकों और प्रौद्योगिकीविदों का आह्वान किया कि वे अपनी जांच और इंजीनियरिंग के केंद्र में 'पांच ई' के सिद्धांत को रखने पर जोर दें। ये पांच ई हैं– अर्थव्यवस्था (इकोनॉमी)– जब हम लागत के लिहाज से किफायती और कुशल समाधान पाते हैं; पर्यावरण (एंवायरमेंट)– जब कार्बन उत्सर्जन कम हो जाए और पारिस्थितिकी पर उसका प्रभाव जितना संभव हो, कम हो; ऊर्जा (एनर्जी) जब हमारी संपन्नता ऊर्जा पर निर्भर करती है और ऊर्जा को हम आकाश को नीला रखने और धरती को हरा–भरा रखने में इस्तेमाल करते हैं; सहानुभूति (एमपैथी)– जब हमारे प्रयास हमारी संस्कृति; परिस्थितियों और सामाजिक चुनौतियों को ध्यान में रखते हुए किए जाएं; समानता (इक्विटी)– जब विज्ञान समावेशी विकास को बढ़ावा देता है और कमजोरों के कल्याण में सुधार करता है।

निसंदेह अगर हम इन पांच 'ई' का ध्यान रखते हुए वैज्ञानिक और तकनीकी खोजों का अनावरण करेंगे तो सही मायने में गांवों का समग्र विकास होगा। केवल भारत ही नहीं बल्कि ये पांच ई संपूर्ण मानवता के कल्याण के मार्गदर्शक हैं। ❑

# ग्रामीण विकास योजनाओं में आधुनिक प्रौद्योगिकी

–नरेंद्र सिंह तोमर

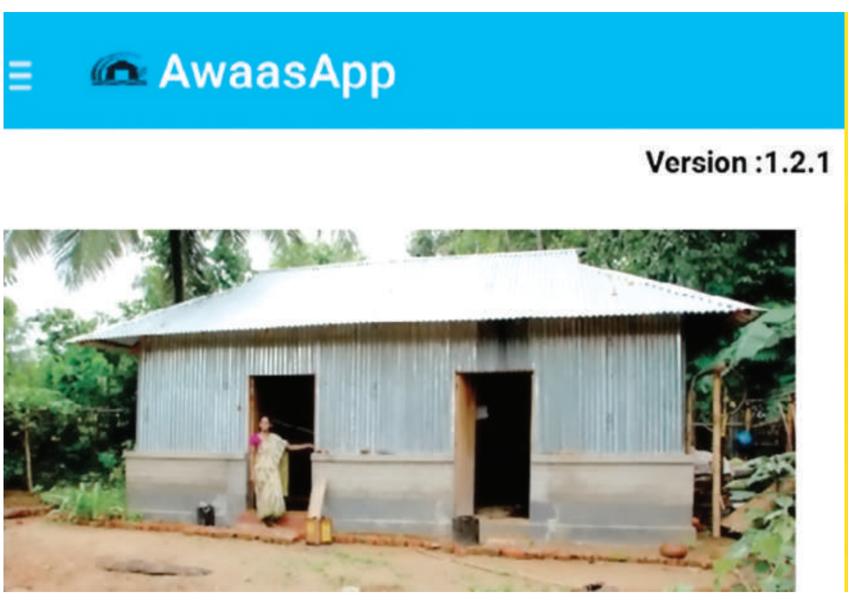
**वर्तमान सरकार, ग्रामीण विकास से जुड़ी सभी महत्वपूर्ण योजनाओं में बड़े पैमाने पर आधुनिक प्रौद्योगिकी का उपयोग कर अपेक्षित परिणाम हासिल करने की दिशा में तेजी से आगे बढ़ रही है। वास्तव में, वैज्ञानिक पद्धतियों, आधुनिक प्रौद्योगिकी और नवीनतम तकनीक के इस्तेमाल से ग्रामीण विकास योजनाओं के बेहतर नियोजन, गुणवत्तापूर्ण कार्य निष्पादन और निगरानी कार्यों में मदद मिलने के साथ योजनाओं के कार्यान्वयन में ज्यादा–से–ज्यादा पारदर्शिता भी सुनिश्चित हुई है।**

भारत गांवों का देश है और इसकी आत्मा गांवों में ही बसती है। सही मायने में गांवों की प्रगति और समृद्धि के बगैर देश की समृद्धि और खुशहाली की कल्पना बेमानी है। इसे महसूस करते हुए भारत सरकार ग्रामीण क्षेत्रों के समुचित विकास और गांव के निवासियों की समृद्धि के लिए अनेक प्रयास करती रही है। हालांकि इस दिशा में प्रगति भी हुई है, लेकिन इसकी गति बहुत धीमी रही है। देश को ब्रिटिश हुकूमत से आज़ादी मिले सात दशक से अधिक बीत चुके हैं, लेकिन गांव अब भी विकास की प्रक्रिया से गुजर रहे हैं। इसका मूल कारण यह है कि देश में लंबे समय तक शासन करने वाली सरकारों और राजनीतिक दलों ने इस ओर उतना ध्यान नहीं दिया, जितना दिया जाना चाहिए था। प्रसन्नता की बात यह है कि केंद्र में श्री नरेंद्र मोदी जी के नेतृत्व में वर्तमान सरकार का मुख्य ध्यान गांव, गरीब और किसान की समृद्धि पर रहा है और इसके अपेक्षित परिणाम भी सामने आए हैं।

ग्रामीण विकास मंत्रालय प्रधानमंत्री ग्राम सड़क योजना (पीएम जीएसवाई), प्रधानमंत्री आवास योजना–ग्रामीण, (पीएमएवाई–जी), महात्मा गांधी राष्ट्रीय ग्रामीण रोजगार गारंटी अधिनियम (मनरेगा), राष्ट्रीय ग्रामीण आजीविका मिशन (एनआरएलएम), राष्ट्रीय सामाजिक सहायता कार्यक्रम (एनएसएपी), सांसद आदर्श ग्रामीण योजना (एसएजीवाई), श्यामा प्रसाद मुखर्जी रुर्बन मिशन और मिशन अंत्योदय जैसी बहुत महत्वपूर्ण योजनाओं के जरिए गांवों में समृद्धि और खुशहाली लाने के ईमानदार प्रयास कर रहा है। हाल के वर्षों में ग्रामीण विकास से संबंधित विभिन्न योजनाओं को पुनर्गठित कर चुस्त–दुरुस्त बनाने के साथ–साथ कार्यान्वयन को भी प्रभावी बनाया गया है और निगरानी–तंत्र को मजबूत बनाने

के विभिन्न उपाय किए गए हैं। सभी ग्रामीण विकास योजनाओं के आशानुकूल परिणाम हासिल करने के लिए योजनाओं और कार्यक्रमों के कार्यान्वयन में आधुनिक प्रौद्योगिकी, नवीनतम तकनीक और वैज्ञानिक पद्धतियों को अपनाने पर जोर दिया गया है। इन सभी योजनाओं में बेहतर आयोजना, प्रभावी निगरानी, अधिक स्पष्टता और पारदर्शिता लाने के लिए विभिन्न पहलें की गई हैं।

सभी बेघर परिवारों तथा कच्चे और जीर्ण–शीर्ण घरों में रह रहे परिवारों को वर्ष 2022 तक मूलभूत सुविधाओं सहित पक्का घर उपलब्ध कराने के प्रयोजन से 20 नवंबर, 2016 को प्रधानमंत्री आवास योजना– ग्रामीण का शुभारंभ किया गया। इसके अंतर्गत सामाजिक–आर्थिक जातीय जनगणना– 2011 के आधार पर उन गरीब परिवारों को मदद दी जा रही है जिनके पास अपनी छत नहीं है और वित्तीय संसाधनों की कमी या अभाव के कारण मकान बनाने में असमर्थ हैं। प्रधानमंत्री आवास योजना– ग्रामीण के माध्यम से देश में बड़े पैमाने पर रोजगार अवसरों का सृजन हुआ है और ग्रामीण क्षेत्रों में कौशल उन्नयन भी हो रहा है। इस योजना के लिए स्वीकृत विशाल बजट प्रावधान और गांव तथा ब्लॉक–स्तर पर इसके व्यय से ग्रामीण अर्थव्यवस्था को लगातार मजबूती मिल रही है। वास्तव में यह केवल एक योजना ही नहीं, बल्कि राष्ट्र निर्माण का महत्वपूर्ण अभियान है। ग्रामीण विकास मंत्रालय ने राज्य सरकारों और यूएनडीपी, हुडको, भारतीय निर्माण कौशल विकास परिषद (सीएसडीसीआई), राष्ट्रीय कौशल विकास निगम (एनएसडीसी), राष्ट्रीय ग्रामीण विकास एवं पंचायती राज संस्थान और भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी) दिल्ली के सहयोग से प्रत्येक राज्य में प्रशिक्षण संबंधी पहलें की हैं, जिनके माध्यम से प्रत्येक हाउसिंग जोन के लिए उनकी भौगोलिक, पर्यावरणीय और अन्य आवश्यकताओं के अनुरूप डिजाइनों और निर्माण प्रौद्योगिकियों को अपनाने का सुझाव और मार्गदर्शन दिया जा रहा है। इस योजना के अंतर्गत मार्च, 2019 तक एक करोड़ आवासीय इकाइयों के निर्माण का लक्ष्य रखा गया है। 19 नवंबर, 2018 तक प्रधानमंत्री आवास योजना– ग्रामीण के अंतर्गत 52.26 लाख मकानों के निर्माण का काम पूरा कर लिया गया। इस योजना के कार्यान्वयन में क्रमशः मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश, पश्चिम बंगाल, ओडिशा, छत्तीसगढ़ और राजस्थान का कार्य–निष्पादन बहुत अच्छा रहा है। इस योजना के कार्यान्वयन में आधुनिक प्रौद्योगिकी और तकनीक के उपयोग से पारदर्शिता सुनिश्चित होने के साथ कार्यान्वयन को तेजी से आगे बढ़ाने में मदद मिली है। आवास निर्माण के प्रत्येक चरण में निगरानी कार्य हेतु सूचना प्रौद्योगिकी आधार पर एमआईएस–आवास सॉफ्ट, मोबाइल–आधारित अनुप्रयोग– आवास एप तथा अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी– स्पेस टेक्नोलॉजी का भली–भांति उपयोग किया जा रहा है। लाभार्थियों को निधियों के समस्त अंतरण इलेक्ट्रॉनिक निधि अंतरण आदेश (एफटीओ) के आधार पर किए जाते हैं। किसी अन्य रूप में वित्तीय अंतरण की अनुमति नहीं है। तात्कालिक निधि निगरानी के लिए तैयार किए गए बोर्डों के माध्यम से आवास सॉफ्ट और सार्वजनिक वित्त प्रबंधन प्रणाली (पीएफएमएस) प्लेटफॉर्म के बीच आदान–प्रदान की निगरानी की जा रही है। लाभार्थियों के चयन से लेकर सहायता राशि के वितरण, निर्माण कार्य की प्रगति के सत्यापन और निधियों को जारी किए जाने तक इस योजना का संपूर्ण कार्य एमआईएस– आवाससॉफ्ट के माध्यम से किया जा रहा है। इससे कार्यान्वयन के विभिन्न पहलुओं की निगरानी आसान हो गई है। मकान निर्माण की प्रगति की निगरानी के लिए मोबाइल आधारित अनुप्रयोग– आवास एप की सहायता से जिओ–रेफरेंस वाले फोटोग्राफ दर्शाना और उन्हें आवाससॉफ्ट पर अपलोड कराना अनिवार्य कर दिया गया है। अपलोड किए जाने



वाले सभी फोटोग्राफ जिओ–टैग और टाइम–स्टैंप किए जाते हैं। अप्रैल, 2016 में शुरू किए गए एंड्रॉयड आधारित आवास एप की सहायता से निर्माण के विभिन्न चरणों में मकानों के जिओ–टैग्ड और टाइम रेफरेंस वाले फोटोग्राफ दर्ज एवं अपलोड किए जा सकते हैं। इससे कार्य की प्रगति के सत्यापन में लगने वाला समय कम हो गया है। इन परिसंपत्तियों को जिओ–कोऑर्डिनेटेड भुवन पर भी देखा जा सकता है। यह इसरो द्वारा विकसित ऐसा सॉफ्टवेयर अनुप्रयोग है जिसकी सहायता से पृथ्वी की सतह की टू–डी/थ्री–डी तस्वीरें देखी जा सकती हैं। जिन क्षेत्रों में नेटवर्क संपर्कता नहीं है, उन क्षेत्रों में भी मकानों के जिओ–टैग्ड फोटोग्राफ दर्ज करने के लिए इस अनुप्रयोग का ऑफ–लाइन मॉड्यूल शुरू किया गया है। आवाससॉफ्ट–पीएफएमएस प्लेटफॉर्म के माध्यम से लाभार्थियों को इलेक्ट्रॉनिक निधि अंतरण शुरू किए जाने से एसएमएस के प्रयोग में कई गुना बढ़ोतरी हुई है। सार्वजनिक क्षेत्र में बहुभाषी वेबपोर्टल तैयार करने और ग्रामीण आवास के किफायती एवं स्थायी समाधानों से जुड़े व्यवसायों, संस्थाओं और पद्धतियों से जुड़ी जानकारी का व्यापक राष्ट्रव्यापी संकलन तैयार करने के उद्देश्य से आईआईटी, दिल्ली के सहयोग से रूरल हाउसिंग नॉलेज नेटवर्क (आरएचकेएन) शुरू किया गया है। इसका समय–समय पर अद्यतन किया जा सकता है और यह वेबसाइट www.ruralhousingnetwork.in पर उपलब्ध है। यह ग्रामीण आवास के विभिन्न हितधारकों द्वारा तैयार किया गया सवाल–जवाब आधारित प्लेटफॉर्म है। देश के विभिन्न भू–जलवायु क्षेत्रों की ज़मीनी समस्याओं को समझने के लिए मकान–मालिकों, राजमिस्त्रियों, पंचायतों, जिलों, राज्य सरकारों, गैर–सरकारी संगठनों, कॉरपोरेट निकायों और शिक्षाविदों को इस नॉलेज नेटवर्क से बहुत मदद मिल रही है। मकान डिजाइन प्रौद्योगिकियों के राज्यवार दस्तावेजी ब्यौरे तैयार किए जा रहे हैं ताकि संबंधित ज्ञान का एक संग्रह तैयार किया जा सके।

ग्रामीण संपर्क, गांव के लोगों के सामाजिक–आर्थिक विकास का महत्वपूर्ण घटक है। यह शिक्षा, स्वास्थ्य और विपणन जैसी अनेक सुविधाएं उपलब्ध कराता है। देश में ग्रामीण सड़क नेटवर्क का विकास एक समान नहीं रहा है। जब देश में वर्ष 1951 में योजनागत विकास का युग शुरू हुआ तो गांवों में सड़क संपर्क सुविधा न के बराबर थी, क्योंकि उस समय केवल 20 प्रतिशत गांवों में ही बारहमासी सड़कें उपलब्ध थीं। पांचवीं पंचवर्षीय योजना के दौरान वर्ष 1974 में ग्रामीण सड़कों के विकास को 'न्यूनतम आवश्यकता कार्यक्रम' का हिस्सा बनाया गया। इससे ग्रामीण सड़कों के विकास में कुछ प्रगति दिखाई दी। केंद्र और राज्य सरकारों के रोजगार सृजन एवं गरीबी उपशमन से जुड़े विभिन्न कार्यक्रमों के तहत भी ग्रामीण सड़कों का निर्माण कार्य शुरू किया गया लेकिन कुल मिलाकर यह गलतफहमी बनी रही कि ग्रामीण सड़कों के लिए विस्तृत डिजाइन और इंजीनियरी की जरूरत नहीं है। इसका नतीजा यह रहा कि कई हजार किलोमीटर लंबाई की सड़कें समुचित डिजाइन और इंजीनियरी का उपयोग किए बगैर बनाई गईं। इस तरह ग्रामीण सड़कों का ज्यामितीय डिजाइन खराब ही बना रहा और ये सड़कें लंबे समय तक टिक नहीं सकीं।

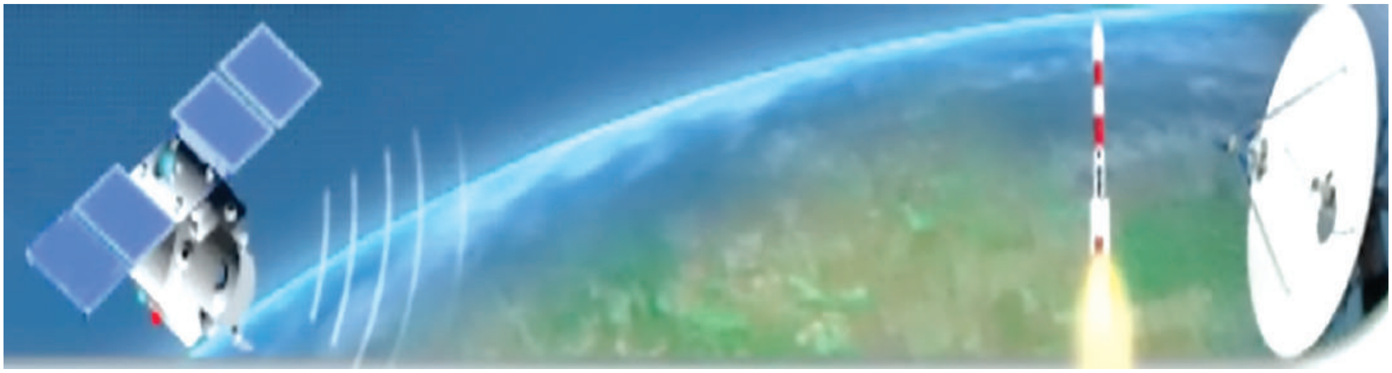
'ग्रामीण सड़क' का विषय संविधान में राज्य सूची के अंतर्गत शामिल है। तत्कालीन जनप्रिय प्रधानमंत्री श्री अटल बिहारी वाजपेयी की दूरदर्शी परिकल्पना के फलस्वरूप भारत सरकार ने राज्यों की सहायता के लिए गरीबी–उपशमन कार्ययोजना के एक अंग के रूप में केंद्र–प्रायोजित योजना के तहत 25 दिसंबर, 2000 को

'प्रधानमंत्री ग्राम सड़क योजना' की शुरुआत की। इस योजना का मुख्य उद्देश्य मैदानी क्षेत्रों में कोर–नेटवर्क में शामिल 500 (2001 की जनगणना के अनुसार) और इससे अधिक आबादी वाली सड़क से न जुड़ी पात्र बसावटों को बारहमासी सड़क सुविधा उपलब्ध कराना है। पूर्वोत्तर, सिक्किम, हिमाचल प्रदेश, जम्मू–कश्मीर और उत्तराखंड जैसे विशेष श्रेणी के राज्यों, रेगिस्तानी इलाकों, अनुसूची–V में वर्णित जनजातीय क्षेत्रों और गृह मंत्रालय/नीति आयोग द्वारा निर्धारित 88 चुनिंदा जनजातीय और पिछड़े जिलों के संबंध में कोर नेटवर्क के अनुसार सड़क से न जुड़ी 250 (2001 की जनगणना के अनुसार) और इससे अधिक आबादी वाली पात्र बसावटों को सड़क से जोड़ना है। इस कार्यक्रम के अंतर्गत सभी पात्र बसावटों के लिए एकल बारहमासी सड़क संपर्क की परिकल्पना की गई है। इसमें ग्रामीण सड़कों के लिए विकेंद्रीकृत नेटवर्क आयोजना का मॉडल लागू किया गया है।

ग्रामीण विकास मंत्रालय की विशेष पहल पर भारतीय सड़क संगठन ने ग्रामीण सड़कों के ज्यामितीय मानकों, अभिकल्पना, निर्माण और अनुरक्षण के बारे में ग्रामीण सड़क नियमावली आईआरसीएसपी 20 प्रकाशित की है। मौजूदा समय में परियोजना का समुचित डिजाइन और तैयारी सुनिश्चित करने के लिए देश की 60 से अधिक प्रतिष्ठित अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थाएं परियोजना प्रस्तावों की स्वतंत्र जांच करती हैं। इन संस्थाओं को राज्य तकनीकी एजेंसी के रूप में जाना जाता है। केंद्रीय–स्तर पर कार्यक्रम के कार्यान्वयन में तकनीकी और प्रबंधकीय सहायता के लिए राष्ट्रीय ग्रामीण सड़क विकास एजेंसी गठित की गई है जबकि राज्य सरकारों ने राज्य ग्रामीण सड़क विकास एजेंसियां बनाई हैं। प्रधानमंत्री ग्राम सड़क योजना के अंतर्गत निर्माण ठेके देने के लिए सर्वोत्तम राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय प्रणालियों के आधार पर मानक बोली दस्तावेज (एस.बी.डी.) तैयार किया गया है और सभी निर्माण कार्यों की निविदा–प्रक्रिया इसी के आधार पर की जाती है। पारदर्शिता सुनिश्चित करने और इलेक्ट्रॉनिक टेंडरिंग के लाभ प्राप्त करने के लिए निर्माण– ठेकों से संबंधित बोली की संपूर्ण प्रक्रिया केवल ई–प्रोक्योरमेंट के जरिए संचालित की जा रही है। एशियाई विकास बैंक ने देश में ग्रामीण सड़कों के विकास में स्थायित्व, अभिनव प्रौद्योगिकी और आपदारोधी तंत्र को बढ़ावा देने के लिए अधिकतम 500 मिलियन अमरीकी डॉलर की तकनीकी सहायता पिछले साल दिसंबर में अनुमोदित की। यह आधुनिक प्रौद्योगिकी और वैज्ञानिक पद्धतियों के उपयोग का ही परिणाम है कि प्रधानमंत्री ग्राम सड़क योजना के अंतर्गत 19 नवंबर, 2018 तक कुल पात्र 178184 बसावटों में से 1,68,394 बसावटों को सड़क मार्ग से जोड़ा जा चुका है जो लक्ष्य का 94.5 प्रतिशत है। यूपीए सरकार के अंतिम चार वर्षों की तुलना में एनडीए सरकार के कार्यकाल के दौरान सड़क मार्गों के निर्माण में 27 प्रतिशत की वृद्धि दर्ज की गई। वर्ष 2013–14 में सड़क निर्माण की गति 75 किलोमीटर प्रतिदिन थी, जो वर्ष 2017–18 में बढ़कर 134 किलोमीटर प्रतिदिन हो गई।

मौजूदा ग्रामीण सड़क नेटवर्क में सुधार के लिए प्रधानमंत्री ग्राम सड़क योजना–II शुरू की गई। इसके तहत सड़क नेटवर्क को जीवंत बनाने के लिए आधुनिक प्रौद्योगिकी और मानदंडों के आधार पर चुनिंदा ग्रामीण सड़कों का उन्नयन किया जा रहा है। इसके अंतर्गत 50 हजार किलोमीटर सड़क निर्माण का लक्ष्य रखा गया है। इसमें से लगभग 21,000 किलोमीटर से ज्यादा सड़कों का निर्माण कार्य पूरा कर लिया गया है। वामपंथी उग्रवाद से प्रभावित क्षेत्रों में सड़क–संपर्क विकसित करने की परियोजना के लिए 11725 करोड़ रुपये आवंटित किए गए हैं और मार्च, 2020 तक 5411 कि.मी. सड़क बनाने का लक्ष्य है। अब प्रत्येक राज्य को इन्वेंटरी और संपूर्ण ग्रामीण सड़क नेटवर्क के वास्तविक परिदृश्य का सर्वेक्षण करने के लिए सरलीकृत अनुरक्षण आयोजना एवं प्रबंधन प्रणाली स्थापित करनी होती है। डाटाबेस ओएमएमएएस पर उपलब्ध है और इन्हें जीआईएस प्लेटफॉर्म पर भी दर्ज किया जाना जरूरी है।

विश्व बैंक से सहायता प्राप्त पीएमजीएसवाई–ग्रामीण सड़क परियोजना–II के अंतर्गत ग्रामीण सड़कों के रखरखाव के अभिनव और सरलीकृत तरीके अपनाने पर जोर दिया जा रहा है। इसके तहत 'आरंभ नामक' मोबाइल एप्लीकेशन तैयार किया गया है, जिससे सड़क की इन्वेंटरी बनाने, सड़क की सतह के सर्वेक्षण के लिए जीआईएस आधारित मैपिंग, लागत अनुमान तथा वार्षिक सड़क रखरखाव योजनाएं तैयार करने और



निगरानी कार्य हेतु जरूरी आंकड़े हासिल करने में सहायता मिल रही है। संपूर्ण कार्यक्रम की प्रभावी निगरानी करने, कार्यान्वयन में अधिक दक्षता लाने और जिम्मेदारी एवं पारदर्शिता बढ़ाने के लिए आधुनिक वेब–आधारित ऑनलाइन प्रबंधन, निगरानी एवं लेखांकन प्रणाली (ओएमएमएएस) स्थापित की गई है।

मुख्य एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर मॉड्यूलों में, ग्रामीण सड़क योजना और कोर नेटवर्क, प्रस्ताव, निविदा एवं करार, निष्पादन, गुणवत्ता निगरानी, निधियों का प्रवाह और प्राप्ति एवं भुगतान लेखे शामिल हैं। ई–भुगतान और ई–प्रापण इसमें जोड़े गए नए आयाम हैं। डॉट नेट प्रौद्योगिकी का इस्तेमाल करते हुए ओएमएमएएस 2.0 का नया वर्जन भी शुरू किया गया है। राष्ट्रीय ग्रामीण विकास एवं पंचायती राज संस्थान ने नई सामग्री, अपशिष्ट सामग्री और स्थानीय–स्तर पर उपलब्ध सामग्री का इस्तेमाल करते हुए ग्रामीण सड़कों के निर्माण में किफायती प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देने के लिए गाइडलाइंस ऑन टेक्नोलॉजी इनिशिएटिव जारी किए हैं। राज्यों को सलाह दी गई कि वे भारतीय सड़क संगठन (आईआरसी) द्वारा मान्य सामग्री सहित वार्षिक प्रस्तावों में शामिल उन सड़कों के कम–से–कम 10 प्रतिशत हिस्से के लिए नई प्रौद्योगिकियों में से किसी एक के उपयोग का प्रस्ताव करें, जिनके बारे में भारतीय सड़क संगठन के विनिर्देश पहले से ही उपलब्ध हैं। इसके अलावा, वार्षिक प्रस्तावों में शामिल ऐसी सड़कों की 5 प्रतिशत अतिरिक्त लंबाई के लिए नई प्रौद्योगिकियों में से किसी एक के उपयोग का प्रस्ताव करने को कहा गया, जिनके बारे में भारतीय सड़क संगठन के विनिर्देश उपलब्ध नहीं हैं। सभी राज्यों को पीएमजीएसवाई के तहत ग्रामीण सड़कों की ऊपरी सतह के निर्माण में कोल्ड मिक्स प्रौद्योगिकी का इस्तेमाल करते हुए प्रायोगिक आधार पर लगभग 100 किलोमीटर लंबी सड़क के लिए ग्रामीण सड़क परियोजनाएं शुरू करने की सलाह दी गई है। पीएमजीएसवाई सड़कों के निर्माण में गैर–पारंपरिक सामग्रियों और पर्यावरण अनुकूल किफायती हरित–प्रौद्योगिकियों के उपयोग को ध्यान में रखते हुए ग्रामीण विकास मंत्रालय ने अपशिष्ट प्लास्टिक और कोल्ड मिक्स प्रौद्योगिकी के बारे में राज्यवार लक्ष्य निर्धारित किए हैं। अपशिष्ट सामग्रियों सहित स्थानीय आधार पर उपलब्ध सामग्रियों के जीआईएस प्लेटफॉर्म पर मैपिंग की परियोजना केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली को सौंपी गई है। पिछले साल मार्च में राष्ट्रीय ग्रामीण सड़क विकास एजेंसी, ग्रामीण विकास मंत्रालय, राष्ट्रीय रिमोट सेंसिंग केंद्र, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) और राष्ट्रीय ग्रामीण विकास एवं पंचायती राज संस्थान, हैदराबाद के ग्रामीण विकास जिओ–इंफॉरमेटिक्स एप्लीकेशन केंद्र के बीच रियल टाइम आधार पर जिओ–इंफॉरमेटिक्स एवं सेटेलाइट इमेजरी का उपयोग करने और राज्यों द्वारा इलेक्ट्रॉनिक तरीके से सूचित किए गए ब्यौरे के अनुसार कार्यान्वयन की प्रगति के सत्यापन के लिए त्रिपक्षीय समझौते पर हस्ताक्षर किए गए।

ई–गवर्नेंस और डिजिटल इंडिया के उद्देश्यों को पूरा करने के लिए 20 जुलाई, 2015 को पीएमजीएसवाई सड़कों से संबंधित शिकायतों के निपटारे के लिए एक नया मोबाइल एप **'मेरी सड़क'** शुरू किया गया। इसे उपयोगकर्ताओं के अनुकूल बनाने, पारदर्शी तरीके से नागरिक फीडबैक प्राप्त करने और शिकायतों के समाधान के लिए ओएमएमएएस में एकीकृत किया गया है। 'मेरी सड़क' एप अंग्रेजी और हिंदी के साथ 10 क्षेत्रीय भाषाओं में भी उपलब्ध है। इस एप्लीकेशन के जरिए पीएमजीएसवाई कार्यों में घटिया गुणवत्ता, धीमी प्रगति या अवरुद्ध कार्यों के बारे में शिकायतें की जा सकती हैं।

ग्रामीण क्षेत्रों में मांग के हिसाब से प्रत्येक परिवार को एक वित्तीय वर्ष में गारंटीयुक्त रोजगार के रूप में कम–से–कम 100 दिन का अकुशल शारीरिक श्रम से जुड़ा कार्य उपलब्ध कराने की योजना–महात्मा गांधी राष्ट्रीय ग्रामीण रोजगार गारंटी अधिनियम– मनरेगा ग्रामीण भारत का समावेशी विकास सुनिश्चित करने का महत्वपूर्ण कार्यक्रम है। इसके अंतर्गत ग्रामीण गरीबों का आजीविका–आधार सुदृढ़ करने और निर्धारित गुणवत्ता एवं स्थायी प्रकृति की उत्पादक परिसंपत्तियों के सृजन पर बल दिया जा रहा है। इससे कृषि उत्पादकता तथा ग्रामीण परिवारों की आय बढ़ी है। वित्तवर्ष 2018–19 में मनरेगा के लिए सर्वाधिक 55,000 करोड़ रुपये का बजटीय आवंटन किया गया है। वित्तवर्ष 2016–17 में जिओ–मनरेगा (GEO-MGNREGA) नाम की एक विशिष्ट पहल शुरू की गई ताकि इस योजना को सुदृढ़ बनाने के साथ–साथ कार्यान्वयन में पारदर्शिता और निगरानी तंत्र की मजबूती पर पूरा ध्यान दिया जा सके। इस पहल के

**माननीय केंद्रीय ग्रामीण विकास, पंचायती राज और खान मंत्री श्री नरेंद्र सिंह तोमर ने 30 नवंबर, 2016 को विज्ञान भवन, नई दिल्ली में मनरेगा की जियो टैगिंग की शुरुआत की।**

अंतर्गत मनरेगा के जरिए सृजित की गई सभी परिसंपत्तियों की जिओ–टैगिंग के लिए अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी का उपयोग किया जा रहा है। इस योजना में शुरू से लेकर वर्तमान तक 3.93 करोड़ परिसंपत्तियां सृजित हुई हैं। इनमें से 2.42 करोड़ परिसंपत्तियों का सृजन मौजूदा एन.डी.ए. सरकार के कार्यकाल में हुआ है। इसके अंतर्गत स्थायी परिसंपत्तियों के सृजन, प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन, जल–संरक्षण कार्यों और आजीविका में वृद्धि पर विशेष ध्यान केंद्रित किया जा रहा है। 3.31 करोड़ मनरेगा परिसंपत्तियों की जिओ–टैगिंग कर उन्हें पब्लिक डोमेन में उपलब्ध कराया जा चुका है। जिओ–इंफॉर्मेटिक्स का उपयोग करते हुए प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन आयोजना प्रक्रिया को बढ़ावा देने के लिए बड़े स्तर पर क्षमता निर्माण और प्रशिक्षण दिया जा रहा है। सिक्योर (सॉफ्टवेयर फॉर एस्टिमेट कैल्कुलेशन यूजिंग रूरल रेट्स फॉर एम्प्लॉयमेंट) एक ऑनलाइन एप्लिकेशन है, जिसे विशेष रूप से मनरेगा कार्यों के ऑनलाइन एस्टीमेट बनाने के लिए डिजाइन और विकसित किया गया। इसके जरिए प्राप्त एस्टीमेट को ऑनलाइन तकनीकी मंजूरी और प्रशासनिक मंजूरी भी दी जाती है। वित्तवर्ष 2017–18 में एंड्रॉयड आधारित मोबाइल एप्लीकेशन 'जन–मनरेगा' की शुरूआत की गई, जिसमें जनता के लिए बड़े पैमाने पर फीडबैक प्रदान करने की व्यवस्था है। इससे कार्यक्रम के कार्यान्वयन में अधिक पारदर्शिता सुनिश्चित हुई है। ग्रामीण विकास मंत्रालय ने निधि प्रवाह प्रणाली को और सरल बनाने के लिए 01 जनवरी, 2016 से राष्ट्रीय इलेक्ट्रॉनिक निधि प्रबंधन प्रणाली (एनई–एफएमएस) की शुरुआत की है। 24 राज्यों और एक संघ राज्य क्षेत्र में अब केंद्र सरकार से सीधे लाभार्थियों के बैंकों/डाकघर खातों में राष्ट्रीय इलेक्ट्रॉनिक निधि प्रबंधन प्रणाली (एनई–एफएमएस) के माध्यम से निधियां अंतरित की जा रही हैं। वर्ष 2018–19 में अब तक प्रत्यक्ष लाभ अंतरण (डीबीटी) प्रणाली के जरिए इलेक्ट्रॉनिक तरीके से 99 प्रतिशत मजदूरी का भुगतान मनरेगा कामगारों के खाते में सीधे किया गया है। वित्तवर्ष 2013–14 के दौरान इलेक्ट्रॉनिक तरीके से केवल 37 प्रतिशत भुगतान हो पा रहा था। मनरेगा कामगारों को 12 करोड़ 85 लाख जॉब–कार्ड जारी किए जा चुके हैं और करीब 10 करोड़ कामगारों को आधार से जोड़ दिया गया है। 6.95 करोड़ कामगारों को आधार–आधारित भुगतान प्रणाली से लिंक किया जा चुका है।

इस तरह, वर्तमान सरकार, ग्रामीण विकास से जुड़ी सभी महत्वपूर्ण योजनाओं में बड़े पैमाने पर आधुनिक प्रौद्योगिकी का उपयोग कर अपेक्षित परिणाम हासिल करने की दिशा में तेजी से आगे बढ़ रही है। वास्तव में, वैज्ञानिक पद्धतियों, आधुनिक प्रौद्योगिकी और नवीनतम तकनीक के इस्तेमाल से ग्रामीण विकास योजनाओं के बेहतर नियोजन, गुणवत्तापूर्ण कार्य निष्पादन और निगरानी कार्यों में मदद मिलने के साथ योजनाओं के कार्यान्वयन में ज्यादा–से–ज्यादा पारदर्शिता भी सुनिश्चित हुई है।

**(लेखक केंद्रीय ग्रामीण विकास, पंचायती राज और खान मंत्री हैं।)**
ई–मेल : **mord.kb@gmail.com**

# कृषि नवाचार व्यवस्था का निर्माण

–डॉ. रघुनाथ माशेलकर

**नई राष्ट्रीय कृषि नवाचार व्यवस्था में हमें उत्पादन, विपणन, नीतिगत अनुसंधान और उद्यम के क्षेत्रों में प्रौद्योगिकीगत एवं संस्थागत नवाचार अपनाते हुए 'संपूर्ण नवाचार' की ओर बढ़ना होगा। 'सामूहिक बुद्धिमत्ता' का इस्तेमाल कर हमें प्रौद्योगिकी पाने की बजाय सीखने की ओर बढ़ना पड़ेगा। अब किसान की भूमिका सीखने, अपनाने और मानने तक सीमित नहीं रहेगी। उन्हें ज्ञान, प्रक्रिया और नवाचार के सृजन में सहायक बनना होगा।**

भारत में हमारे सामने बड़ी चुनौतियां हैं। अपनी उत्पादकता में अच्छी–खासी वृद्धि से लेकर जलवायु परिवर्तन की चुनौती से निपटने तक, शुष्क भूमि पर खेती संभालने से लेकर गरीबी और कुपोषण के तेजी से उन्मूलन तक काफी कुछ इन चुनौतियों में शामिल है। कहते हैं कि आप वही करते रहें, जो आपने अतीत में किया तो आपको वही नतीजे मिलेंगे, जो हमेशा मिलते आए हैं। और हम ऐसा नहीं चाहते। इसका मतलब है कि हमें कुछ अलग ढंग से काम करना होगा। इसका मतलब है कि हमें नवाचार अपनाना होगा।

भारत को विशेष तौर पर 'नवाचार पर आधारित कृषि वृद्धि' की ओर तेजी से बढ़ने की जरूरत है। इसे तेज गति से व्यापक–स्तर पर और टिकाऊ तरीके से पाना होगा।

हमें अपनी प्रतिष्ठित 'भारतीय कृषि अनुसंधान प्रणाली' से फायदा मिला है। लेकिन हमें यह समझना होगा कि कोई भी राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रणाली गतिविधियों पर आधारित होती है। कृषि ज्ञान एवं जानकारी प्रणालियां उत्पादन आधारित होती हैं। लेकिन राष्ट्रीय कृषि नवाचार प्रणालियां परिणाम–आधारित हैं।

इस नई सोच का अर्थ है कि अनुसंधान एवं अनुसंधान संगठनों की सहायता भर करने या कृषि ज्ञान एवं जानकारी जैसे आउटपुट को बढ़ावा देने के बजाय अब ऐसे परिणामों पर जोर देना होगा, जिनसे सतत विकास एवं वृद्धि मिले।

इसका अर्थ है कि अतीत के तरीकों की बजाय हमें अलग तरीके से काम करना होगा। उदाहरण के लिए राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान की पुरानी प्रणाली में प्रौद्योगिकी हस्तांतरण पर जोर दिया जाता था। नई राष्ट्रीय कृषि नवाचार प्रणाली में हमें उत्पादन, विपणन, नीतिगत अनुसंधान और उद्यम के क्षेत्रों में प्रौद्योगिकीगत एवं संस्थागत नवाचार को अपनाते हुए 'संपूर्ण नवाचार' की ओर बढ़ना होगा। 'सामूहिक बुद्धिमत्ता' का इस्तेमाल कर हमें प्रौद्योगिकी के हस्तांतरण से सीखने की ओर बढ़ना होगा। अब किसान की भूमिका सीखने, अपनाने और मानने तक सीमित नहीं रहेगी। उन्हें ज्ञान, प्रक्रिया और नवाचार का सह–निर्माता बनना होगा। हमें 'अनुसंधान एवं अनुसंधान संबंधी बुनियादी ढांचे को वित्तीय सहायता

देने' के बजाय 'संपूर्ण नवाचार' के लिए संस्थागत क्षमता को 'मजबूत करने' की ओर बढ़ना चाहिए, जिसके साथ नवाचार को प्रोत्साहन देने वाला अनुकूल नीतिगत माहौल भी हो।

क्या उद्योग तथा विनिर्माण और कृषि में नवाचार से विशेषकर अभी सामने आ रहे नए उदारहणों से कोई सबक सीखना संभव है? उत्तर है हां।

इस आलेख के लेखक और दिवंगत प्रख्यात विचारक सी. के. प्रह्लाद ने हार्वर्ड बिजनेस रिव्यू के जुलाई–अगस्त 2010 के अंक में 'इनोवेशंस हॉली ग्रेल' शीर्षक से एक लेख लिखा था। लेख में बताया गया था कि किस प्रकार किल्लत और आकांक्षा ने मिलकर भारत को अपने अनुकूल नवाचार विकसित करने में मदद की है, जिसमें केवल अधिक मुनाफे के लिए नहीं बल्कि अधिक लोगों के लिए कम से अधिक प्राप्त किया जाता है। इसे एमएलएम उदाहरण कहते हैं यानी 'मोर फ्रॉम लेस फॉर मोर'। हार्वर्ड बिजनेस रिव्यू में लेख छपने के छह महीने बाद नवंबर, 2010 में विश्व आर्थिक मंच में 'मोर फ्रॉम लेस फॉर मोर' पर एक विशेष सत्र आयोजित किया गया। इस लेख से मिले सबक भारतीय कृषि नवाचार प्रणाली के लिए भी कीमती हैं।

वॉटर लेवल मॉनीटरिंग

भारतीय कृषि नवाचार प्रणाली के लिए 'अधिक के लिए कम से अधिक प्राप्त करना' भी एक चुनौती होगा। इसका अर्थ है कम संसाधन (जल, भूमि, धन, इनपुट सामग्री) का इस्तेमाल कर अधिक उत्पाद या पैदावार हासिल करना ताकि अधिक से अधिक मुनाफा ही नहीं मिले बल्कि अधिक से अधिक लोगों को फायदा मिले।

'अधिक' के लिए कोशिश करना स्वाभाविक है। भारत की खाद्यान्न मांग 2000 में 19.2 करोड़ टन थी, जो 2030 तक बढ़कर 34.2 करोड़ टन हो जाएगी। चुनौती यह है कि इस 'अधिक' को 'कम' से तैयार करना है।

'कम' से काम चलाने की चुनौती पर बात करते हैं। पहले ज़मीन को लेते हैं। शहरीकरण, औद्योगीकरण और जैव ईंधन उत्पादन के लिए कृषि योग्य भूमि के प्रयोग का मतलब है कृषि के लिए कम जमीन उपलब्ध होना। 'ज़मीन' कम इसलिए भी है क्योंकि मिट्टी के कटाव, मिट्टी के लावणीवय होने और पानी जमा होने जैसी समस्याओं के कारण ज़मीन खराब हो रही है। उपलब्ध अनुमानों के अनुसार 12 करोड़ हेक्टेयर से अधिक ज़मीन खराब हो गई है।

इतना ही नहीं, भारत में कृषि में छोटी जोत वाले छोटे किसान अधिक हैं। जोत का औसत आकार 1970 में 2.30 हेक्टेयर था, जो 2000 में 1.32 हेक्टेयर हो गया और 2020 तक 0.68 हेक्टेयर और 2030 में 0.32 हेक्टेयर हो सकता है।

प्रति व्यक्ति 'कम' जमीन होने के बावजूद हमें अपने किसानों के लिए 'अधिक' आय जुटानी होगी। इसका मतलब ऐसे तकनीकी नवाचार विकसित करना है, जो कम जोत के अनुकूल हो अथवा किफायती उपाय (जैसे छोटे किसानों के लिए सीएसआईआर का 1 लाख रुपये का कृषि शक्ति ट्रैक्टर) तैयार करना है अथवा छोटी जोत वाले इन किसानों को संस्थागत नवाचारों के जरिए नए तरीके से कृषि आपूर्ति श्रृंखला में शामिल करना है।

'कम से अधिक' प्राप्त करने का पहला और सबसे ताकतवर तरीका है सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी, नैनो प्रौद्योगिकी, अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी, आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी जैसी नई प्रौद्योगिकियों की ताकत का इस्तेमाल करना। लेकिन इसके लिए नीतिगत–स्तर पर मजबूत नवाचार सबसे जरूरी है।

उदाहरण के लिए बीटी कपास में भारत की सफलता से सिद्ध होता है कि जीन–सवंर्द्धित (जीएम) फसलें 'कम से अधिक' पाने का अच्छा मौका उपलब्ध कराती हैं। जीएम फसलों के लिए विभिन्न राष्ट्रों ने अलग–अलग रणनीतियां अपनाई हैं। कुछ 'प्रतिबंधात्मक' नीतियां इस्तेमाल करते हैं। चाहे कुछ हो जाए, वे जीएम फसलों को मंजूरी नहीं देते। अन्य देश 'अनुमति देने' की नीतियां अपनाते हैं। कुछ भी हो, अगले कुछ वर्षों में हमारी 50 प्रतिशत फसलें जीएम फसलें होंगी। लेकिन सही नीतियां वे होती हैं, जो 'बढ़ावा देती हैं और सतर्कता' भी बरतती हैं। सबसे कड़े वैज्ञानिक मूल्यांकन का इस्तेमाल करते हुए हमें प्रोत्साहन भी देना चाहिए। और हमें नई

तकनीक का उपयोग कई तरीकों से करने को प्रोत्साहित करना चाहिए। कुछ उदाहरण देखिए।

हम आरएफआईडी, उन्नत जीआईएस/जीपीएस, पता लगाने (ट्रेसिंग) की एवं पता लगाने योग्य होने की प्रणालियों का प्रयोग करते हुए तकनीक से चलने वाली आपूर्ति श्रृंखला के माध्यम से नवाचार कर सकते थे।

उन्नत जीआईएस/जीपीएस का प्रयोग कर सूक्ष्म कृषि की जा सकती है और सेंसर पौध रोंपने/सिंचाई करने, निगरानी के साथ फसल पाने, इनपुट को दुरुस्त करने का रास्ता दिखा सकते हैं और पैदावार बढ़ाकर तथा पानी और उर्वरक का इस्तेमाल घटाकर 'कम से अधिक' का लक्ष्य हासिल कर सकते हैं।

कामचलाऊ कौशल वाले कृषि कामगार स्मार्टफोन अथवा टैबलेट के जरिए स्मार्ट एप्स का प्रयोग करते हुए डिजिटल कृषि विस्तार एवं परामर्श सेवाओं का लाभ उठा सकते हैं।

किसान वास्तविक समय में मूल्य, मौसम की जानकारी तथा खेती के रुझानों का पता लगाने के लिए मोबाइल संचार, वॉयस आधारित कॉल सेंटर और विशेषज्ञ प्रणालियों का प्रयोग करते हुए वास्तविक समय में बाजार की सूचना हासिल कर सकते हैं।

हम खाद्यान्न के कंप्यूटरीकृत आवंटन, जीपीएस/एसएमएस निगरानी, सत्यापन योग्य डिजिटल पहचान तथा जनता की शिकायतों के लिए वेबपोर्टल का प्रयोग करने वाली लीकेज-मुक्त सार्वजनिक वितरण प्रणाली का इस्तेमाल कर 'कम से अधिक' प्राप्त कर सकते हैं।

अंत में, हम प्रौद्योगिकी के समर्थन वाला फसल बीमा कर सकते हैं, जिसमें मौसम केंद्रों से वास्तविक समय में मिली जानकारी का उपयोग कर वर्षा का अनुमान लगाया जा सकता है और बीमा भुगतान राशि की गणना की जा सकती है, जो मोबाइल बैंकिंग के जरिए स्वतः ही किसान के पास पहुंच सकती है। ऐसे सुगम लेन-देन से 'कम से अधिक' हासिल किया जा सकता है।

'कम से अधिक' पाने का दूसरा शक्तिशाली तरीका अधिक से अधिक किसानों को अधिक से अधिक ज्ञान देकर सशक्त बनाना है। यह हो सकता है यदि किसान उस मिट्टी को जानता है, जिसमें वह अपने बीज बो रहा है (मृदा स्वास्थ्य कार्ड), वह समझता है कि जो सूक्ष्म पोषक एवं कीटनाशक वह मिला रहा है, उन्हें क्यों मिला रहा है और वे कैसे काम करते हैं।

'कम से अधिक' पाने का तीसरा तरीका 'सामूहिक बुद्धिमत्ता' की ताकत का इस्तेमाल करना है। हमें अपनी औपचारिक अनुसंधान एवं नवाचार प्रणालियों से परे जाकर और अधिक नवाचारियों को भारतीय कृषि नवाचार व्यवस्था में सक्रिय करना होगा। लेखक भारत में ज़मीनी-स्तर के नवाचार आंदोलन के जनक प्रो. अनिल गुप्ता द्वारा प्रेरित राष्ट्रीय नवाचार प्रतिष्ठान (एनआईएफ) के अध्यक्ष रह चुके हैं। इसकी स्थापना इस विश्वास के साथ की गई थी कि 1.25 अरब भारतीयों का अर्थ 1.25 अरब मुंह नहीं है बल्कि 1.25 अरब दिमाग है। एनआईएफ भारत भर में ऐसे ज़मीनी नवाचारियों को मान्यता प्रदान करता है। एनआईएफ की वेबसाइट (www.nif.org.in) पर ऐसे 2 लाख से भी अधिक नवाचारों की सूची है। इनमें से कई कृषि के क्षेत्र में हैं और कई तो सामान्य किसानों के नवाचार हैं।

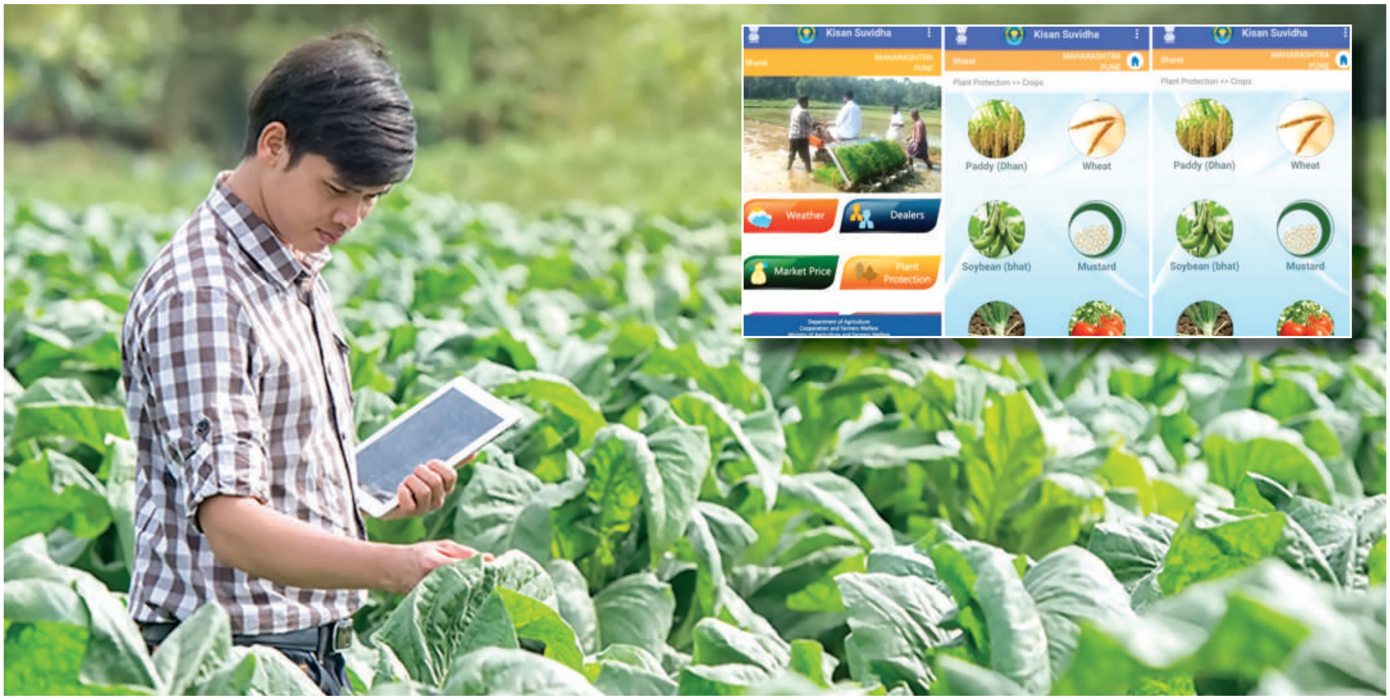
कुछ उदाहरण देखते हैं। नांदेड़ से दादाजी खोब्रागडे ऐसे ही एक 'ज़मीनी नवाचारी' थे। एनआईएफ ने उन्हें पहचाना और सम्मानित किया। उनके द्वारा विकसित धान की उन्नत किस्म एचएमटी अब कई राज्यों में 1 लाख एकड़ से भी अधिक क्षेत्र में पहुंच चुकी है। पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण ने भी इसे पतलेपन के लिए मानक संदर्भ के तौर पर शामिल कर लिया है! देश में हजारों खोब्रागडे होंगे। हमारी औपचारिक कृषि नवाचार प्रणालियों (जैसे एमपीकेवी) को ऐसे किसानों के साथ हाथ मिलाना चाहिए ताकि 'भारत में अधिक लोगों के लिए कम से अधिक' प्राप्त किया जा सके।

चौथी रणनीति यह है कि नवाचारियों की अधिक से अधिक 'सामूहिक बुद्धि' का इस्तेमाल खेती में श्रमिकों की उत्पादकता बढ़ाने में तथा खेतों में श्रम की अधिकता घटाने में किया जाए। इसके उदाहरण इस तरह हैं।

भारत में चाय बागानों में कुल श्रमबल में 50 प्रतिशत से अधिक महिलाएं हैं। चाय की पत्तियों को हाथ से तोड़ने में बहुत श्रम लगता है। क्या हम चाय की पत्तियां तोड़ने का उपकरण नहीं बना सकते? खेत में धान रोपने के लिए लाखों महिलाओं को घंटों तक कमर झुकाकर पानी में खड़े रहना पड़ता है। क्या हम हाथ से धान रोपने वाला उपकरण नहीं बना सकते, जो इस श्रम को खत्म कर दे? एनआईएफ में हमने भारतीय वैज्ञानिकों और इंजीनियरों को ये समस्याएं सुलझाने की चुनौती देने का फैसला किया।

एनआईएफ के छठे राष्ट्रीय ज़मीनी नवाचार अवार्ड समारोह में 9 मार्च, 2012 को माननीय राष्ट्रपति श्रीमती प्रतिभा पाटिल ने महिलाओं के लिए श्रम बढ़ाने वाली ऐसी चुनौतियों हेतु गांधीवादी समावेशी नवाचार चुनौती पुरस्कारों की घोषणा की। दस लाख रुपये, पांच लाख और ढाई लाख रुपये के तीन पुरस्कारों की घोषणा की गई। एनआईएफ को 500 से अधिक प्रविष्टियां प्राप्त हुईं। विशेषज्ञों की समिति ने प्रोटोटाइप नमूने विकसित करने वाली 54 प्रविष्टियां छांटीं। लेकिन अंत में किसी भी प्रविष्टि को पुरस्कार के योग्य नहीं पाया गया। एनआईएफ अब चुनौतियों के नए दौर की तैयारी कर रहा है।

क्या यह अजीब नहीं है कि सबसे चुनौतीपूर्ण मंगल अभियान को केवल 7.4 करोड़ डॉलर यानी दूसरे देशों के मुकाबले दस गुना कम रकम में अंजाम देने वाला और पहली बार में ही इसमें सफल होने वाला इकलौता देश उन समस्याओं को सुलझाने में असमर्थ है, जो कृषि में हमारी महिलाओं को कठिन परिश्रम से निजात दिलाएंगी? हमें अपने सबसे बुद्धिमान व्यक्तियों को इन चुनौतियों से जुड़ी अपनी अनुसंधान एवं नवाचार व्यवस्था में लगाना चाहिए ताकि 'सामूहिक बुद्धि' की मदद से 'कम श्रम से अधिक उत्पादन'




का लक्ष्य हासिल किया जा सके।

### आगे की राह

इस लेख में भारतीय कृषि नवाचार व्यवस्था की चर्चा की गई है। किंतु भारत नवाचार के मामले में क्या कर रहा है? 2010–20 के दशक को नवाचार का भारतीय दशक घोषित किया गया है। दशक खत्म होने वाला है, लेकिन हम कहां तक पहुंच पाए हैं? वैश्विक नवाचार सूचकांक द्वारा प्रकाशित रिपोर्ट में नवाचार के मामले में भारत की वैश्विक रैंकिंग देखिए। 143 देशों में भारत की रैंकिंग 62 (2011) से लुढ़ककर 64 (2012) फिर 66 (2013), उसके बाद 76 (2014) और आखिर में 81 (2015) ही रह गई। लेकिन बाद के वर्षों में इसमें लगातार सुधार हुआ है। 2016 में यह 66, 2017 में 60 और 2018 में 57 हो गई। इसका मतलब है कि आधा दशक बीतने के बाद भारत ने वैश्विक सूचकांक पर धीरे–धीरे चढ़ना शुरू किया।

भारत में होने वाले नवाचारों के कारण नवाचार का शब्दकोश ही बदल रहा है। इस शब्दकोश में फ्रूगल इनोवेशन (कम खर्च वाला नवाचार), इनक्लूसिव इनोवेशन (समावेशी नवाचार), गांधीयन इनोवेशन (गांधीवादी नवाचार), नैनोवेशन (टाटा नैनो कार के बाद), रिवर्स इनोवेशन (उल्टा नवाचार) और 'इंडोवेशन' जैसे नए शब्द जुड़ गए हैं! ये सभी 'अधिक लोगों के लिए कम से अधिक' करने की भारत की क्षमता की ओर संकेत करते हैं। इसका अर्थ है कि भारत वैश्विक नवाचार परिदृश्य पर अपनी छाप छोड़ रहा है। इसका अर्थ है कि भारत अच्छा कर रहा है। तो सच क्या है?

मुझे लगता है कि यह भारत के लिए अच्छी खबर भी है और बुरी भी। वैश्विक नवाचार सूचकांक अधिकतर तकनीकी नवाचार पर आधारित होता है। दूसरे देश तकनीकी नवाचार में भारत से तेज दौड़ते दिखते हैं। लेकिन भारत गैर–तकनीकी नवाचारों जैसे कारोबारी मॉडल, सिस्टम डिलिवरी, वर्कफ्लो, संगठन और संस्थान के मामले में आगे है। यह सामान्य नवाचारों में भी आगे है। वैश्विक नवाचार सूचकांक को ये सब बातें ध्यान में रखते हुए तैयार किया जाना चाहिए।

हमें अपनी ताकतों पर आधारित मजबूत भारतीय कृषि नवाचार व्यवस्था तैयार करनी होगी। हमें इस महान राष्ट्र की 'सामूहिक बुद्धि' के साथ 'संपूर्ण नवाचार' के विचार का फायदा उठाना होगा। हमें बेहतरीन नवाचार वाली गरीब हितैषी, पर्यावरण हितैषी और कारोबार हितैषी नीतियां बनानी होंगी।

हमें अपना भारतीय कृषि नवाचार सूचकांक तैयार करना होगा। ऐसा करना जरूरी है क्योंकि जिसे नापा नहीं जा सकता, उस पर नजर भी नहीं रखी जा सकती। और जिस पर नजर नहीं रखी जा सकती, उसमें सुधार भी नहीं किया जा सकता। मुझे इस बात में कोई शक नहीं है कि यदि हम दृढ़ता के साथ यह काम करते हैं तो 'हरितक्रांति' से 'सदाबहार क्रांति' और 'पोषणयुक्त क्रांति' तक बहुत तेजी से बढ़ने का हमारा सपना पूरा हो जाएगा। तब हम कुछ खास लोगों के नहीं बल्कि एक अरब से भी अधिक भारतीयों के चेहरों पर मुस्कान लाने वाला 'सबके लिए भोजन' का अपना सपना भी पूरा कर लेंगे।

**(लेखक एफ. आर. एस. नेशनल रिसर्च प्रोफेसर हैं। उन्हें 50 से अधिक पुरस्कार और 40 मानद् डॉक्टरेट उपाधियां मिली हैं। वह कई वैज्ञानिक संस्थाओं और समितियों के सदस्य हैं। उन्हें भारत के पद्म विभूषण, पद्मभूषण और पद्म श्री जैसे शीर्ष नागरिक सम्मान मिले हैं।)**

ई–मेल : ram@mashelkar.com

# कृषि विकास में विज्ञान और प्रौद्योगिकी की भूमिका

–डॉ. के. एन. तिवारी एवं डॉ. सुशील कुमार राय

**बढ़ती जनसंख्या के भरण–पोषण के लिए कृषि उत्पादकता में सतत् वृद्धि नितांत आवश्यक है। यह विज्ञान और उन्नत कृषि प्रौद्योगिकियों के विकास और उनके अनुकरण से ही संभव हो पाएगा। नवाचार बहुआयामी एवं विस्तृत धारणा है, जिनमें कृषि उत्पादन प्रक्रिया एवं प्रयोगों में इस प्रकार के सुधार किए जाते हैं या नवीनताएं लाई जाती हैं जिससे कृषि उन्नति में उनकी भूमिका बढ़े, लागत में कमी आए, संसाधनों का लाभकारी प्रयोग हो, जोखिमों में कमी आए, किसानों के जीवन–स्तर में सुधार हो और कुल मिलाकर राष्ट्र समृद्ध हो। प्रस्तुत लेख में कृषि क्षेत्र की वृद्धि और विकास में विज्ञान और प्रौद्योगिकी की भूमिका पर चर्चा की जा रही है।**

**भारत में कृषि क्षेत्र की उपलब्धियां**
केंद्र सरकार, राज्य सरकारों, किसान समुदाय एवं वैज्ञानिकों के संयुक्त प्रयासों से विज्ञान और प्रौद्योगिकी के जरिए कृषि क्षेत्र में कई नए कीर्तिमान स्थापित हुए हैं। उदाहरण के लिए, वर्ष 2017–18 में अनुमानित खाद्यान्न उत्पादन 28.5 करोड़ टन, दूध उत्पादन 17.6 करोड़ टन, मछली उत्पादन 1.14 करोड़ टन और तिलहन उत्पादन 2.98 करोड़ टन हुआ। उल्लेखनीय है कि कुल खाद्यान्न में दलहन की 2.52 करोड़ टन की हिस्सेदारी है। वर्ष 2017–18 में बागवानी फसलों की उपज रिकार्ड 30.68 करोड़ टन के शीर्ष पर जा पहुंची जो गत वर्ष की तुलना में 2.05 प्रतिशत अधिक है। भारत मसालों और इससे तैयार उत्पादों का आज दुनिया में सबसे बड़ा उत्पादक और निर्यातक देश है। फार्म उत्पादों एवं कृषि उत्पादन के मामले में देश का नाम विश्व में तीसरा है। देश के कुल निर्यात में कृषि उत्पादों का हिस्सा 10 प्रतिशत है। यही नहीं, चीनी के वैश्विक उत्पादन के लगभग 14 प्रतिशत के साथ विश्व में दूसरा सबसे बड़ा चीनी उत्पादक राष्ट्र होने का गौरव भी हमें ही प्राप्त है। भारत चीनी निर्यातक देशों में छठां स्थान हासिल कर चुका है।

**कृषि क्षेत्र की वृद्धि और विकास में भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद की भूमिका**

भारत सरकार के कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय के कृषि अनुसंधान और शिक्षा (डीएआरई) विभाग के अंतर्गत गठित स्वायत्त संस्था भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) के नेतृत्व में देश का कृषि अनुसंधान और शिक्षा कार्य किया जाता है। इस शीर्ष संस्था को कृषि एवं संबद्ध गतिविधियों में अनुसंधान और शिक्षा के समन्वय, मार्गदर्शन और प्रबंधन का दायित्व सौंपा गया है। कृषि अनुसंधान और शिक्षा के क्षेत्र में परिषद के पास दुनिया का सबसे बड़ा नेटवर्क है। देशभर में परिषद के 109 संस्थान, 78 अखिल भारतीय समन्वित परियोजनाएं/नेटवर्क, 642 कृषि विज्ञान केंद्र (केवीके) और राज्य–स्तरीय 71 कृषि/पशु चिकित्सा/बागवानी/मत्स्य विश्वविद्यालय और कृषि संस्थानों के साथ चार सामान्य विश्वविद्यालय हैं।

**फसल सुधार और बीज प्रौद्योगिकी**

आईसीएआर संस्थान एवं प्रदेश के कृषि विश्वविद्यालय फसल सुधार में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहे हैं। परिषद ऐसी नई फसल किस्में विकसित करने हेतु प्रयासरत है, जिनमें कृषि उत्पादन के

तालमेल और कृषि पारिस्थितिकियों के लिए संरक्षण प्रौद्योगिकियों के अतिरिक्त उपज और पोषण गुणवत्ता तथा विभिन्न जैविक और अजैविक दबावों के प्रति सहिष्णुता हो एवं प्रतिरोध क्षमता भी हो। विविध कृषि जलवायु क्षेत्रों में फसलों की 155 नई उन्नत किस्में/संकर जारी की गई हैं।

किसानों को उत्तम किस्म के बीजों की उपलब्धता सुनिश्चित करने के लिए वर्ष 2013–14 में 9,945 टन ब्रीडर बीज, 14,437 टन फाउंडेशन बीज, 16,347 टन प्रमाणित बीज, 17,235 टन ट्रथफुली लेबल्ड बीज और 7,319 टन उत्तम दर्जे की रोपाई सामग्री उत्पादित की गई थी। जैविक विविधिता और उसके प्रभावी उपयोग के प्रयासों पर प्रमुखता से जोर दिया जा रहा है। कृषि क्षेत्र में आधुनिक जीव विज्ञान के उपायों के कार्यान्वयन के परिणामस्वरूप अनेक रोग प्रतिरोधी जलभराव के प्रति सहिष्णु और ट्रांसजेनिक किस्मों का विकास और व्यवसायीकरण किया गया हैं। परिषद का लक्ष्य यह है कि दलहनों की खेती का क्षेत्रफल बढ़ाकर 2 करोड़ 70 लाख हेक्टेयर और उत्पादकता बढ़कर एक टन प्रति हेक्टेयर हो जाए।

**जलजमाव वाले क्षेत्रों के लिए धान की उपयुक्त किस्में:** अधिक उपज देने वाली धान की किस्में जलजमाव के प्रति अति–संवेदनशील हैं, जिससे बाढ़ग्रस्त क्षेत्रों में इन किस्मों की उत्पादन क्षमता आधी से भी कम हो जाती है। बाढ़–अवरोधी सहिष्णु किस्में जैसे स्वर्णा सब 1 आईआर 64 सब 1, वैदेही, जललहरी, जलनिधि, जलप्रिया, बाढ़ अवरोधी, एवं नरेंद्र जल पुष्प के चयन तथा प्रजनन से पूर्वी भारत के बाढ़ग्रस्त क्षेत्रों में धान की उत्पादन क्षमता को बढ़ाया जा सकता है।

**बदलती जलवायु में दलहन उत्पादन वृद्धि के लिए जनन द्रव्यों का विकास:** उड़द के कुछ जनन द्रव्य जैसे आईपीयू–99–23, पी.एल.यू.–1969, पी.के.जी.यू.–03, पी.डी.यू–3 एवं आई.पी.यू.–94–1 एवं मूंग के आई.पी.यू.–2–16 आई.पी.एम. 9901–10 आई.पी.एम.–409–4, आई.पीएम–02–3 अधिक तापमान एवं सूखे के प्रति प्रतिरोधी साबित हुए। अरहर के जननद्रव्य आई.पी.ए.सी.–234 और आई.पी.ए.सी.–114 पुष्पावस्था पर पड़ने वाले शीत के दुष्प्रभावों के प्रति अवरोधी पाए गए और बी.डी.एन.–2008–1, बी.डी.एन–2008–12 बेन्नूर लोकल, आई.सी.पी.ए.–1156 आर.टी.जे.टी.–501 गुलबर्गा (कर्नाटक) में वर्षा सिंचित क्षेत्रों के लिए बेहतर उपज गुणों के साथ चिन्हित हुए। इसी प्रकार एनए.–1 आई.पीए.सी–79 तथा आई.पीए.सी.–42 जलभराव की दशा में विपरीत प्रभावों से बचते हुए गुणों के साथ बेहतर जननद्रव्य साबित हुए।

### कृषि के विकास में ट्रांसजैनिक फसलों की संभावनाएं

आनुवांशिक परिवर्तित फसलें ट्रांसजैनिक कृषि प्रणाली की देन हैं। इसके अंतर्गत ट्रांसजैनिक पौधों की प्रजातियों के विकास में प्राकृतिक जीन के कृत्रिम उपायों द्वारा किसी दूसरी उत्तम नस्ल वाले पौधे के जीन का भाग मिला दिया जाता है, अथवा उसकी मूल संरचना को परिवर्तित कर दिया जाता है। इस तकनीक के द्वारा अनेक प्रकार के जेनेटिकली मोडीफाइड आर्गेनिज़्म (जी.एम.ओ.) बीजों का विकास किया गया है। इस प्रकार की जीएम फसलों से गुणवत्ता एवं उत्पादकता में वृद्धि, प्रोटीन, खनिजों आदि की मात्रा में वृद्धि करके अधिक पौष्टिक आहार प्राप्त होता है। बीमारियों एवं कीटों के प्रति प्राकृतिक प्रतिरोध क्षमता का विकास एवं जलसंबंधी आवश्यकताओं में कमी हो जाती है।

### पोषक तत्वों से भरपूर खाद्यान्न किस्में

देश में कृषि वैज्ञानिकों द्वारा निरंतर पोषक तत्वों से भरपूर नई खाद्यान्न किस्मों का विकास किया जा रहा है। इनमें हाल ही में तैयार भारत की पहली जैव संपूरित गेहूं किस्म डब्ल्यूबी–2 का नाम उल्लेखनीय है। इसमें जस्ते की मात्रा 42 पीपीएम है जोकि अन्य प्रचलित किस्मों की तुलना में 15 प्रतिशत अधिक है। इसमें लौह तत्व 40 पीपीएम हैं जो अन्य किस्मों की अपेक्षा 5 प्रतिशत अधिक हैं। धान की पहली जिंक से समृद्ध बायो फोर्टिफाइड किस्म डीआरआर धान–45 में 22.6 पीपीएम मात्रा में जिंक की उपस्थिति पाई गई है। मक्का की पूसा विवेक क्यूपीएम 9 उन्नत में विटामिन 'ए' और उच्च मात्रा में ट्रिप्टोफेन एवं लाइसिन की मात्रा पाई जाती है। इसी प्रकार बाजरा की एचएचबी–299 किस्म का नाम लिया जा सकता है जिसमें लौह–तत्व और जस्ते की उच्च मात्रा पाई जाती है।

### भूमि संसाधन इंवेंटरी एवं एटलस

21वीं सदी में कृषि क्षेत्र में एक बड़ा कदम बढ़ाते हुए आईसीएआर ने 32 विकासखंडों के लिए भूमि संसाधन इंवेंटरी (1:10,000 स्केल), 32 जिलों के लिए भूमि संसाधन एटलस (1:50,000), 82 जिलों के लिए मृदा मानचित्र (1:50,000) और 267 वाटरशेडों के लिए मृदा संसाधन मानचित्र (1:4000/1:10,000) विकसित किए हैं तथा 120 मीटर हेक्टेयर निम्नीकृत (डिग्रेडेड) भूमि को चिन्हित कर इसका विस्तार भी निर्धारित किया है।

### फसल उत्पादकता वृद्धि के लिए मृदा स्वास्थ्य पर जोर

कृषि सघनीकरण के अंतर्गत फसलों की पोषक तत्वों की खुराक बढ़ जाती है और सही खुराक न मिल पाने के कारण फसलों की उत्पादकता में वांछित वृद्धि नहीं हो पाती। कृषि प्रणाली में उत्पादकता में ठहराव के मद्देनजर सरकार ने मृदा स्वास्थ्य की सही जानकारी के लिए मृदा स्वास्थ्य कार्ड स्कीम की पहल कर भूमि में विभिन्न पोषक तत्वों की कमी का आकलन कराया है जिससे बड़े पैमाने पर बहुपोषक तत्वों की कमी की पुष्टि हुई है। निश्चित ही, सरकार के इस प्रयास से मिट्टी परीक्षण आधारित उर्वरक प्रयोग को बढ़ावा मिलेगा, जिससे यूरिया और डीएपी के अंधाधुध प्रयोग को रोक कर इन उर्वरकों पर होने वाले खर्च में कटौती कर बची हुई धनराशि से अन्य पोषक तत्वों (पोटेशियम, गंधक, जिंक, बोरान आदि), जिनका प्रयोग किसान या तो करते ही नहीं या जरूरत से काफी कम मात्रा में करते हैं, इनके प्रयोग के प्रति जागरूक हो सकेंगे और परिणामस्वरूप फसल की उत्पादकता में सार्थक वृद्धि संभव हो पाएगी।

### मृदा स्वास्थ्य के अनुरूप पोषक तत्व प्रबंधन

उल्लेखनीय है कि बड़े पैमाने पर बहुपोषक तत्वों की कमी की

दृष्टि से मृदा परीक्षण आधारित उर्वरक प्रयोग की सार्थकता और बढ़ गई है। उर्वरकों के न्यायसंगत प्रयोग से किसान पद्धति की तुलना में न केवल उपज और उत्पाद की गुणवत्ता में सार्थक वृद्धि हो रही है, बल्कि मृदा परीक्षण–आधारित संस्तुतियां आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण साबित हो रही हैं।

**फसल चक्र :** एक ही खेत में विभिन्न फसलें क्रमिक रूप से लगाना फसल चक्र है। इनसे अनेक लाभ होते हैं। गहरी जड़ों वाली फसलों के बाद उथली जड़ों वाली फसलें बोने से जमीन की उर्वरा तथा मिट्टी की संरचना में सुधार और रोग व कीटों के प्रकोप से बचाव होता है।

**दलहनी फसलों का महत्व :** दलहनी फसलें नैसर्गिक रूप से नाइट्रोजन की पूर्ति करती हैं। अतः फसल चक्र में दलहनी फसलों का समावेश होना चाहिए। दलहनी फसलों की जड़ों में गांठे होती हैं जो वायुमंडल से भूमि में नाइट्रोजन संचित करती हैं। अतः दलहनी फसलों को उगाने से भूमि की उर्वराशक्ति में सुधार और मृदा–सूक्ष्म जीवों की सक्रियता बढ़ जाती है। दलहनी पौधों की जड़ें जमीन में गहराई तक चली जाती हैं तथा पत्तियों के झड़ने से कार्बनिक पदार्थ मृदा में मिलते हैं जिससे भूमि की संरचना में सुधार होता है। फसल–चक्र में दलहनी फसलों को सम्मिलित करके दालों का उत्पादन बढ़ाएं और मृदा, मानव एवं पशु–स्वास्थ्य में दलहनों के महत्व को सार्थक करें।

***जलभराव क्षेत्रों में दलहन की उपज बढ़ाने की तकनीक:*** प्रयोगों द्वारा पाया गया है कि प्रभावित फसल में 1–2 प्रतिशत यूरिया तथा 1000 पीपीएम थायोयूरिया को अलग–अलग अथवा एक साथ (1 प्रतिशत यूरिया + 750 पीपीएम थायोयूरिया) प्रयोग करने से जलजमाव से उत्पन्न हुए पीलेपन के लक्षणों से राहत मिलती है। इसके अलावा, बेंजाइलऐडिनिन 400 पीपीएम अकेले अथवा 750 पीपीएम थायोयूरिया के साथ मिलाकर छिड़काव करने से पौधों से हरियाली को तीव्रता से संग्रहित किया जा सकता है एवं फसल की पैदावार में बढ़ोतरी होती है। पत्तियों पर एन.ए.ए. (40 पीपीएम) का छिड़काव करने से अत्यधिक मात्रा में गिरने वाली कलियां, फूल एवं कलियों को रोकने में विशेष फायदेमंद साबित हुआ है। पत्तियों पर 0.5 प्रतिशत ब्रेसिनोइड्स के छिड़काव से जलजमाव से कुप्रभावित पौधों में प्रकाश संश्लेषण क्रिया को बढ़ाया जा सकता है। पत्तियों पर 100 पीपीएम सेलीसिल्क एसिड का छिड़काव करने से तनों में संग्रहित खाद्यों का प्रयोग करने में पौधों को फायदा होता है। पत्तियों पर क्रांतिक अवस्था में 0.3 प्रतिशत बोरिक एसिड, 0.5 प्रतिशत जिंक सल्फेट, 0.5 प्रतिशत आयरन सल्फेट तथा एक प्रतिशत यूरिया का छिड़काव उपयोगी सिद्ध होता है।

**नीमकोटेड यूरिया :** नीमलेपित यूरिया नाइट्रीफिकेशन अवरोधी के रूप में काम करता है जिसके कारण नाइट्रोजन धीमी गति से प्रसारित होता है। फसलों की आवश्यकता के अनुरूप नाइट्रोजन की उपलब्धता होती है और फसल उत्पादन में भी वृद्धि होती है। ये सामान्य यूरिया से 5 से 10 प्रतिशत तक कम लगता है जिससे यूरिया की बचत होती है। भारत में वर्ष 2015 से यूरिया का संपूर्ण उत्पादन नीम कोटेड यूरिया के रूप में हो रहा है।

## नीम कोटेड यूरिया के फायदे

नीम कोटेड यूरिया से कई लाभ हैं जैसे कृषि लागत में कमी; कृषकों की आय में 5 से 10 प्रतिशत तक वृद्धि; यूरिया की 10.15 प्रतिशत तक बचत; उपज में वृद्धि यूरिया का आयात कम होगा; नाइट्रोजन के धीरे–धीरे निकलने के कारण मृदा उर्वरा में मदद; यूरिया की सब्सिडी की बचत; नीमलेपित यूरिया का संतुलित इस्तेमाल; यूरिया के औद्योगिक इस्तेमाल पर अंकुश लगेगा; साथ ही, यह पर्यावरण अनुकूल होगा।

**समेकित पोषक तत्व प्रबंधन :** रासायनिक उर्वरकों के अनवरत इस्तेमाल से मिट्टी के रासायनिक, भौतिक एवं जैविक गुणों में आए विकारों को सुधारने में कार्बनिक खादों (गोबर की खाद, कंपोस्ट, हरी खाद), भूमि में जिप्सम और अम्लीय भूमि में चूने का प्रयोग, जैव उर्वरकों से बीजोपचार, फसल–अवशेष प्रबंधन, खलियों का प्रयोग आदि पर विशेष ध्यान देना चाहिए। खादों को विशेष कारगर बनाने के लिए पोषक तत्व संवर्धित कंपोस्ट, वर्मीकंपोस्ट तथा नाडेप कंपोस्ट जैसी उन्नत तकनीकी का प्रचार–प्रसार किया जा रहा है। उल्लेखनीय है कि कार्बनिक खादों में पौधों के लिए आवश्यक सभी पोषक तत्व पाए जाते हैं। इनका मृदा के रासायनिक, भौतिक और जैविक गुणों को सुधारने में विशेष महत्व है। जैव उर्वरकों में दलहनी फसलों के लिए सहजीवी जीवाणु राइजोबियम, अनाज वाली फसलों के लिए असहजीवी जीवाणु एजोटो वैक्टर, एजोस्पिटिलय नाइट्रोजन की पूर्ति में मददगार साबित होते हैं। इसके अलावा, अघुलनशील फास्फोरस को घुलनशील बनाने वाले अणुजीव भी खोजे गए हैं जिन्हें ''पीएसबी'' (फास्फेट सालुबिलाइजिंग बैक्टीरिया) के नाम से जाना जाता हैं ये जीवाणु मिट्टी में अघुलनशील रूप में मौजूद फास्फोरस को पौधों को सुलभ होने वाले रूप में बदल देते हैं जिससे फास्फोरस की उपलब्धता बढ़ जाती है। इसके अलावा, अर्बस्कुलर बायोस्कुलर माइको राजा जो एक फंजाई है, अघुलनशील फास्फोरस को घुलनशील रूप में परिवर्तित कर देता

है। हाल ही में वैज्ञानिकों ने पोटेशियम और जिंक को घुलनशील बनाने वाले अणुजीवों के कल्चर तैयार कर लिए हैं और ये बाजार में उपलब्ध भी हैं जिनका प्रयोग कर किसान भरपूर लाभ उठा सकते हैं।

### लीफ कलर चार्ट से यूरिया की मात्रा का निर्धारण

अंतर्राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, मनीला (फिलीपींस) ने खेतों में धान की फसल के रंग के आधार पर यूरिया के प्रयोग के लिए लीफ कलर चार्ट लांच किया है। धान की फसल में यूरिया का न्यायसंगत प्रयोग सुनिश्चित करने के उद्देश्य से लीफ कलर चार्ट विकसित किया गया है। बच्चों के कलर बॉक्स की तरह के इस चार्ट में गहरा हरा (डार्क ग्रीन), हरा (ग्रीन), धानीग्रीन (धानी कलर) तथा पीला हरा (एलोग्रीन) के कलर बने हुए हैं। खेतों में धान की पत्तियों के रंग को इन रंगों से मिलान कराने पर यदि पत्तियां डार्कग्रीन हैं तो खेतों में यूरिया की मात्रा कम प्रयोग करने; ग्रीन हैं तो उसे अधिक मात्रा प्रयोग करने; धानी है तो उससे अधिक प्रयोग करने तथा एलोग्रीन हैं, तो सबसे अधिक मात्रा प्रयोग करने की सलाह दी गई है।

लीफ कलर चार्ट

### बायोडिकंपोजरः त्वरित कंपोस्टिंग तकनीक

एक टन कंपोस्ट बनाने के लिए 1.5 टन ताजा बायोमॉस (अपशिष्ट पदार्थ), 500 किलो ताजा गोबर, 11 किलो यूरिया, 500 ग्राम फंगस इनोकुलम ($10^3$ जीवित कोशिका), 10 लीटर जीवाणु ($10^3$ जीवित कोशिका) और 10 लीटर एक्टीनोमाइसिटीज ($10^3$ जीवित कोशिका) निवेशन की आवश्यकता होती है। लिग्नोसेलूलोटिक थर्मोफिलिक बैक्टीरिया, फंजाई (कवक) और एक्टीनोमाइसीटीज के समूह का प्रयोग करते हुए कंपोस्ट शीघ्र तैयार करने के लिए एक त्वरित कंपोस्टिंग तकनीक का विकास किया गया है। सूक्ष्म जीवों के समूह का कंपोस्ट में निवेश 7 से 14 दिनों के अंतराल पर किया जाता है।

### समेकित कीट प्रबंधन

कीटनाशी दवाओं के अंधाधुंध इस्तेमाल ने पारिस्थितिकी संतुलन को बिगाड़कर अनेक कीट व्याधियों को फिर से सिर उठाने का मौका देने के साथ–साथ कीटनाशियों की प्रतिरोधिता, पर्यावरण और खाद्य श्रृंखला का प्रदूषण तथा खाद्य–श्रृंखला में कीटनाशियों के अवशेष का जहरीला–स्तर पैदा करने की समस्याएं खड़ी कर दी हैं। समेकित कीट प्रबंध में यह देखा गया है कि कपास, धान, गन्ना, तंबाकू जैसी प्रमुख फसलों, अनेक दलहनों और सब्जी वाली फसलों में कीट व्याधियों से निपटने के लिए नियंत्रण की उपलब्ध तकनीकों का कारगर इस्तेमाल किया जा सकता है।

### बूंद–बूंद सिंचाई तकनीक से ज्यादा उपज

हम जानते हैं कि विश्व के सामने पानी का संकट है। जलचक्र और मौसम चक्र दोनों के बीच में टकराव हो रहा है। अब हमारे सामने चुनौती है कि इस मौसम चक्र के साथ जलचक्र का वैज्ञानिक प्रबंधन किया जाए।

### सिस्टम ऑफ राइस इंटेंसीफिकेशन (श्री)

श्री पद्धति में धान की खेती के लिए बहुत कम पानी तथा कम खर्च की आवश्यकता होती है और उपज भी अच्छी होती है। श्री पद्धति से धान की खेती में 2 कि.ग्रा./एकड़ बीज की आवश्यकता होती है। जबकि धान की पारंपरिक सघन कृषि में प्रति एकड़ 20 कि.ग्रा. की दर से बीज की आवश्यकता होती है। एक मार्कर व रस्सी के सहारे लाइन से लाइन और पौधे से पौधे की दूरी 25 सेंटीमीटर रखते हुए निशान लगा देने चाहिए। इस पद्धति में 10 दिन की पौध की रोपाई की जाती है। जल्दी रोपाई से फसल को कोई हानि नहीं होता और जड़ें भी नहीं सूखती हैं। श्री में कम मात्रा में उर्वरक और पौध सुरक्षा रसायन की जरूरत होती है। इससे पैदावार दुगुनी हो जाती है। वर्तमान में विश्वभर में लगभग एक लाख किसान इस कृषि पद्धति से लाभ उठा रहे हैं।

### सिस्टम ऑफ व्हीट इंटेंसीफिकेशन (एसडब्ल्यूआई)

धान की तरह ही गेहूं की खेती का एक नया तरीका है सिस्टम ऑफ इंटेंसीफिकेशन (एसडब्ल्यूआई), जोकि श्री विधि से गेहूं खेती के नाम से जाना जाता है। 1990 में इसे यूएसए में अपनाया गया था, आज देश के कुछ हिस्सों में इस विधि से खेती कर के भारी मुनाफा कमाया जा रहा है। मोटे तौर पर इस विधि से गेहूं की बोआई करने के लिए एक मार्कर व रस्सी के सहारे लाइन से लाइन और पौधे से पौधे की दूरी 20 सेंटीमीटर रखते हुए निशान लगा देने चाहिए। इसके बाद निशानों पर ही 3–4 सेंटीमीटर गहराई पर 2 बीजों की बोआई कर देनी चाहिए। यदि खेत की उर्वराशक्ति कमजोर है तो 3 बीजों की बोआई कर सकते हैं।

**फर्टिगेशनः** इसके अंतर्गत उर्वरक और पानी को घोल बनाकर संयुक्त रूप में पौधों की जड़ों तक पहुंचाना एक नई विधा है। विशेष बात यह है कि इसमें उर्वरक द्वारा प्रदत्त पोषक तत्वों और पानी की बर्बादी नहीं होती। एक मोटे पाइप को पौधों (विशेषकर बागवानी फसल) तक बिछा दिया जाता है, जहां पौधे के आधार के पास निकास होता है। बिछे पाइप का संबंध खेत से दूर एक टैंक या बड़े ड्रम से कर दिया जाता है। पंप पद्धति अपनाते हुए उर्वरक जल मिश्रण को समय–समय पर छोड़ा जाता हैं। इसका बहाव मिश्रण को प्रत्येक निकास पर ले जाता है और बिना बर्बादी के पौधों को उर्वरक–पानी मिल जाता है। इससे भी दो कदम आगे अब नैनो पोरस जियोलाइटस का प्रयोग कर उर्वरक–पानी को धीरे–धीरे रिलीज करने की कारगर तकनीक भी विकसित की जा सकी है।

### नैनो तकनीक

ज्ञात हो कि भूजल गुणवत्ता अनेक स्थानों पर खराब है। भूजल की शुद्धि न केवल धरती अपितु उससे सिंचित फसलों के लिए भी महत्वपूर्ण है। इस जल की शुद्धि के लिए नैनो पार्टिकल्स, नैनोक्रोम, नैनो मेम्ब्रेन जैसी युक्तियां तैयार कर ली गई हैं। अमेरिका की आर्गेनाइड कंपनी द्वारा भूजल क्लीनअप बिगड़े भूजल के शुद्धीकरण के लिए नैनो मेम्ब्रेन का विकास किया गया हैं इसकी विशेषता यह है कि यह जल से लवण की मात्रा और विषाक्त को दूर करती है। इसी कंपनी ने दो नैनोमीटर व्यास के एल्यूमिनियम आक्साइड–आधारित नैनो क्रोम (फाइबर) से जल का शुद्धिकरण कर दिखाया है। उनका दावा है कि इस प्रकार के नैनो फाइबर फिल्टर यानी छन्नकों की मदद से विजाणु, जीवाणु व प्रोटोजोआ हटाया जा सकता है।

### संरक्षण कृषि

संरक्षण कृषि खेती का एक नया मॉडल है जो पर्यावरण के बेहद अनुकूल है। इस खेती में ज़मीन को या तो बिल्कुल भी नहीं जोता जाता (जुताई रहित कृषि) या फिर कम से कम जुताई होती है। इसमें बीजों को सीडड्रिल की सहायता से बोया जाता है या फसल के पौधों को शुरू में नर्सरी में उगाकर खेत में रोपाई की जाती है। इससे लागत कम आती है और पैदावार भी अच्छी होती है। संरक्षण खेती की वजह से ज़मीन की उत्पादकता में काफी इजाफा होता है। यह पानी, ऊर्जा और जमीन की उर्वरता का भी पूरा संरक्षण करती है। इस वजह से लागत में प्रति हेक्टेयर औसतन 2500 रुपये की बचत होती है। साथ ही, यह ग्लोबल वार्मिंग और पर्यावरण में आ रहे बदलावों को भी रोक सकता है।

### संरक्षण खेती के लिए महत्वपूर्ण प्रबंधन तकनीकियां

**भूमि का लेजर समतलीकरण (लेजर लैंड लेवलिंग):** भूमि समतलीकरण हेतु नवविकसित तकनीक लेजर लैंड लेवलर का प्रयोग अत्यधिक लाभकारी सिद्ध हुआ है। लेजर भूमि समतलीकरण से क्षेत्र की असमानता 20 मिलीमीटर तक कम हो जाती है। परिणामतः सिंचित क्षेत्र में 2 प्रतिशत व फसल क्षेत्र में 3–4 प्रतिशत तक वृद्धि होती है। इसके अतिरिक्त जल प्रयोग व वितरण की दक्षता में 35 प्रतिशत तक सुधार होता है।

**बेड प्लांटिंग:** बैड प्लांटिंग का अर्थ है वह प्लांटिंग सिस्टम जिसमें फसल को बैड्स पर लगाया जाता है व सिंचाई कुंडों में दी जाती है। सिमिट ने एक स्थायी फरो सिंचित रेज्ड बैड प्लांटिंग तकनीक विकसित की है। फरो सिंचित रेज्ड बैंड प्लांटिंग 25–40 प्रतिशत जल, 25 प्रतिशत पोषक तत्व व 20–30 प्रतिशत बीज बचाती है।

अब तक जलवायु परिवर्तन का कृषि पर प्रतिकूल प्रभाव जग–जाहिर हो चुका है। इससे निपटने के लिए भूजल संरक्षण व प्रबंधन, कम अवधि की (सूखा व बाढ़–प्रतिरोधी किस्मों का उपयोग), आकस्मिक फसलों का चयन और इनके बीजों का भंडारण, खेतों में विविधता तथा फसलों के साथ वृक्षों व जानवरों का संयोजन, सामुदायिक नर्सरी, ग्रामीण जलवायु प्रबंधन समितियों का गठन, कृषि यंत्रों के लिए कस्टम हायरिंग केंद्रों की स्थापना, फील्ड ब्लॉक और पशु टीकों की उपलब्धता एवं उपयोग, उर्वरकों के संतुलित प्रयोग के साथ ही समेकित पोषक तत्व प्रबंधन, मिलवां फसलों व सह–फसली कृषि पद्धति को बढ़ावा और कृषि प्रौद्योगिकियों की कार्य पद्धतियों के विकास के जरिए कृषि परामर्श सेवा का सुदृढ़ीकरण और उपाय कारगर सिद्ध होंगे। हरित–गृह प्रभाव को रोकने के लिए जैव–ईंधन (बायो फ्यूल) वाली फसलें जैसे जेटरोफा, मीठी ज्वार व मक्का इत्यादि के उपयोग की काफी संभावनाएं हैं। जलवायु परिवर्तन का प्रभाव कम करने के लिए जानवरों की देशी नस्लों को बढ़ावा देना होगा।

### उपज बढ़ाने में मददगार सूक्ष्म पोषक तत्व

फसल से अधिक उपज प्राप्त करने के लिए सूक्ष्म पोषक तत्वों का उपयोग अतिआवश्यक होता है। जिंक की कमी वाली मृद्रा में जिंक डालने से करीब 15 से 20 प्रतिशत तक पैदावार में वृद्धि होती है। जिंक की पूर्ति हेतु भूमि में बुआई से पहले 25 किग्रा. जिंक सल्फेट प्रति हेक्टेयर अकेले या जैविक खाद के साथ प्रयोग किया जा सकता है। अगर खड़ी फसल में जिंक की कमी के लक्षण दिखाई दें तो 0.5 प्रतिशत जिंक सल्फेट व 0.25 प्रतिशत बुझे हुए चूने (200 लीटर पानी में 1 किग्रा. जिंक सल्फेट तथा 0.5 किग्रा. बुझे हुए चूने) का घोल बनाकर पर्णीय छिड़काव करना चाहिए।

### बारानी खेती

बारानी खेती पूर्णतया वर्षा पर आधारित होती है एवं फसल उत्पादन में पानी की कमी एक बहुत बड़ी समस्या हैं। इस कारण इन क्षेत्रों में जल की एक–एक बूंद का दक्ष उपयोग बहुत आवश्यक है। यहां बारानी क्षेत्रों में उपलब्ध जल के दक्ष उपयोग द्वारा उत्पादन बढ़ाने हेतु कुछ महत्वपूर्ण बिंदु दिए गए हैं।

**प्रतिवाष्पोत्सर्जक:** वे पदार्थ जिनको पौधों की सतह पर छिड़कने पर वाष्पोत्सर्जन की दर में कमी आती हो, प्रतिवाष्पोत्सर्जक कहलाते हैं। मुख्यतया प्रयोग किया जाने वाला प्रतिवाष्पोत्सर्जक ''केओलीन'' है जिसके 0.6 प्रतिशत (1 लीटर पानी में 6 ग्राम) घोल का दो बार छिड़काव (पहला, फूल आने से पहले एवं दूसरा, दाना बनते समय) करने से फसल उपज व जल उपयोग दक्षता में वृद्धि होती है। अन्य प्रतिवाष्पोत्सर्जक ''साइकोसेल'' है। इसके 0.02 से 0.03 प्रतिशत (10 लीटर पानी में 2 से 3 ग्राम) घोल का छिड़काव करने से पौधों के वायवीय भाग की वृद्धि में कमी आती है। जबकि जड़ों की वृद्धि में बढ़ोत्तरी होती हैं। इससे वाष्पोत्सर्जन द्वारा होने वाले पानी के हयास में कमी आती है। पौधों को पर्याप्त मात्रा में पानी प्राप्त होता रहता है।

**मृदा अनुकूलक:** मृदा अनुकूलक वे पदार्थ होते हैं जो मृदा में मिलाएं जाने पर मृदा में पानी के प्रवेश की दर एवं मृदा की जलधारण क्षमता में वृद्धि करते हैं। ऐसा ही एक मृदा अनुकूलक ''पूसा हाइड्रोजैल'' है जो मृदा में मिलाए जाने पर अपने भार का

**लैब टू लैंड**

हमारे सामने एक सबसे बड़ी चुनौती है, 'लैब से लैंड' तक नई तकनीकों को पहुंचाने की। जो प्रयोगशाला में है, उसे किसानों के खेतों पर कैसे लाया जाए? जो कृषि विश्वविद्यालयों में है वो कृषक के पास कैसे पहुंचे? मेरा मानना है कि इस कार्य के लिए प्रगतिशील कृषक महत्वपूर्ण माध्यम हैं।

**प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी**

350 से 500 गुना तक जल का अवशोषण कर लेता है। अन्य मृदा अनुकूलक पदार्थ ''जलशक्ति'' है, जो मृदा में मिलाए जाने पर मृदा की जलधारण क्षमता एवं मृदा में पानी के प्रवेश की दर में वृद्धि करता है व मृदा से पानी के वाष्पीकरण को कम करता है। इससे पौधों के लिए पानी की उपलब्धता लंबे समय तक बनी रहती हैं। मृदा अनुकूलक पदार्थों को 2.5 से 5.0 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर की दर से बुआई के समय बीज के साथ मृदा में मिलाया जाता है।

**अंतरा कृषि क्रियाएं :** बारानी क्षेत्रों में खरपतवार नियंत्रण के लिए अंतरा कृषि क्रियाएं जैसे गुड़ाई, पॉलीथीन पलवार, फसल अवशेष पलवार एवं जुताई का प्रयोग करना चाहिए क्योंकि अंतरा कृषि क्रियाएं खरपतवारों के नियंत्रण के साथ–साथ नमी का संरक्षण भी करती हैं।

**शुष्क क्षेत्रों में सब्जियां उगाने के लिए घड़ा सिंचाई प्रौद्योगिकीः** भाकृअनुप–केंद्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल ने सीमित जल का कुशलता से उपयोग कर बेहतर फसलोत्पादन के लिए घड़ा सिंचाई तकनीक की संस्तुति की है। इस पद्धति का नाम इसके प्रमुख घटक घड़े के नाम पर ही रखा गया है।

### कृषि आय बढ़ाने वाली कम लागत की प्रौद्योगिकियां

**जलसंचय प्रौद्योगिकीः** भाकृअनुप–केंद्रीय बारानी कृषि अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद द्वारा जलसंचय पद्धति ईजाद की है जिसमें नालियों के जरिए पानी को तालाब तक पहुंचाया जाता है जिससे सूखे की स्थिति में भी फसलों की सिंचाई के लिए जल की उपलब्धता सुनिश्चित की जाती है और इस तालाब में मछली पालन से भी अतिरिक्त आय हासिल की जा सकती है।

कृषि का विस्तारीकरण– किसानों की आय बढ़ाने के लिए कृषि का विस्तारीकरण जरूरी है। धान–गेहूं फसल–चक्र अपनाकर हम खाद्यान्न में आत्मनिर्भर तो हो गए परंतु इससे प्राकृतिक संसाधनों का दोहन अत्यधिक हुआ। हमें कम पोषक तत्व एवं कम पानी चाहने वाली दलहनी, तिलहनी एवं मसाले वाली फसलों (धनिया, सौंफ, जीरा, मेथी आदि) फसलों को बढ़ावा देना चाहिए। उन्नत बीज, सही खुराक एवं सर्वोत्तम फसल प्रबंधन से धान–गेहूं की उत्पादकता दो गुनी की जा सकती है शेष क्षेत्रफल कृषि के विस्तारीकरण के लिए उपयोग में लाया जाए। इसके साथ ही हमें सब्जियों और फलों की उन्नत खेती की ओर ध्यान देना होगा।

**अंतरवर्ती फसल प्रणाली से भरपूर मुनाफाः** इस प्रणाली में एक ही खेत में, एक ही मौसम में एवं एक ही समय में दो या दो से अधिक फसलों का एक साथ उत्पादन किया जा सकता है। इस प्रकार कम लागत में प्रति इकाई क्षेत्रफल से अधिक उत्पादन लिया जा सकता है।

**कीटों व सूक्ष्म जीवों से खरपतवार नियंत्रणः** जैविक खरपतवार नियंत्रण एक रासायनिक खरपतवारनाशी के विकल्प के रूप में उभर कर सामने आता है जिनमें मुख्यतः खरपतवारों का नियंत्रण जीवों की सहायता से किया जाता है। जैव विविधता चिरस्थायी बनी रहती है जोकि पर्यावरणीय संतुलन को बनाए रखती है।

**कीटों द्वारा खरपतवार नियंत्रणः** इसमें कीट, खरपतवार पर रहते हुए उन्हें नुकसान पहुंचाते हैं, जैसे– जलीय खरपतवार पर एलिगेटरवीड बीटल, कैक्टस पर केक्टोबोलस कैक्टोरम नामक कीट/सूंडी आदि।

**सूक्ष्मजीवों द्वारा खरपतवार नियंत्रणः** विभिन्न प्रकार के कवकों, जीवाणुओं एवं विषाणुओं के उपयोग से खरपतवारों को आसानी से नियंत्रित किया जा सकता है।

**फसल से कतराएंगे कीटः** हर वर्ष पादप सुरक्षा में कीटनाशियों पर अच्छा–खासा खर्च हो जाता है, ऊपर से पर्यावरण प्रदूषण का खतरा। इस समस्या से निजात पाने हेतु वैसिल्स थुरिंजिएसिस नामक बैक्टीरिया के वंशाणुओं की मदद लेकर उनसे जहरीलापन पैदा करने वाले जीन को निकालकर खाद्य फसलों में पहुंचा दिया गया है जो मानव को तो नुकसान नही पहुंचाते परंतु हानिकारक कीटों का हाजमा बिगाड़ देते हैं। इन जहरीली जीनों का मित्र कीटों पर कोई असर नहीं होता है। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के वैज्ञानिकों ने बैंगन, टमाटर, पत्तागोभी और धान में बीटी जीन डालकर महत्वपूर्ण परीक्षण किए हैं। इसी प्रकार, आलू अनुसंस्थान ने भी आलू में ट्यूबर माथ कीट के नियंत्रण के लिए बीटी जीन डाला है। हैदराबाद स्थित धान अनुसंधान निदेशालय ने बीटी धान की फसल में पीले तनावेधक के नियंत्रण के लिए तैयार किया है। नागपुर के कपास अनुसंधान संस्थान ने लेपिडोप्टेरा कुल के कीटों के सफाए के लिए पराजीनी पौधों को विकसित किया है। बहुत स्तरी फसलों पर इस दिशा में शोध जारी हैं। परिणामस्वरूप फसलों में कीट रोग नियंत्रण में अभूतपूर्व सफलता मिलेगी।

**उन्नत कृषि यंत्रों को बढ़ावा :** उन्नत कृषि–यंत्रों के महत्व का प्रचार–प्रसार आवश्यक है। इससे ऊर्जा की बचत और कार्य–कुशलता में वृद्धि होगी; फसल–अवशेषों के सही उपयोग को बढ़ावा मिलेगा।

**बिना जुताई तथा फसल अवशेषों में बुवाई के लिए मशीनेंः** फसल अवशेषों में अच्छी तरह से बुआई करने के लिए विभिन्न जीरो–टिल मशीनों का उपयोग किया जाता है। टर्बो–सीडर, पी.सी.आर. प्लांटर एवं रोटरी डिस्क ड्रिल 8–10 टन/हेक्टेयर की दर से उपस्थित खड़े (एकड) एवं बिखरे (लूज) फसल अवशेषों वाले खेत में सही ढंग से बुआई करने के लिए उपयुक्त हैं। खेत में

जैविक खेती, सिक्किम

फसल अवशेषों की मात्रा यदि 3–4 टन प्रति हेक्टेयर हो तो डबल डिस्क कोल्टर का प्रयोग किया जाता है।

### हाइड्रोपानिक्स (जल कृषि)

हाइड्रोपोनिक्स तकनीक में नियंत्रित वातावरण में मिट्टी के बिना केवल पानी से फसलोत्पादन किया जाता है। इसके लिए सिर्फ तीन चीजों जैसे पानी, पोषक तत्व तथा धूप की आवश्यकता होती है। इस तकनीक में बीजों को ग्रीनहाउसनुमा मशीन में रखा जाता है जिसे हाइड्रोपोनिक्स मशीन कहा जाता है जिसमें नियंत्रित तापक्रम तथा आर्द्रता में स्वचालित प्रणाली से पौध तैयार की जाती हैं। राजस्थान पशुचिकित्सा एवं पशु विज्ञान विश्वविद्यालय, बीकानेर में पशु चारे को लेकर हुए परीक्षण बताते हैं कि प्रत्येक दिन 20 से 40 ट्रे यानी 240 से 480 किलो चारा बिना परेशानी के मशीन से उगाया जा सकता है। मक्का, जौ, जई और उच्च गुणवत्ता वाला पौष्टिक हरा चारा, बाजरे जैसी फसलों पर भी किया गया हैं।

**पूर्वोत्तर में तकनीकी विकास पर जोरः** पूर्वोत्तर क्षेत्र की ओर विशेष ध्यान देते हुए आईसीएआर ने पूर्वोत्तर के लिए कृषि में ज्ञान सूचना भंडार का शुभारंभ किया है। इसका उद्देश्य सही प्रौद्योगिकी और अभिनव पद्धति को सशक्त बनाना है।

### जैविक खेती

हाल ही में जैविक खेती को बढ़ावा देने और कृषि रसायनों पर निर्भरता को कम करने के लिए राष्ट्रीय कृषि विकास योजना की शुरुआत की गई है। अनुसंधानों में पाया गया है कि जैविक खेती से तैयार फसल उत्पादों में जिंक व आयरन जैसे खनिज तत्व पर्याप्त मात्रा में मौजूद होते हैं जो हम सभी के स्वास्थ्य के लिए आवश्यक हैं। साथ ही, इनमें ज्यादा मात्रा में एंटी–आक्सीडेंट पाए जाते हैं। जैविक खेती को बढ़ावा देने के लिए हाल ही में रांची में भारतीय बायो टेक्नोलॉजी संस्थान भी खोला गया है। जैविक खेती तेजी से बढ़ता सेक्टर है। जैविक खेती उन क्षेत्रों के लिए सही विकल्प है जहां कृषि रसायनों के प्रभाव से उपजाऊ जमीनें बंजर होती जा रही हैं। बदलते परिवेश में वैश्विक–स्तर पर ऑर्गेनिक खाद्य पदार्थों की निरंतर बढ़ती मांग के कारण जैविक खेती को बढ़ावा देना नितांत आवश्यक है।

**सूचना प्रौद्योगिकी :** भूमि, जल, वायु, वनस्पति सबके संरक्षण के लिए सूचना प्रौद्योगिकी को काम में लेने की आवश्यकता है। अनुसंधान का पूरा–पूरा लाभ प्राप्त करने के लिए किसानों के लिए उपयोगी प्रौद्योगिकी का प्रसार करना आवश्यक है। इसके लिए महत्वपूर्ण है कि विभिन्न जलवायु परिस्थितियों/आवश्यकताओं के अनुरूप तकनीकें उपलब्ध कराने के लिए इस समय प्रचलित कृषि विस्तार प्रणाली को बिल्कुल नया रूप दिया जाए।

**कृषि क्षेत्र में नई क्रांति–ई–खेतीः** गांवों में संचार सुविधा पहुंचने के बाद ई–खेती की दिशा में कदम बढ़ रहे हैं। निजी कंपनियों के सहयोग से पंजाब में ई–खेती की शुरुआत भी हो गई है। इस ई–खेती को साकार करने के लिए अमेरिकी कृषि वैज्ञानिकों की मदद ली जा रही है। लुधियाना में प्रयोग सफल होने के बाद दूसरे इलाकों में इस खेती को बढ़ावा दिए जाने की तैयारी है। कांट्रेक्ट फार्मिंग से जुड़े किसान इस नई तकनीक से दुगुना लाभ प्राप्त कर रहे हैं।

**रोबोट करेगा खेतीबाड़ी :** हमारा भविष्य तकनीकी रूप से लगातार सुदृढ़ हो रहा है। विभिन्न देशों में दूसरे क्षेत्रों के साथ ही खेती के मामले में भी रोबोट की मदद ली जा रही है। मैक्सिको के एक छात्र ने एक रोबोट बनाया है जो खेती कर सकता है। यह रोबोट मकई की खेती के लिए जुताई, रोपण, छिड़काव व फसल की कटाई सहित सभी काम कर सकता है।

**(डॉ. तिवारी, पूर्व निदेशक, इंटरनेशल प्लांट न्यूट्रीशन इंस्टीट्यूट, इंडिया प्रोग्राम, गोमतीनगर, लखनऊ और डॉ. राय, आकाशवाणी लखनऊ में कार्यक्रम अधिशासी (कृषि) हैं।)**

ई–मेल : **kashinathtiwari730@gmail.com**

# ग्रामीण विकास में सूचना प्रबंधन

**–डॉ. सी कथिरेसन**

**ग्रामीण विकास के क्षेत्र में अभी तक कक्षा में अध्यापन और दूरस्थ शिक्षा कार्यक्रमों जैसे परंपरागत सूचना प्रबंधन प्रणालियों से केवल 'सूचना को आगे धकेल दिया जाता था' और उसमें परस्पर विचार–विमर्श के लिए कम ही गुंजाइश बचती थी। लेकिन पिछले कई वर्षों के दौरान तेजी से हुए प्रौद्योगिकी विकास ने अब आईसीटी में नई पहलों जैसे –वेबपोर्टल, सोशल मीडिया, विशेषज्ञ व्यवस्था, ई –शिक्षण, मोबाइल एप, इंटरनेट ऑफ थिंग्स (आईओटी), डिजिटल वीडियोज, सामुदायिक रेडियो आदि ने तकनीकी आदान–प्रदान को और अधिक सक्षम एवं समयबद्ध बना दिया है।**

जानकार एवं प्रबुद्ध समाज सूचनाओं के आदान–प्रदान का सही वातावरण एवं विकास प्रक्रिया को लंबे समय तक चलने वाला बनाने के साथ ही विकास के लक्ष्यों की प्राप्ति की प्रक्रिया को तेज कर सकने में सक्षम है। सूचनाओं के आदान–प्रदान के इस कालखंड में आवश्यक सूचनाओं एवं ज्ञान तक पहुंच बनाना ही नागरिक सशक्तिकरण की कुंजी है। वित्तीय निवेश के संदर्भ को लेकर बात करें तो ग्रामीण विकास के क्षेत्र में जानकारियों और सूचनाओं का व्यापक रूप से विस्तार हो रहा है। भारत में ग्रामीण विकास के कार्यों के संवर्धन में संलग्न संस्थाओं और संगठनों को अपने कार्यों में विशेषज्ञता एवं विशद् अनुभव प्राप्त हुए हैं। वांछित जनसमूह तक उचित समय पर सही एवं पर्याप्त सूचना पहुंचाना हमेशा ही चुनौती रहा है और इसके कई कारण हैं जिनमें विभिन्न स्रोतों से सूचना हासिल करना और उस सूचना की सत्यता सिद्ध होना प्रमुख है। लक्षित जनता (6,50,000 गांवों में 84 करोड़ की जनसंख्या ग्रामीण क्षेत्र में है) तक आशयपूर्ण सूचना और जानकारी उपलब्ध करवाने के लिए एक उपयुक्त सूचना प्रबंधन प्रणाली अथवा प्रणालियों और उपकरणों की मिली–जुली व्यवस्था का अपना महत्व है। तथापि विभिन्न सूचना प्रबंधन प्रणालियों और उपकरणों के बारे में विस्तार से चर्चा करने से पूर्व 'सूचना प्रबंधन' की अवधारणा और ग्रामीण विकास की प्रक्रिया में इसकी प्रासंगिकता को समझना जरूरी है।

सूचना प्रबंधन (केएम) किसी निर्धारित डोमेन/संस्था/संगठन में समेकित जानकारियों/सूचनाओं को विस्तृत करने की प्रक्रिया है। पारंपरिक रूप से इसमें चार प्रक्रियाएं शामिल हैं– अर्थात् सूचनाओं का सृजन, सूचनाओं का संकलन और उनकी पुनः प्राप्ति, सूचनाओं का स्थानांतरण एवं सूचनाओं का उपयोग। सूचनाओं के सृजन का अर्थ ऐसी नई सूचनाओं को समाहित करना है जिनका प्रयोग ऐसी समस्याओं का समाधान करना अथवा ऐसे निर्णय लेने में हो सकता है जो इनके न होने पर संभव नहीं थे। सूचनाओं का संकलन वह प्रक्रिया है जिसमें सूचनाओं को ऐसे स्थान पर सुरक्षित किया जाता है जहां से उन्हें आवश्यकता पड़ने पर निकाला जा सके। सूचनाओं की पुनः–प्राप्ति संकलित सूचना की आसानी से उपलब्धता के लिए है। सूचना स्थानांतरण की प्रक्रिया की आवश्यकता उस नवीनतम जानकारी को लक्षित जनसमूह तक नियमित समयावधि में पहुंचाने के लिए होती है (अर्थात नई योजनाएं, नीतियां, प्रौद्योगिकियां इत्यादि) जो अभी तक केवल संगठनों/संस्थानों के पास ही थीं। सूचना प्रयोग की आवश्यकता लक्षित समाज को प्राप्त जानकारी की सहायता लेकर समस्याओं के समाधान में दी गई जानकारी से लाभ उठाने में होती है।

ग्रामीण विकास के क्षेत्र में अभी तक कक्षा में अध्यापन और दूरस्थ शिक्षा कार्यक्रमों जैसे परंपरागत सूचना प्रबंधन प्रणालियों से केवल 'सूचना को आगे धकेल दिया जाता था' और उसमें परस्पर विचार–विमर्श के लिए कम ही गुंजाइश बचती थी। ये प्रणालियां 'जनकेंद्रित' होने की बजाय 'प्रक्रिया केंद्रित' थीं। लेकिन पिछले कई वर्षों के दौरान तेजी से हुए प्रौद्योगिकी विकास ने अब सूचना

प्रबंधन प्रक्रिया को और अधिक परस्पर विमर्शी एवं जनकेंद्रित बना दिया है। अब भारतीय ग्रामीण क्षेत्रों में भी इंटरनेट और मोबाइल की उपलब्धता ने वहां भी सूचनाओं के प्रवाह की प्रक्रिया में आमूलचूल परिवर्तन कर दिया है। सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकी (आईसीटी) में नई पहलों जैसे –वेबपोर्टल, सोशल मीडिया, विशेषज्ञ व्यवस्था, ई –शिक्षण, मोबाइल एप, इंटरनेट ऑफ थिंग्स (आईओटी), डिजिटल वीडियोज, सामुदायिक रेडियो आदि ने तकनीकी आदान–प्रदान को और अधिक सक्षम एवं समयबद्ध बना दिया है।

### वेबपोर्टल– एक सशक्त सूचना प्रबंधन उपकरण

वेब सूचनाओं का अथाह भंडार है और इसमें से अपने काम की विशिष्ट सूचना निकालना अक्सर उपयोगर्ताओं के लिए एक मुश्किल भरा काम हो जाता है। ऐसी स्थिति में वेबपोर्टल बहुत काम आते हैं। वेबपोर्टल विभिन्न स्रोतों से प्राप्त और एकत्र की हुई जानकारी के लिए विशेष रूप से अभिकल्पित एकल प्राप्ति स्थल हैं। उपयोगकर्ताओं की सुविधा के लिए सूचनाओं को एक समान रूप में पोर्टलेट्स में व्यवस्थित करके रखा जाता है। वेब पोर्टल्स को क्षैतिज (सामान्य उपयोगकर्ता के लिए कई प्रकार की सूचनाएं) अथवा उर्ध्वाधर या विशिष्ट उपयोगकर्ताओं के लिए लक्षित सूचनाएं) के रूप में वगीकृत किया जाता है। इन्हें पोर्टल भी कहा जाता है। ग्रामीण परामर्श सेवाओं के लिए आमतौर पर दूसरे प्रकार के वेबपोर्टल बनाए गए हैं। लेकिन पोर्टल सूचना कोष बनाने भर से इसके लक्षित समूह एवं ग्रामीण विकास में संलग्न कर्मियों/विभागों और समाजों द्वारा प्रयोग किए जाने की कोई गारंटी नहीं होती। इसके लिए स्पष्ट सूचना प्रयोग रणनीतियां और क्रियाकलाप होने चाहिए। इन रणनीतियों में शामिल हैं : सूचना पथ की समझ रखना, नॉन–नेगोशिएबल आहरण स्थलों के लिए सूचना उत्पादों का विकास, क्षमता निर्माण जैसे सूचना हस्तक्षेपों को क्रमबद्ध करना, ज़मीनी–स्तर पर सूचना को प्रौद्योगिकियों के साथ मिलाना, विभिन्न समूहों/समुदायों के बीच आदान–प्रदान और उनकी राय की जानकारी लेना तथा ज़मीनी–स्तर पर सूचनाओं को दोबारा खोजना

भारत में ग्रामीण विकास पर अधिकृत और विश्वास योग्य सूचनाएं निम्नलिखित कुछ वेबपोर्टलों पर उपलब्ध हैं : विकासपीडिया (www.vikaspedia.in), इंडिया पंचायत नॉलेज पोर्टल (www.panchayatgyan.gov.in), इंडिया पोर्टल (www.india.gov.in), ग्रामीण विकास मंत्रालय पोर्टल (www.rural.nic.in), एनआईआरडी एंड पीआर पोर्टल (www.nird.org.in), पंचायत एंटरप्राइज सुइट (www.panchayatonline.gov.in), डिजिटल इंडिया पोर्टल (www.digitalindia.gov.in) तथा दिशा पोर्टल जो 42 राष्ट्रीय फ्लैगशिप योजनाओं की निगरानी करता है (www.socialcops.com)।

भारत में अधिकतर वेबसाइट्स (76 प्रतिशत) विशेष रूप से सरकारी वेबसाइटें केवल अंग्रेजी में उपलब्ध हैं तथा शेष 24 प्रतिशत में दो भाषाओं में विषयवस्तु (हिंदी/क्षेत्रीय भाषा) दी गई है। ये वेबसाइटें मुख्यतः संस्थानों की हैं और इनमें मुख्यतः संस्थान/संगठन से जुड़े विषयों पर अधिक ध्यान दिया गया है। उपयोगकर्ता के काम की सूचना सिर्फ वह है जिसमें उस संस्था की नीतियों और योजनाओं के बारे में जानकारी दी गई होती है। उपयोगकर्ताओं के लिए इन वेबसाइटों पर अपने अनुभवों और जानकारियों का अन्य लोगों एवं विशेषज्ञों के साथ आदान–प्रदान करने के लिए बहुत ही कम गुंजाइश बचती है।

### सोशल मीडिया – जानकारी के आदान–प्रदान के लिए एक प्रभावी उपकरण (टूल):

सामूहिक कदम उठाने के लिए ग्रामीण विकास प्रक्रिया में बहुपक्षीय हिस्सेदारों – लोक उपक्रमों, निजी क्षेत्र, तथा अलाभकारी पक्षों के बीच निरंतर विचार–विमर्श की आवश्यकता होती है। इन सेवाओं से अनुरोध किया गया कि वे व्यावहारिक बनें और अधिक से अधिक परस्पर संपर्क बढ़ाएं। 'सोशल मीडिया इस संबंध में अत्यधिक प्रभावशाली साधन सिद्ध हो सकता है। ग्रामीण क्षेत्रों में कम से कम समय में विशेषकर युवाओं तक अपनी बात कारगर ढंग से पहुंचाने के लिए सोशल मीडिया वर्तमान समय में सर्वोत्तम साधन है क्योकि अब मोबाइल फोन बढ़ते जा रहे हैं और डाटा भेजने पर लगने वाला शुल्क कम हो गया है। सभी सोशल नेटवर्किंग साइट्स फेसबुक, लिंकडीन, मैसेंजर एप (वाट्स एप), ब्लॉग (ब्लॉगर, वर्डप्रेस), माईक्रो ब्लाग्स (ट्वीटर), वीडियो शेयरिंग टूल्स (यूट्यूब), पॉडकास्ट्स, विकीज़ तथा और भी बहुत–सी साइट्स शामिल हैं। इनको उपयोग करने वालों की व्यापक संख्या के मद्देनजर ये अपनी बात पहुंचाने का सर्वाधिक सहयोगपूर्ण माध्यम है। इससे डाटा, सूचनाओं, और जानकारियों को तेजी से और आसानी से बहुत ही कम खर्चे में एक–दूसरे तक पहुंचाया जा सकता है और परस्पर सहयोग एवं मांग–आधारित सूचनाओं की शीघ्र आपूर्ति की जा सकती है।

अधिकतर सोशल मीडिया प्लेटफॉर्म निशुल्क उपलब्ध हैं। इनका स्थायित्व सदस्यों की सूचनाओं को भेजने की क्षमता और उसमें उत्तरोत्तर वृद्धि कर सकने तथा उद्देश्यपूर्ण ऑनलाइन कार्य कर सकने पर निर्भर करता है। सोशल मीडिया की दीर्घकालिकता सभी संबंधित हिस्सेदारों (व्यक्ति विशेष, समूहों, तथा संगठनों) द्वारा अपने उपभोक्ताओं की त्वरित सूचना आवश्यकताओं को पूरा कर सकने एवं विशेषज्ञों से संपर्क स्थापित कर सकने की योग्यता पर निर्भर करता है।

### स्मार्ट फोन– सूचनाओं का गतिशील पॉवर हाउस

दूरसंचार के क्षेत्र में 1990 के बाद से शुरू किए किए इस विशेष कदम से ग्रामीण भारत में मोबाइल की पैठ हो पाई। भारतीय टेलीफोन नियामक प्राधिकरण (टीआरएआई) के अनुमानों के अनुसार 31 अगस्त, 2018 तक भारत में मोबाइल उपयोगकर्ताओं की संख्या 116.7 करोड़ थी (कुल जनसंख्या का 91 प्रतिशत)। इसमें से 51.9 करोड़ ग्रामीण जनसंख्या है। मोबाइल उपकरण आसानी से कहीं भी ले जाए जा सकते हैं और इनमें अपनी बात कहने, लिखे हुए को संग्रहित कर सकने, कहीं, भी कभी भी सूचना प्राप्त करके उसे दूसरों तक पहुंचा सकने की सुविधा मिलती है। इसके अतिरिक्त, नई तकनीकियों के आने से मोबाइल की उपयोगिता अब केवल बात भर कर लेने से कहीं अधिक अन्य उपयोगों जैसे संदेश भेजना,

### विकासपीडिया ज्ञान पोर्टल

भारत सरकार के भारत विकास गेटवे नवाचार (पहल) के एक भाग के रूप में विकासपीडिया पोर्टल (www.vikaspedia.in) वर्ष 2008 में शुरू किया गया था। इसका उद्देश्य कृषि, स्वास्थ्य, शिक्षा, समाज कल्याण, ऊर्जा और ई–प्रशासन (गवर्नेंस) जैसे ग्रामीण विकासोन्मुख क्षेत्रों में मांग–आधारित सूचनाओं और विविध प्रकार के समेकित ज्ञान (सूचनाओं) का कोष तैयार करना है। इन 06 क्षेत्रों में यह बहुभाषी पोर्टल सभी संबंधित पक्षों के लिए सामूहिक रूप से विषय–वस्तु तैयार करने, जानकारी के आदान–प्रदान और उसके उपयोग के प्लेटफॉर्म के रूप में कार्य कर रहा है। इस समय विकासपीडिया पोर्टल अंग्रेजी और 22 भारतीय भाषाओं में सूचना/जानकारी देने वाले सबसे बड़े पोर्टलों में से एक है जो सफलता की कहानियों, उत्कृष्ट कार्यशैली, सरकारी योजनाओं, प्रौद्योगिकी तथा विकास से जुड़ी संबंधित मूल्यवर्धित सेवाओं के बारे में जानकारी उपलब्ध कराता है।

इंटरनेट–आधारित डाटा सेवाएं और ऐप्स के लिए हो चुकी हैं। इसी से लोग आपस में और अधिक जुड़े हैं और जानकारियों में बढ़ोतरी हुई है। स्मार्ट फोन के आने, सेवाप्रदाता कंपनियों के बीच प्रतिस्पर्धा बढ़ने, ऑनलाइन सेवाओं के पिटारे की उपलब्धता और सरकार के नीतिगत समर्थन ने मोबाइल फोन को अनुमानों से कहीं बहुत पहले ही ग्रामीण भारत में लोगों की सामर्थ्य के भीतर पहुंचाने और उसे हाथों–हाथ लेने का काम कर दिया है।

मोबाइल–आधारित सेवाओं की सफलता मुख्यतः लक्षित समूह, मांग–आधारित विषयवस्तु की उपलब्धता, वितरण की विधि (एसएमएस/वॉयस वीडियो इत्यादि) और दीर्घकालिक मॉडल पर निर्भर करती है। भारत में चलाई जा रही कुछ मोबाइल–आधारित सेवाएं इस प्रकार हैः

- **ग्रामीण विकास :** दिशा (डीआईएसएचए), ग्राम संवाद, आवास एप। (पीएमएवाई–जी), मिशन अन्त्योदय एप, माई एसएचजी एप।
- **कृषि एवं संबद्ध क्षेत्रः** इफ्को (आईएफएफसीओ) किसान संचार लिमिटेड (आईकेएसएल), फिशर फ्रेंड (मछुआरा मित्र), एम किसान, रायटर्स मार्किट लाईट (आरएमएल), एम कृषि, किसान कॉल सेंटर, अन्नपूर्णा कृषि प्रसार सेवा, एईएनएएम
- **बैंकिंग :** भीम (बीएचआईएम) एप, फोनपे, पेटीएम, फ्रीचार्ज, एयरटेल मनी, आइडिया मनी
- **स्वास्थ्य :** एम स्वास्थ्य, मदर, इंडियन ब्लड डोनर्स, ब्लड4 इंडिया, ई–ममता, ई–औषधि, संजीवनी, 1एमजी एप, एमटिक्का (mTikka) मोबाइल–आधारित सेवाओं की आवश्यकता को संज्ञान में लेते हुए देश में मोबाइल गवर्नेंस को मुख्यधारा में लाने के उद्देश्य से इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय ने 'मोबाइल सेवा' नवाचार प्रारंभ किया है। इसके माध्यम से देशवासियों को मोबाइल पर ही सभी लोकसेवाएं उपलब्ध कराने के लिए सरकार के सभी विभागों और एजेंसियों को एक समेकित प्लेटफॉर्म मुहैया कराया गया है। इसके लिए एसएमएस, यूएसएसडी, आईवीआरएस तथा मोबाइल एप्लीकेशंस का प्रयोग किया जाता है (मोबाइल सेवा : www.mgov.gov.in)

#### विशेषज्ञ प्रणाली– सामान्य समस्याओं के समाधान के लिए एक आभासी विशेषज्ञ उपकरण

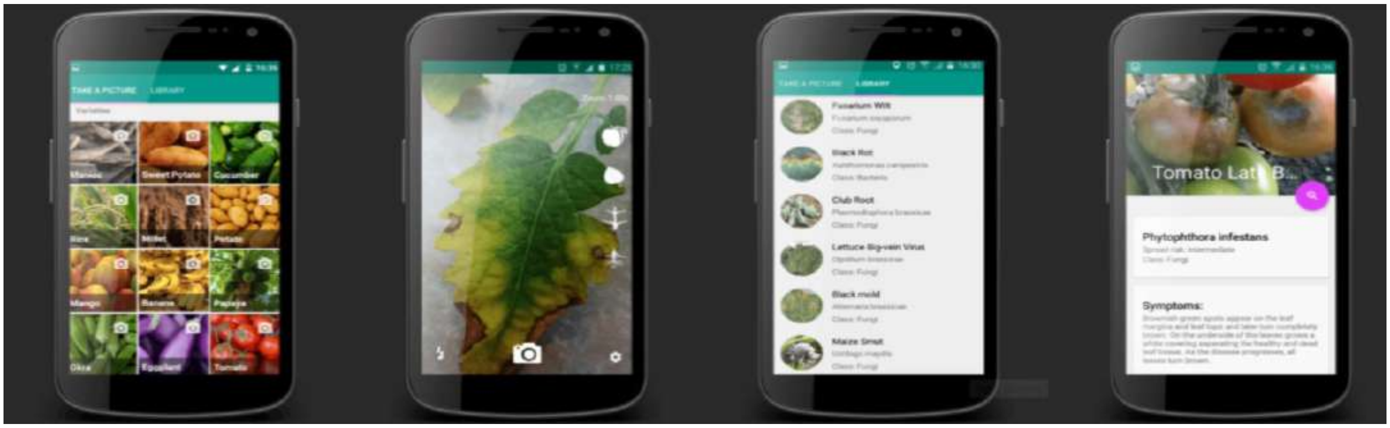
विशेषज्ञ प्रणाली मूलतः एक ऐसा सॉफ्टवेयर एप्लीकेशन है जो किसी विशिष्ट डोमेन में किसी विशेषज्ञ के कार्यों को फिर से प्रस्तुत कर देता है। किसी विशेष समस्या का समाधान करने के लिए विशेषज्ञ प्रणाली कृत्रिम बुद्धिमता का प्रयोग करती है और इसके लिए वह सॉफ्टवेयर एप्लीकेशन में दी गई प्री–कंडीशंस का सहारा लेती है। अधिकतर इन प्रणालियों को ऑफलाइन एप्लीकेशन के रूप में वहां प्रयोग में लाया जाता है जहां इंटरनेट कनेक्टिविटी की समस्या है या फिर दूरदराज के क्षेत्रों में संबंधित विषयों के जानकार (विशेषज्ञ) उपलब्ध न हों। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) ने कृषि और उससे जुड़े क्षेत्रों के लिए विशेषज्ञ प्रणालियों का विकास किया है और दूरदराज के ग्रामीण क्षेत्रों में कृषि विज्ञान केंद्र (केवीकेएस) तथा अन्य संस्थाएं इनका बड़े पैमाने पर प्रयोग कर रहे हैं। आजकल वनस्पति रोगों के निदान व उपचार के लिए 'प्लांटिक्स' नामक मोबाइल आधारित वनस्पति रोग निदान उपकरण की लोकप्रियता बढ़ती जा रही है।

#### ई–अध्ययन (लर्निंग)– बड़े पैमाने पर क्षमता निर्माण के लिए समाधान

प्रौद्योगिकी समर्थित अध्ययन (टीईएल) के अंतर्गत वाले आने ऑनलाइन पाठ्यक्रम, दूरस्थ कक्षाएं, वीडियो कांफ्रेंसिंग इत्यादि ग्रामीण जानकारी प्रबंधन में प्रमुख भूमिका निभा रहे हैं। ग्रामीण कार्यकर्ताओं एवं संगठनों का प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण एक समयबद्ध और निरंतर चलने वाली प्रक्रिया है। लक्षित समूहों को सुविधाजनक रूप में निर्धारित प्रकार से कभी भी और कहीं भी सामुदायिक अध्ययन के लिए अवसर के रूप में ऑनलाइन पाठ्यक्रम उपलब्ध कराने के लिए ई–अध्ययन (लर्निंग) प्लेटफॉर्मों का इस्तेमाल किया जा सकता है। निशुल्क ऑनलाइन पाठ्यक्रम मुहैया कराने के लिए कई संस्थाओं द्वारा व्यापक ऑनलाइन मुक्त पाठ्यक्रमों (एमओओसीज) का प्रयोग किया जाना हालिया चलन है। स्वयं (SWAYAM) एमएचआरडी, भारत सरकार, कोर्सेरा, ईडीऐक्स (edx), खान अकादमी, उदासिटी (udacity) और फ्यूचर–लर्न (Future learn) ऐसे ही कुछ लोकप्रिय एमओओसी प्लेटफॉर्म हैं।

#### पंचायती राज संस्थाओं (पीआरआई) के क्षमता निर्माण के लिए आईसीटी को अपनाना

अक्तूबर 2018 तक भारत में 2,62,547 पंचायती राज संस्थाएं कार्यरत हैं। इसमें 2,55,576 ग्राम पंचायतें, 6354 प्रखंड पंचायतें एवं 617 जिला पंचायतें शामिल हैं। तीन स्तरों पर निर्वाचित प्रतिनिधियों




वनस्पति रोगों के निदान एवं उपचार हेतु प्लांटिक्स मोबाइल एप

की बहुत बड़ी संख्या पंचायती राज प्रबंधन की दीर्घकालिक पुरानी समस्याओं को और जटिल बनाती हैं। यह संख्या इस समय 31 लाख है जिसमें 14.39 लाख महिला प्रतिनिधि शामिल हैं। हर निर्वाचन चक्र के बाद यह संख्या और अधिक अस्तव्यस्तता लाती है जिसे प्रशासन प्रबंधन/क्षमता और उसके बारे में बहुत ही कम जानकारी होती है। पीआरआईज के कामकाज का प्रबंधन करने के लिए लगभग 30 लाख विभागीय कर्मचारी इन निर्वाचित प्रतिनिधियों की सहायता करते हैं। मात्र 05 वर्ष के लिए इन प्रतिनिधियों का आना और फिर प्रत्येक 05 वर्ष बाद उनके स्थान पर नए लोगों का निर्वाचित होकर आने की संभावना बनी ही रहती है। इनको क्षमता निर्माण की सीमाओं के चलते विभिन्न संस्थानों द्वारा सतत् अध्ययन के माध्यम से सक्षम करना भी एक बड़ी समस्या है। राष्ट्रीय ग्रामीण विकास एवं पंचायती राज संस्थान (एनआईआरडी एंड पीआर), हैदराबाद ने इस समस्या का समाधान करने के उद्देश्य से सूचना एवं संवाद प्रौद्योगिकी (आईसीटी) को अपनाया है ताकि 60 लाख निर्वाचित प्रतिनिधियों और पीआरआईज से संबद्ध कर्मियों तक सर्वश्रेष्ठ ढंग से पहुंचा जा सके। विशिष्ट रूप से निर्मित ई–अध्ययन प्लेटफॉर्मस के माध्यम से पंचायती राज प्रशासन एवं ग्रामीण विकास पर ऑनलाइन पाठ्यक्रमों की पूरी श्रृंखला शुरू किए जाने के प्रयास जारी हैं। इन प्लेटफार्मों को वेब और मोबाइल एप्लीकेशंस के माध्यम से देखा जा सकता है।

### सामुदायिक रेडियो

सामुदायिक रेडियो किसी विशिष्ट समुदाय के प्रयासों से स्थापित प्रसारण प्रणाली है जिसे वे अपने समुदाय/समाज के कल्याण हेतु चलाते हैं। इन केंद्रों को उस क्षेत्र में उस समाज/समुदाय, निकाय या संस्था द्वारा संचालित किया जाता है। वर्तमान में भारत में 186 सामुदायिक रेडियो केंद्र चल रहे हैं जिसमें से 40 ग्रामीण क्षेत्रों में हैं। वर्ष 2008 से तेलंगाना में डेक्कन डेवलपमेंट सोसाइटी (डीडीसी) द्वारा शुरू किया गया 'संगम रेडियो' ऐसा पहला स्वयंसेवी संस्था द्वारा संचालित सामुदायिक रेडियो है जिसे पिछले 10 वर्षों से दलित महिलाएं सफलतापूर्वक चला रही हैं। अधिकतर ग्रामीण सामुदायिक रेडियो केंद्र सामुदायिक विकास से जुड़ी समस्याओं पर जागरूकता बढ़ाने और आवश्यक जानकारी देने का कार्य करते हैं। ये संस्कृति, ग्रामीण विकास, शिक्षा, स्वास्थ्य एवं स्वच्छता, कृषि और स्थानीय शासन जैसे विषयों पर ध्यान देते हैं। तथापि अन्य देशों की तुलना में भारत में सामुदायिक रेडियो उतने सफल नहीं हो पाए हैं जिसके कई कारण हैं जैसे धन की कमी, कार्यक्रम कौशल, प्रौद्योगिकी और अनुज्ञापत्र (लाईसेंस)। इन मुद्दों के समाधान एवं ग्रामीण क्षेत्रों में अधिक से अधिक सामुदायिक रेडियो केंद्र स्थापित करने के लिए सरकारी हस्तक्षेप आवश्यक है।

### निष्कर्ष

ज्ञान प्रबंध प्रक्रिया के लिए विश्वस्त सूचनाओं, जानकारियों और सेवाओं से लैस डिजिटल प्रौद्योगिकियों के प्रयोग ने अभी तक दुर्गम और दुरुह समझे जाने वाले ग्रामीण क्षेत्रों में जबर्दस्त बदलाव कर दिए हैं। वेबपोर्टलों, मोबाइल फोन, सोशल मीडिया और विशेषज्ञ प्रणाली से युक्त आधुनिक आईसीटी उपकरणों ने जानकारी के आदान–प्रदान को 'प्रक्रिया केंद्रित' बने रहने के स्थान पर 'लोककेंद्रित' बना दिया है। मोबाइल और इंटरनेट ने सूचनाओं, जानकारियों और सेवाओं तक पहुंच के क्षेत्र में ग्रामीण भारत में महत्वपूर्ण और स्थायी बदलाव कर दिए हैं। इसके साथ ही अब यह जरुरी हो जाता है कि ग्रामीण समुदायों के लिए किसी भी तरह का सूचना प्रबंधन एवं सेवा वितरण मोड्यूल बनाते समय इस बात पर प्रमुखता से ध्यान देना होगा कि ऐसा उस क्षेत्र के लिए स्थानीय भाषा में विश्वस्त एवं अधिकृत जानकारी का प्रयोग करके ही किया जाए। इसमें कोई संदेह नही है कि भारत में ग्रामीण विकास और पंचायती राज से संबद्ध कर्मियों और निर्वाचित प्रतिनिधियों तक पहुंचना और उन्हें प्रशिक्षित करने के लिए डिजिटल प्रौद्योगिकी का प्रयोग ही एकमात्र साधन है। भारत सरकार का डिजिटल भारत (इंडिया) कार्यक्रम ग्राम–स्तर पर डिजिटल अवसंरचना की स्थापना करके, ग्रामीण समुदायों में डिजिटल जागरूकता लाकर और डिजिटल सेवाओं का पिटारा (बास्केट) उपलब्ध करवा कर निश्चित रूप से ग्रामीण विकास की प्रक्रिया को और अधिक गतिमान बना रहा है।

**(लेखक पंचायती राज केंद्र, राष्ट्रीय ग्रामीण विकास एवं पंचायती राज संस्थान, हैदराबाद में सहायक प्रोफेसर हैं।)**

**ईमेल : kathiresan.nird@gov.in**

# प्रौद्योगिकी समर्थित दूरस्थ शिक्षा में नवाचार

–डॉ. चंद्रभूषण शर्मा

**हाल के वर्षों में भारत सरकार एवं विशेष रूप से मानव संसाधन विकास मंत्रालय ने तकनीक के माध्यम से शिक्षण एवं शिक्षक प्रशिक्षण का अभूतपूर्व प्रयास किया है। इस संबंध में दूरस्थ शिक्षा बहुत ही उपयोगी सिद्ध हुई है और राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान शिक्षा के क्षेत्र में इन नवाचारों का माध्यम बना है। इन प्रयासों के सुखद परिणाम निकट भविष्य में दृष्टिगत होंगे।**

भारत की आत्मा गांवों में बसती है, ऐसा हम सदियों से कहते रहे हैं परंतु फिर भी गांवों के विकास की न कोई ठोस योजना बनी, न ही गांवों का समग्र विकास हुआ। शहरों की आबादी लगातार बढ़ती जा रही है और गांवों में काम करने वाली उम्र के लोगों की आबादी कम होती जा रही है। आमतौर पर लोग क्या खोजते हैं? अच्छी सड़क ताकि गांव से शहर तक कम समय में पहुंचा जा सके। अच्छे चिकित्सालय जिससे किसी भी बीमारी में इलाज नजदीक एवं समय पर उपलब्ध हो जाए एवं अच्छी शिक्षा की व्यवस्था ताकि बच्चे एवं वयस्क जो विद्यालयी या उच्च शिक्षा प्राप्त करना चाहते हैं, उन्हें नजदीक ही प्राप्त हो सके। जिन देशों में गांवों को अच्छी सड़कों से जोड़ा गया, वहां गांवों का विकास तेजी से हुआ; गांवों से शहरों की तरफ पलायन भी रुका। भारत में ऐसा नहीं होने के कारण गांवों से लोग शहरों में आकर बसने लगे ताकि उन्हें आधुनिक जीवन की सुविधाएं प्राप्त हों तथा आवश्यकता पड़ने पर चिकित्सा और बच्चों की शिक्षा भी अच्छी संस्थाओं से प्राप्त हो सके।

ग्रामीण क्षेत्रों में शिक्षा उपलब्ध कराने में राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान (एनआईओएस) मानव संसाधन विकास मंत्रालय, भारत सरकार के अधीन कार्यरत स्वायत्त संगठन का बड़ा योगदान रहा है। एनआईओएस विश्व की सबसे बड़ी दूरस्थ शिक्षा प्रणाली के रूप मे स्थापित है जिसका उद्देश्य माध्यमिक, उच्चतर माध्यमिक और व्यावसायिक पाठ्यक्रम उपलब्ध कराना है। यह भारत के माध्यमिक शिक्षा के दो राष्ट्रीय बोर्डों में से एक है। एनआईओएस उन लोगों के लिए सीखने का अवसर प्रदान करता है जो ग्रामीण क्षेत्रों में अथवा सामाजिक, आर्थिक या अन्य किसी कारण से शिक्षा प्राप्त करने या जारी रखने में असमर्थ हैं।

प्रतिवर्ष लगभग 5 लाख से अधिक शिक्षार्थी इसमें प्रवेश लेते हैं और संचयी नामांकन 30 लाख से अधिक हैं। संस्थान ने अनेक स्तरों पर प्रौद्योगिकी का भरपूर उपयोग करते हुए दूरदराज के क्षेत्रों तक शिक्षा की ज्योति जलाने का अभिनव प्रयास किया है। एनआईओएस मुक्त एवं दूरस्थ शिक्षा में संचार और प्रौद्योगिकी के आधुनिक माध्यमों का उपयोग करते हुए शिक्षा को सरल और गुणात्मक बनाने में प्रयासरत है।

वर्तमान शताब्दी में शिक्षा की प्रक्रिया में बड़ा परिवर्तन आया, दूरदराज एवं गांव के विद्यार्थी जो गांव में होने के कारण अच्छे शिक्षकों से शिक्षा प्राप्त नहीं कर सकते थे, उन्हें टेलीविजन के माध्यम से देश ही नहीं, दुनिया के सबसे बेहतरीन शिक्षकों के अभिभाषण सुनने का ही नहीं अपितु उनसे प्रश्न पूछने का भी अवसर मिल पाया है। भौगोलिक दूरी खत्म हो गई है।

भारत सरकार ने भारत को डिजिटल रूप से सशक्त बनाने तथा एक ज्ञानयुक्त अर्थव्यवस्था बनाने के उद्देश्य से डिजिटल भारत कार्यक्रम भी आरंभ किया है। यह कार्यक्रम नागरिकों को विभिन्न ई–गवर्नेंस के नवाचारों से जोड़ता है, और उन्हें जनता की सहभागिता को सशक्त कर प्रशासन का उत्तरदायित्व बढ़ाने के लिए शामिल करता है। डिजिटल भारत कार्यक्रम का सपना तभी साकार हो सकता है जब चाहे वह किसी भी स्थान और सामाजिक पृष्ठभूमि से हो, डिजिटल सेवाओं/प्रौद्योगिकियों को प्राप्त करने के अवसरों के साथ–साथ क्षमताएं भी प्रदान की जाएं। इन नवाचारों की सफलता के लिए भारत के ग्रामीण भारत सहित देशभर में सार्वभौमिक डिजिटल साक्षरता एक अनिवार्य शर्त है। हाल के वर्षों में किए गए नवाचारों की चर्चा हम करेंगे परंतु सबसे पहले टेलीविजन के माध्यम से शिक्षा पहुंचाने के प्रयास की चर्चा समीचीन होगी।

### स्वयंप्रभा

कई वर्षों के प्रयास के बाद 2004 में भारत ने शिक्षा के लिए एक सेटेलाइट लांच किया जिसे हम एजुकेशनल सेटेलाइट के नाम से जानते हैं। भारत पहला देश बना जिसने शिक्षा के लिए एक सेटेलाइट समर्पित की। इसे हम **एजुकेशन सेटेलाइट (एडुसैट)** के नाम से जानते हैं। **एडुसैट** की क्षमताएं असीम थीं। इसके माध्यम से हम हर कक्षा के प्रत्येक विषय के लिए एक चैनल चला सकते थे और देशभर की कक्षाओं में बैठे–बैठे अपने प्रश्न पूछ सकते थे। हमारे देश में शिक्षकों की बहुत कमी रही है परंतु एडुसैट के माध्यम से शिक्षा की इस कमी को दूर किया जा सकता था। एडुसैट ने 2010 में काम करना बंद कर दिया और हम एडुसैट का लाभ नहीं ले सके। पुनः 2015 में ऐसा ही प्रयास किया गया। भारत सरकार के मानव संसाधन विकास मंत्रालय ने 32 चैनल का **स्वयंप्रभा** के नाम से डायरेक्ट टू होम (DTH) चैनल शुरू किया। ये चैनल बहुत प्रभावी साबित हुए हैं और लाखों बच्चे एवं शिक्षक अपनी पढ़ाई एवं प्रशिक्षण इन चैनलों के माध्यम से कर रहे हैं जिसका लाभ दिखना शुरू हो गया है।

स्वयंप्रभा ने गांव–गांव तक शिक्षा एवं शिक्षकों को पहुंचाया है। स्वयंप्रभा 32 डीटीएच चैनलों का एक समूह है जो जी–सैट 15 उपग्रह का प्रयोग करते हुए 24X7 आधार पर उच्च गुणवत्ता वाले शैक्षिक कार्यक्रमों का प्रसारण करता है। प्रतिदिन, इस पर कम से कम 4 घंटों के नए कार्यक्रम प्रसारित किए जाते हैं जो एक दिन में 5 बार पुनः प्रसारित किए जाते हैं जिससे विद्यार्थी अपनी सुविधानुसार समय चुन सकते हैं।

स्वयंप्रभा उच्च गुणवत्ता वाले शैक्षिक कार्यक्रमों के प्रसारण के लिए समर्पित 32 डीटीएच चैनलों का एक समूह है जो 24X7 उपलब्ध होता है। एनआईओएस स्वयंप्रभा डीटीएच चैनल 27 और 28 क्रमशः माध्यमिक और उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रमों पर वीडियो कार्यक्रम का प्रसारण करता है। इसके अलावा, वीडियो ट्यूटोरियल को प्राथमिक शिक्षा (डी.एल.एड) में डिप्लोमा के लिए डीटीएच चैनल 32 (वाग्दा) के माध्यम से प्रसारित किया जा रहा है, जो एनआईओएस द्वारा देशभर में सेवारत अप्रशिक्षित प्राथमिक शिक्षकों के लिए एक प्रशिक्षण कार्यक्रम है। डीटीएच चैनल 25 इन कार्यक्रमों को बांग्ला और असमिया में प्रसारित करता है। माध्यमिक–स्तर पर भारतीय ज्ञान परंपरा के विषयों तथा सांकेतिक भाषा में वीडियो कार्यक्रम प्रसारित करने के लिए एनआईओएस द्वारा नया चैनल 'ज्ञानामृत' (डीटीएच चैनल 30) प्रारंभ किया गया है।

स्वयंप्रभा चैनल ग्रामीण वर्ग के शिक्षार्थियों के लिए अत्यंत लाभदायक है क्योंकि इन 32 चैनलों पर शैक्षिक कार्यक्रम ही प्रसारित किए जाते हैं।

### उपलब्धियां

अब तक, **स्वयं** मंच पर एनआईओएस के 44 पाठ्यक्रम चलाए जा रहे हैं जिसमें माध्यमिक स्तर के–14, उच्चतर माध्यामिक स्तर के–16, व्यावसायिक पाठ्यक्रम –4 और प्रारंभिक शिक्षा में डिप्लोमा (डी.एल.एड.) के 10 पाठ्यक्रम हैं। डी.एल.एड कार्यक्रम के 13 लाख से अधिक शिक्षकों ने **स्वयं** प्लेटफार्म पर संपूर्ण शिक्षण अधिगम सामग्री के लिए पंजीकरण कराया है।

### एनआईओएस द्वारा स्वयं और स्वयंप्रभा के लिए बनाए गए वीडियो

| | |
|---|---|
| माध्यमिक | 244 |
| उच्चतर माध्यमिक | 199 |
| शिक्षक शिक्षा | 802 |
| शिक्षक शिक्षा (बांग्ला) | 224 |
| शिक्षक शिक्षा (असमिया) | 109 |

डी.एल.एड. कार्यक्रम हिंदी और अंग्रेजी माध्यम में चैनल नं. 32 (वागदा) असमिया और बांग्ला चैनल नं 25 पर प्रसारित किए जाते हैं।

**कार्यक्रम की यू–ट्यूब सबस्क्रिप्शन लेने वालों और दर्शकों की चैनलवार संख्या**

चैनल (32+25) –**वागदा (डी.एल.एड. के लिए)**

| | |
|---|---|
| सबसिक्रप्शन लेने वाले (चैनल 32+25) | – 1,30,472 |
| दर्शक | – 2,27,90,060 |

चैनल 27 पाणिनि (माध्यमिक पाठ्यक्रम)

| | |
|---|---|
| सबसिक्रप्शन लेने वाले (चैनल 32+25) | – 5070 |
| दर्शक | – 1,59,406 |

चैनल 28 शारदा (उच्चतर माध्यमिक)

| | |
|---|---|
| सबसिक्रप्शन लेने वाले (चैनल 32+25) | – 19,135 |
| दर्शक | – 1,27,981 |

एनआईओएस प्रतिदिन स्वयंप्रभा डीटीएच चैनल 32 पर 2 घंटे का लाइव कार्यक्रम प्रसारित करता है और इस कार्यक्रम के दौरान विशेषज्ञ के साथ टेलीफोन पर लाइव बातचीत का प्रावधान किया गया है।

**बधिर शिक्षार्थियों की शिक्षा में तकनीक का योगदान**

राष्ट्र के विकास में समाज के सभी शिक्षार्थियों को शामिल करना तथा उनकी आवश्यकताओं के अनुसार पठन–पाठन हेतु वातावरण का निर्माण करके उन्हें अपने जीवन में आगे बढ़ने के लिए प्रोत्साहित करना भी शामिल है। राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान ने दिव्यांग जनों के प्रोत्साहन हेतु अनेक कदम उठाए हैं जो शिक्षार्थियों को अपने लिए उत्तम सुविधा का चुनाव करने की सुविधा प्रदान करते हैं। इससे उनका शिक्षा संबंधी ज्ञान तो बढ़ता ही है, साथ ही, व्यावसायिक कौशल संबंधी पठन–कार्य में भी माध्यमिक तथा उच्चतर माध्यमिक विषयों में ज्ञान प्राप्त करने के लिए कुशलता प्राप्त होती है।

राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान ने भारतीय सांकेतिक भाषा शब्दावली का निर्माण किया है, जिससे बधिर समुदाय को संप्रेषण तथा शिक्षा में सहयोग मिल सके। यह देखा गया है कि बधिर विद्यार्थी समाज में वह स्थान प्राप्त नहीं कर पाते जो सामान्य विद्यार्थी पाते हैं और शिक्षा से वंचित रह जाते हैं। वे सामान्य कक्षाओं में भी पिछड़ जाते हैं और अपनी जरूरी शिक्षा से वंचित रह जाते हैं। राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान की इस पहल से बधिर विद्यार्थियों को अपनी जरूरी शिक्षा पूरी करने में पूर्ण रूप से मदद मिलेगी। मूक–बधिर विद्यार्थी अपनी दसवीं और बारहवीं की शिक्षा पूरी कर सकेंगे और अपने आपको अन्य विद्यार्थियों से पिछड़ा महसूस नहीं करेंगे।

देशभर में करीब 132 ऐसे केंद्रों को मान्यता दी गई जहां बधिर विद्यार्थियों हेतु सभी पठन–पाठन की व्यवस्था की गई है। इन केंद्रों में सभी प्रकार की पठन–पाठन सुविधा उपलब्ध करायी गई हैं। इन विद्यार्थियों के लिए सांकेतिक भाषा की शब्दावली एवं पाठ भी तैयार किए गए हैं जो **स्वयंप्रभा** के चैनल 30 ज्ञानामृत पर प्रसारित किए जाते हैं।

यह शब्दावली राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान पोर्टल पर भी उपलब्ध है। शब्दावली में रोजमर्रा के शब्दों जैसे परिवार के सदस्यों व रिश्तेदारों, स्थानों, आसपास की वस्तुओं, मौसम, शिक्षा संबंधी शब्दावली का संकलन किया गया।

प्रत्येक शब्द को चित्रों तथा उदाहरणों से समझाया गया है। यह शब्दावली विभिन्न संस्थाओं में कार्यरत मूक–बधिरों के लिए सांकेतिक भाषा के विषय–विशेषज्ञों के सहयोग से बनायी गई है। इस शब्दावली में सुधार करने के लिए बधिर विद्यालयों के अध्यापकों तथा शिक्षार्थियों एवं साकेतिक भाषा विषय विशेषज्ञों से फीडबैक

लिया गया है। यह आशा की जाती है कि इस शब्दावली से देश के लगभग 20 लाख आंशिक रूप से बधिर तथा 50 लाख बधिर लोग लाभांवित होंगे। यह शब्दावली देश के विभिन्न विद्यालयों में अध्यापन कर रहे अध्यापकों के परीक्षण तथा बधिरों के विद्यालयों में शिक्षक अधिगम प्रक्रिया में सहायक होगी।

राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान द्वारा माध्यमिक स्तर के शिक्षार्थियों के लिए 6 विषयों में सांकेतिक भाषा के वीडियो तैयार किए जा चुके हैं। इन वीडियो को 2 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2018 के बीच विद्यार्थियों द्वारा 73,000 बार देखा जा चुका है। ये वीडियो राष्ट्र के बधिर शिक्षार्थियों के लिए शिक्षण को सुगम तथा आनंदप्रद अधिगम बनाते हैं।

भारत में पहला ऐसा प्रयास है जिसके माध्यम से माध्यमिक–स्तर पर सांकेतिक भाषा के माध्यम से शिक्षण प्रारंभ किया गया है और 24 घंटे इस चैनल का प्रसारण किया जा रहा है। स्वयंप्रभा के साथ–साथ विद्यार्थियों को स्व–अध्ययन सामग्री स्व–मूल्यांकन तथा शिक्षक से सीधे संवाद का अवसर **स्वयं** (SWAYAM) प्लेटफॉर्म पर उपलब्ध कराया गया है।

### डिजिटल भारत का सपना शिक्षा के लिए वरदान

सरकार ने नागरिकों को डिजिटल साक्षरता प्रदान करने के लिए राष्ट्रीय डिजिटल साक्षरता मिशन (एनडीएलएम) और डिजिटल साक्षरता अभियान (दिशा) और साइबर ग्राम नामक योजनाएं अनुमोदित की हैं जो सीएससी द्वारा डिजिटल साक्षरता के लिए प्रशिक्षण देने हेतु लागू की गईं तथा एनआईओएस द्वारा इनका मूल्यांकन और प्रमाणन किया गया।

एनडीएलएम के अंतर्गत एनआईओएस ने (30 नवंबर, 2016 तक) 26 लाख से अधिक शिक्षार्थियों का मूल्यांकन किया तथा प्रमाणपत्र प्रदान किए।

बाद में, 'कुशल भारत' योजना के अंतर्गत एक परियोजना पीएमजीदिशा प्रधानमंत्री ग्रामीण डिजिटल साक्षरता अभियान आरंभ की गई। 1 फरवरी, 2017 को इसकी घोषणा की गई। 8 फरवरी, 2017 को केंद्रीय मंत्रिमंडल ने डिजिटल साक्षरता अभियान को मंजूरी दी। यह परियोजना 6 करोड़ भारतीय परिवारों को डिजिटल दृष्टि से साक्षर बनाने के लिए विश्व की सबसे बड़ी योजनाओं में से एक मानी जा रही है।

भारत में विश्वभर के सर्वाधिक संख्या में युवा हैं। इन युवाओं को, विशेष रूप से पिछड़े तथा ग्रामीण क्षेत्रों के युवाओं को तकनीकी तथा डिजिटल प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए यह परियोजना आरंभ की गई जिससे उन्हें सैद्धांतिक और प्रायोगिक प्रशिक्षण देकर आर्थिक, सामाजिक और सांस्कृतिक लाभ दिए जाएं।

डिजिटल साक्षरता से तात्पर्य है कि व्यक्ति कम्प्यूटर, टेबलेट, स्मार्टफोन जैसे डिजिटल उपकरणों को चलाने में सक्षम हो। व्यक्ति ई–मेल भेजने तथा प्राप्त करने, इंटरनेट पर खोज करने, सरकारी सेवाएं प्राप्त करने, सूचना खोजने, ऑनलाइन लेन–देन करने में सक्षम हो क्योंकि सरकार का जोर मोबाइल फोन तथा सूचना प्रौद्योगिकी के प्रयोग से कैशलैस लेनदेन को बढ़ावा देना है जिससे राष्ट्र की प्रगति में सहभागिता होगी। डिजिटल भारत आम नागरिक की डिजिटल साक्षरता के माध्यम से ही सफल होगा जिसमें शिक्षा का बड़ा योगदान हो सकता है।

### पीएमजी दिशा (प्रधानमंत्री ग्रामीण डिजिटल साक्षरता अभियान) के अंतर्गत प्रशिक्षण

पीएमजी दिशा (प्रधानमंत्री ग्रामीण डिजिटल साक्षरता अभियान) के अंतर्गत प्रशिक्षण स्तर–1 तथा स्तर–2 दो भागों में विभाजित किया गया है। स्तर–1 में स्मार्टफोन तथा टैबलेट जैसे डिजिटल उपकरणों का प्रयोग करने संबंधी आवश्यक प्रशिक्षण तथा कौशल प्रदान किया जाता है, व्यक्ति को ई–मेल भेजने और प्राप्त करने और सभी कार्यों के लिए इंटरनेट का प्रयोग करने के लिए प्रशिक्षित किया जा रहा है तथा इसकी समयावधि 10–30 दिनों में 20 घंटे है। इस पाठ्यक्रम के लिए व्यक्ति की आवश्यक योग्यता शिक्षित अथवा गैर–आईटी शिक्षित 7वीं पास होना आवश्यक है। और स्तर–2 के लिए ई–गवर्नेंस तथा अन्य साइटों द्वारा अभिगम्य सेवाओं के लिए आवश्यक प्रशिक्षण तथा कौशल प्रदान किया जाता है तथा इसकी समयावधि 20–60 दिनों में 40 घंटे है। इस पाठ्यक्रम के लिए व्यक्ति की शैक्षिक योग्यता गैर–आईटी साक्षर 12वीं पास होना आवश्यक है। इस दिशा में भी एनआईओएस ने बड़ा योगदान किया हैं।

एनआईओएस ने 11 माध्यमों में अब तक 61 लाख शिक्षार्थियों का मूल्यांकन किया तथा 59 लाख को प्रमाणपत्र प्रदान किया है।

### स्वयं – 'स्टडी वेब्स ऑफ एक्टिव लर्निंग फॉर यंग एस्पायरिंग माइंड्स (SWAYAM)

'स्टडी वेब्स ऑफ एक्टिव लर्निंग फॉर यंग एस्पायरिंग माइंड्स (SWAYAM) मानव संसाधन विकास मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा आरंभ किया गया दूसरा बड़ा कार्यक्रम है तथा शिक्षा नीति के तीन मूलभूत सिद्धांतों पहुंच, समता तथा गुणवत्ता को प्राप्त करने के लिए डिजाइन किया गया है। इस नवाचार का उद्देश्य सर्वाधिक वंचितों सहित सभी को सर्वोत्तम शिक्षण अधिगम संसाधन प्रदान कराना है। स्वयं उन शिक्षार्थियों के लिए डिजिटल अंतर को भरने का प्रयास करता है जो अब तक डिजिटल क्रांति से अछूते रह गए एवं ज्ञानयुक्त अर्थव्यवस्था की धारा से जुड़ने में सक्षम नहीं हैं।

स्वयं देशी रूप से आईटी प्लेटफार्म के माध्यम से तैयार किया गया है जो कक्षा 9 से स्नातकोत्तर तक की कक्षाओं में पढ़ाए जाने वाले सभी पाठ्यक्रमों को किसी भी व्यक्ति को, कहीं भी, किसी भी समय पढ़ाने में सहायता देता है। सभी पाठ्यक्रम अंतःविमर्शी हैं तथा देश में सर्वोत्कृष्ट शिक्षकों द्वारा तैयार किए गए हैं और भारत के निवासियों के लिए मुफ्त उपलब्ध हैं। इन पाठ्यक्रमों में देश भर से विशेष रूप से चुने गए 1,000 से अधिक संकाय तथा शिक्षकों ने हिस्सा लिया है।

**स्वयं** पर उपलब्ध पाठ्यक्रम 4 रूपों में हैं– 1) दृश्य व्याख्यान, 2) विशेष रूप से तैयार की गई अध्ययन सामग्री जो डाउनलोड/मुद्रित की जा सकती है। 3) परीक्षण तथा प्रश्नोत्तरियों के माध्यम से स्वर–मूल्यांकन परीक्षण, 4) संदेह दूर करने के लिए ऑनलाईन विचार–विमर्श मंच। ऑडियो–वीडियो तथा मल्टीमीडिया और सर्वश्रेष्ठ शिक्षण विधि तकनीकी का प्रयोग कर अनुभव को उत्तम बनाने के लिए कदम उठाए गए हैं। सर्वोत्तम गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए विषय–वस्तु तैयार की जाती है और प्रसारित की जाती है।

नौ राष्ट्रीय समन्वयक नियुक्त किए गए हैं। अंतर्राष्ट्रीय पाठ्यक्रमों के लिए एआईसीटीई, इंजीनियरिंग के लिए एनपीटीईएलए, गैर–तकनीकी स्नातकोत्तर शिक्षा के लिए यूजीसीए, पूर्व–स्नात्तक शिक्षा के लिए एनसीईआरटी और एनआईओएस। स्कूल शिक्षा के अलावा, एनआईओएस को स्वयं के माध्यम से देशभर में अप्रशिक्षित सेवारत शिक्षकों के लिए प्रारंभिक शिक्षा में डिप्लोमा (डी.एल.एड) कार्यक्रम आयोजित करने का उत्तरदायित्व दिया गया है।

### स्वयं से लाभ

- भारत का एकमात्र मूक मंच जो शिक्षा की पहुंच, समता और गुणवत्ता सुनिश्चित करता है।
- विश्व के सर्वाधिक दूर स्थित कोनों तक गुणात्मक शिक्षा का प्रसार करता है।
- सर्वोत्कृष्ट शिक्षकों द्वारा बेहतरीन ढंग से डिजाइन किए गए पाठ्यक्रम हैं।
- स्वगति पर आधारित हैं।
- सुविधाप्रद हैं। (समय और स्थान निरपेक्ष है)
- तुरंत मूल्यांकन और फीडबैक की सुविधा है।
- मित्र समूह एवं पाठ्यक्रम समन्वयक द्वारा विचार–विमर्श किया जा सकता है।
- शिक्षार्थियों और अनुदेशकों के आपसी सहयोग से अधिगम संभव होगा।
- करियर के अवसर प्रदान करता है।

स्वयं पर चलाए जा रहे पाठ्यक्रम राष्ट्र के सर्वश्रेष्ठ और ख्याति प्राप्त विशेषज्ञों द्वारा तैयार किए गए हैं। प्रत्येक पाठ्यक्रम में ऑडियो और वीडियो हैं और उन्हें कोई भी व्यक्त स्वयं मंच पर जाकर देख–सुन सकता है यह भारत सरकार द्वारा तैयार किया गया ऐसा मंच है जो देश के सुदूर क्षेत्र में बैठे शिक्षार्थियों को गुणवत्तापूर्ण सामग्री और वीडियों व्याख्यान प्रदान करता है। साथ ही, इससे शिक्षार्थी को कभी भी कहीं भी पाठ्यक्रम समन्वयक के साथ संपर्क करने का भी अवसर देता है।

### स्वयं के माध्यम से शिक्षक प्रशिक्षण

बच्चों को निःशुल्क और अनिवार्य शिक्षा (आरटीई) अधिनियम–2009 में संशोधन को अगस्त 2017 में मंजूरी दी गई जिसके बाद लगभग पंद्रह लाख शिक्षकों का शिक्षा प्रौद्योगिकी के माध्यम से प्रशिक्षण 3 अक्टूबर, 2017 को शुरू हुआ। इससे यह सुनिश्चित होगा कि सभी अप्रशिक्षित सेवारत शिक्षक प्रशिक्षु द्वारा निर्दिष्ट न्यूनतम योग्यताएं 31 मार्च, 2019 तक प्राप्त करेंगे।

इस प्रकार के सभी अप्रशिक्षित सेवारत शिक्षकों का प्रशिक्षण 31 मार्च, 2019 तक पूरा करने के लिए मा.सं.वि.सं. ने एक व्यापक रणनीति का प्रस्ताव दिया और मा.सं.वि.सं. के दिशानिर्देशों के अनुसार एनआईओएस ने आईसीटी और **स्वयं** मंच के प्रयोग द्वारा इन अप्रशिक्षित सेवारत शिक्षकों को प्रशिक्षण प्रदान करने का उत्तरदायित्व लिया है। अध्ययन सामग्री प्राप्त करने का बहुमाध्यम चैनल तैयार किया गया। निम्नलिखित माध्यमों द्वारा शिक्षक अध्ययन सामग्री पढ़ सकते हैं, प्राप्त कर सकते हैं–

क) स्वयं मूक मंच
ख) स्वयंप्रभा डीटीएच वागदा चैनल नं. 32
ग) डी.एल.एड मोबाइल एप
घ) मुक्त विद्या वाणी
ङ) NIOS वेबपोर्टल में dled.nios.ac.in

डी.एल.एड कार्यक्रम में एनआईओएस के कुल 13.78 लाख शिक्षक प्रशिक्षार्थियों ने नामांकन कराया जिनमें से 7.70 लाख महिलाएं हैं।

### मुक्त विद्या वाणी

एनआईओएस ने व्यक्तिगत संपर्क कार्यक्रमों (पीसीपी) को मुक्त विद्या वाणी (Interactive Audio Streaming) के द्वारा समस्त पंजीकृत शिक्षार्थियों तक पहुंचाने का सफल प्रयास किया है। इसकी शुरुआत जुलाई, 2012 में की गई और तब से यह अनवरत चल रहा है। देश के ही नहीं अपितु दुनिया भर के विद्यार्थी इस माध्यम से संवाद करते हैं। इस कार्यक्रम के माध्यम से शिक्षार्थियों को दूरसंचार माध्यमों के साथ–साथ प्रत्यक्ष संवाद का अवसर दिया जाता है जिसमें शिक्षक एवं शिक्षार्थी आमने–सामने बैठकर संवाद करते हैं तथा शैक्षिक समस्याओं का समाधान भी करते हैं।

इन कार्यक्रमों के दौरान शिक्षार्थी अपने प्रश्न भी पूछ सकते हैं। कार्यक्रमों का प्रसारण 24 घंटे उपलब्ध होता है जिसमें प्रतिदिन 6 घंटे का सजीव प्रसारण किया जाता है। विभिन्न विषयों के विषय–विशेषज्ञ प्रतिदिन निर्धारित समय पर सीधे शिक्षार्थियों से जुड़कर विषय पर चर्चा करते हैं और उनके प्रश्नों का उत्तर भी देते हैं। व्यावसायिक शैक्षिक श्रव्य कार्यक्रमों के प्रसारण के अंतर्गत कृषि शिक्षा, योग, कौशल विकास और स्वच्छता को विशेष तौर पर सम्मिलित किया गया है। प्रत्येक माह 80 से अधिक नए कार्यक्रमों का प्रसारण किया जाता है। संस्थान द्वारा प्रसारित शैक्षिक श्रव्य कार्यक्रम ग्रामीण शिक्षार्थियों में काफी लोकप्रिय हैं।

एनआईओएस के विशेष प्रारम्भिक शिक्षा द्विवर्षीय डिप्लोमा कार्यक्रम में पंजीकृत 14 लाख से अधिक शिक्षक प्रशिक्षक के लिए प्रत्येक दिन 90 मिनट का सजीव प्रसारण भी किया जाता है।

भारत सरकार के डिजिटल इंडिया अभियान के अनुकरण में राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान की मुक्त विद्या वाणी प्रसारण सेवा प्रभावी रूप से एनआईओएस के पाठ्यक्रमों को शिक्षार्थियों तक घर बैठे सुदूर ग्रामीण अंचलों तक पहुंचाती है। भारत सरकार की विभिन्न नीतियों और योजनाओं की जानकारी को जनसामान्य तक प्रसारित करने हेतु सामान्य सेवा केंद्र (सीएससी) के लिए 20 कार्यक्रमों का सजीव प्रसारण मुक्त विद्या वाणी पर किया गया है।

भारत सरकार के कई अन्य संगठन भी राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान की इस प्रभावी सुविधा का लाभ उठा रहे हैं। इसी अनुकरण में मुक्त विद्या वाणी पर राष्ट्रीय पात्रता व प्रवेश परीक्षा (नीट) के लिए भी सजीव कार्यक्रम प्रसारित किए जाते हैं।

चुनाव आयोग, भारत सरकार के विशिष्ट अनुरोध पर मतदाता जागरूकता के लिए, व्यवस्थित मतदाता शिक्षा और चुनावी भागीदारी (स्वीप) के साथ 6 कार्यक्रमों की एक विशेष श्रृंखला 'मत एवं मतदान– करे लोकतंत्र निर्माण' का प्रसारण मुक्त विद्या वाणी के अंतर्गत राष्ट्रीय–स्तर पर किया गया। इन कार्यक्रमों का प्रसारण सामुदायिक रेडियों के नेटवर्क के माध्यम से ग्रामीण अंचलों तक पहुंचाया जा रहा है। इसका लक्ष्य ग्रामीण क्षेत्र के लोगों को चुनाव की महत्ता के बारे में जानकारी देना तथा मतदान में भाग लेने के लिए जागरूक बनाना है।

मुक्त विद्या वाणी पर प्रसारित हो रहे श्रव्य कार्यक्रम https://nios.iradioindia.in पर 24X7 सुने जा सकते हैं।

### सामुदायिक रेडियो (91.2 मेगा हर्ट्ज)– रेडियो वाहिनी

एनआईओएस ने समुदाय की सेवा के लिए यह विशेष मीडिया कार्यक्रम शुरू किया है। इन शैक्षिक कार्यक्रमों के माध्यम से एनआईओएस शिक्षार्थियों को लाभान्वित किया जा रहा है।

### वर्चुअल ओपन स्कूलिंग

एनआईओएस ने ऑनलाइन माध्यम द्वारा गुणवत्तापूर्ण स्कूली शिक्षा प्रदान करने में एक अनूठी पहल की है। वर्चुअल ओपन स्कूलिंग के माध्यम से आईसीटी एप्लीकेशंस, ग्रामीण प्रौद्योगिकी आदि अनेक व्यावसायिक पाठ्यक्रम चलाए जा रहे हैं।

### ऑन डिमांड परीक्षा

एनआईओएस ने अपने नवाचारों की श्रृंखला में परीक्षा के लिए 'ऑन डिमांड परीक्षा' के रूप में एक विशेष सुविधा दी है जिसके अंतर्गत शिक्षार्थी अपनी सहूलियत और तैयारी के अनुसार जब चाहें, तब परीक्षा दे सकते हैं।

भारत एक बड़ा देश है और विश्व की लगभग 18 प्रतिशत आबादी भारत में निवास करती है। इतनी बड़ी संख्या का शिक्षण–प्रशिक्षण औपचारिक माध्यम से उपलब्ध कराना लगभग असंभव कार्य है। तकनीक के माध्यम से ही यह संभव हो सकता है। हाल के वर्षों में भारत सरकार एवं विशेष रूप से मानव संसाधन विकास मंत्रालय ने तकनीक के माध्यम से शिक्षण एवं शिक्षक प्रशिक्षण का अभूतपूर्व प्रयास किया है। इस संबंध में दूरस्थ शिक्षा बहुत ही उपयोगी सिद्ध हुई है और राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान शिक्षा के क्षेत्र में इन नवाचारों का माध्यम बना है। ऐसी अपेक्षा की जाती है कि इन प्रयासों का परिणाम निकट भविष्य में दृष्टिगत होगा।

**(लेखक राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान के अध्यक्ष हैं।)**
**ई–मेल : cm@nios.ac.in**

# टेक्नोलॉजी के उपयोग से बदलता स्वच्छता परिदृश्य

–सुजॉय मजूमदार

**ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों की खोज और कूड़े–कचरे का प्रबंधन हमारी राष्ट्रीय प्राथमिकताएं हैं चूंकि ऊर्जा संसाधनों की कमी को पूरा करने और पर्यावरण एवं स्वास्थ्य की दृष्टि से कूड़े–कचरे का वैज्ञानिक तरीके से निपटान बेहद जरूरी है। इस लेख में टेक्नोलॉजी की मदद से कचरा निस्तारण और कचरे से ऊर्जा बनाने की दिशा में किए जा रहे प्रयासों का लेखा–जोखा है।**

2014 में प्रारंभ किया गया स्वच्छ भारत मिशन ऐसा अनोखा कार्यक्रम है जिसने खुले में शौच करने की बुराई का अंत करने के साथ–साथ शहरों और गांवों की सफाई की ओर सबका ध्यान आकृष्ट किया है। आज जब भारत देश सबको शौचालय की सुविधा उपलब्ध कराने के लक्ष्य को प्राप्त करने की दिशा में अग्रसर है तो शहरी और ग्रामीण, दोनों ही क्षेत्रों में ठोस कचरे के प्रबंधन पर विशेष रूप से ध्यान दिया जा रहा है।

भारत में हर साल शहरी इलाकों की नगरपालिकाओं में करीब 5.5 करोड़ टन ठोस कचरा और 38 अरब लीटर जल–मल उत्पन्न होता है।

कचरे को मोटे तौर पर इस तरह वर्गीकृत किया जाता है :

1. **शहरी/ग्रामीण कचरा :** नगरपालिकाओं का ठोस कचरा, जलमल और मलमूत्र के रूप में कचरा।
2. **औद्योगिक कचरा :** जोखिम वाला और गैर–जोखिम वाला
3. **बायोमास** यानी जैव पदार्थों के रूप में कचरा
4. **बायो–मेडिकल कचरा**

अक्सर कूड़ा–कचरा बिना पर्याप्त उपचार के ज़मीन या पानी में फेंक दिया जाता है जिससे जलस्रोतों में प्रदूषण पैदा होता है। इस तरह के कचरे से मीथेन और कार्बन–डाई–ऑक्साइड जैसी ग्रीनहाउस गैसें उत्पन्न होती हैं जिससे वायु प्रदूषण बढ़ता है। कचरे से ऊर्जा बनाने की टेक्नोलॉजी अपनाकर इस समस्या का समाधान किया जा सकता है जिसमें कचरे का उपचार करने और इसकी प्रोसेसिंग करने के बाद पर्यावरण की दृष्टि से अनुकूल बनाकर इसका निस्तारण किया जाता है। आमतौर पर जैव कचरे का अपघटन हो जाता है जिससे ऊर्जा प्राप्त की जा सकती है। इस तरह कूड़े–कचरे का प्रसंस्करण कर इसकी मात्रा को कम किया जा सकता है। साथ ही इससे ऊर्जा पैदा की जा सकती है और पर्यावरण प्रदूषण की रोकथाम भी की जा सकती है।

### कचरे से ऊर्जा

कचरे से ऊर्जा (वेस्ट टू एनर्जी–डब्ल्यूटीई) वह प्रक्रिया है जिसे एनर्जी फ्राम वेस्ट (ईएफडब्ल्यू) भी कहा जाता है और इसमें कूड़े–करकट से प्राप्त ताप ऊर्जा का उपयोग विद्युत उत्पादन में किया जाता है। इस तरह इसमें कचरे को ईंधन स्रोत के रूप में इस्तेमाल किया जाता है यानी यह कचरे में से ऊर्जा प्राप्ति का

तरीका है (http://nwbiorenew.com/Technologies.hm)।

कचरे से ऊर्जा प्राप्त करने की शुरुआत 1874 में ब्रिटेन में नॉटिंघम में हुई जहां पहला इनसिनेटर स्थापित किया गया था। (हर्बर्ट, लूइस 2007)। ''सेंटेनरी हिस्ट्री ऑफ वेस्ट एंड वेस्ट मैनेजर्स इन लंदन एंड साउथ–ईस्ट इंग्लैंड'' (पीडीएफ)। चार्टर्ड इंस्टीट्यूशन ऑफ वेस्ट्स मैनेजमेंट।

हालांकि कुछ प्रक्रियाएं जैसे गैसीफिकेशन और पायरोलिसिस का उपयोग लंबे समय से किया जा रहा है, लेकिन हाल के वर्षों में कुशल ऊर्जा प्राप्ति के बारे में दिलचस्पी बढ़ने से ठोस मिश्रित अपशिष्ट की प्रसंस्करण टेक्नोलॉजी का विकास हुआ है।

### इनसिनरेशन (दहन)

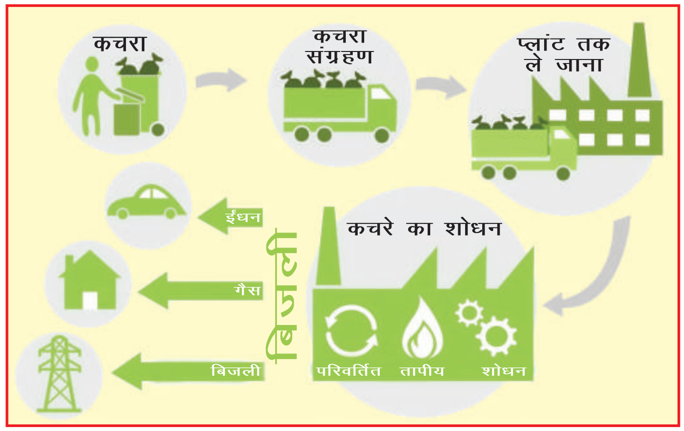
इनसिनरेशन या दहन कार्बनिक पदार्थों को जलाकर ऊर्जा प्राप्त करने का तरीका है जिसमें कूड़े–कचरे से ऊर्जा बनाई जाती है। नगरपालिका के ठोस कचरे को ऊर्जा में बदलने की यह विधि अपेक्षाकृत पुरानी है जिसमें जलने से प्राप्त ऊर्जा से पानी उबाला जाता है और इसे भाप वाले जेनरेटर में भेज कर बिजली बनाई जाती है और ताप का उपयोग दूसरे कार्यों में भी किया जा सकता है। इन प्रक्रियाओं में उत्सर्जन संबंधी मानदंडों को पूरा करना आवश्यक है जिसमें नाइट्रोजन ऑक्साइड, सल्फर–डाई–ऑक्साइड, हैवी मैटल्स और डायोक्सीन का उत्सर्जन भी शामिल है। इसके अलावा, अत्यंत सूक्ष्म कणों, हैवी मैटल्स, डायोक्सीन के अवशेषों और एसिड गैस के उत्सर्जन तथा ज़हरीली फ्लाई एश के अवशेषों का समुचित प्रबंधन चिंता की बातें हैं जिनसे उचित तरीके से निपटना बहुत जरूरी है। आधुनिक इनसिनेटरों में रिसाइकिल करके राख में से प्राप्त सामग्री संघटन और निकाली जाने वाली सामग्री की मात्रा के अनुसार मूल अपशिष्ट के आयतन में 95–96 प्रतिशत की कमी हो जाती है (http://www.zmag.dk/showmag.php?mid=wsdps)। लेकिन इसके साथ ही यह तर्क भी दिया जाता है कि इनसिनेरेटरों में बहुमूल्य संसाधन नष्ट हो जाते हैं और रिसाइकिलिंग के लिए कोई प्रोत्साहन नहीं रह जाता। लेकिन बहुत से स्थानों में लैंडफिलों में कूड़ा–करकट फेंकने से बचने के लिए इनसिनेरेटरों (अस्मक) का उपयोग किया जाता है।

### अन्य टेक्नोलॉजी

आज ऐसी कई नई और उदीयमान टेक्नोलॉजी आ गई हैं जिनमें सीधे जलाने की बजाय उतनी ही मात्रा में ईंधन से अधिक बिजली उत्पन्न करने की क्षमता है। इसका मुख्य कारण परिवर्तित ईंधन से संक्षारक घटकों को अलग करने से संभव हुआ है जिससे बायलर और गैस टरबाइन को चलाने के लिए अधिक दहन तापमान प्राप्त होता है। कुछ इनसिनेटर ऊर्जा को दक्षता से तरल या गैसीय ईंधनों में बदल देते हैं। इन टेक्नोलॉजी में निम्नलिखित शामिल हैं:

### (क) थर्मल यानी ताप टेक्नोलॉजी

- **गैसीफिकेशन :** दहनशील गैस जैसे हाइड्रोजन, कृत्रिम ईंधन का उत्पादन करना।




- **थर्मल डिपॉलिमरीजेशन :** कृत्रिम कच्चे तेल का उत्पादन जिसका आगे और शोधन किया जा सकता है।
- **पायरोलिसिस :** दहनशील राख/टार/जैव–तेल और कोयला बनाना।
- **प्लाज़्मा आर्क गैसीफिकेशन या प्लाज़्मा गैसीफिकेशन प्रक्रिया :** हाइड्रोजन और कार्बन–मोनो–ऑक्साइड समेत साइनगैस का उत्पादन जिसका उपयोग फ्यूल सेल, या बिजली पैदा करने और अन्य उत्पाद बनाने में किया जाता है।

### (ख) गैर–ताप टेक्नोलॉजी

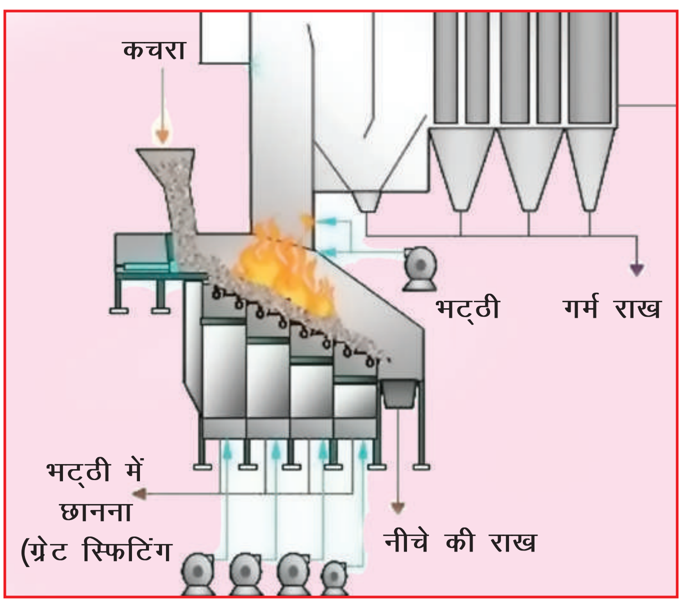
- **एनारोबिक उत्पादन :** मीथेन समृद्ध बायोगैस का उत्पादन।
- **फर्मेंटेशन (किंडवन) विधि से उत्पादन :** इसमें बायोमॉस का उपयोग होता है और अपशिष्ट सेल्यूलोसिक या कार्बनिक सामग्री के उपयोग से एथेनॉल बनाया जाता है, जैसे लैक्टिक एसिड, हाइड्रोजन और एथेनॉल।
- **एस्टरीफिकेशन :** इस प्रक्रिया में बायोडीजल का उत्पादन होता है। एस्टरीफिकेशन की लागत में किफायत इस्तेमाल किए जा रहे फीडस्टॉक और अन्य प्रासंगिक घटकों जैसे परिवहन की दूरी, फीडस्टॉक में उपलब्ध तेल आदि पर निर्भर रहती है।
- यांत्रिक जैव उपचार (एमबीटी)

तापीय टेक्नोलॉजी में अपशिष्ट पदार्थों में विद्यमान सारे कार्बनिक पदार्थ कार्बन–डाई–ऑक्साइड के रूप में वायुमंडल में छोड़ दिए जाते हैं। इसके अलावा, इसमें सारा जैव अपघटनीय कचरा बायोमॉस के रूप में, यानी जैव मूल वाला होता है। इसे पेड़–पौधों द्वारा वायुमंडल की कार्बन–डाई–ऑक्साइड का उपयोग करके बनाया गया होता है। यही कारण हैं जिनकी वजह से विभिन्न देश कचरे के बायोमॉस वाले हिस्से का उपयोग नवीकरणीय ऊर्जा के उत्पादन में करते हैं। बाकी, यानी मुख्य रूप से प्लास्टिक और अन्य तेल तथा गैसजन्य पदार्थों को आमतौर पर गैर–नवीकरणीय माना जाता है।

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एम.एन.आर.ई.) के

अनुसार शहरी कूड़े–कचरे से करीब 1700 मेगावॉट बिजली बनाने की क्षमता है (शहरी ठोस कचरे से 1500 मेगावॉट और जल–मल से 225 मेगावॉट)। सरकार कचरे से बिजली बनाने को बड़े जोर–शोर से प्रोत्साहन दे रही है। इसके लिए परियोजनाओं को सब्सिडी और प्रोत्साहन दिए जा रहे हैं। भारतीय नवीकरणीय ऊर्जा विकास एजेंसी के अनुमानों से पता चलता है कि भारत ने अब तक कचरे से ऊर्जा प्राप्त करने की अपनी केवल 2 प्रतिशत क्षमता का उपयोग किया है।

देश में बायोफ्यूल यानी जैव–ईंधन को बढ़ावा देने के लिए राष्ट्रीय जैव ईंधन नीति 2018 में संशोधन किया गया जिससे इसके महत्व का पता चलता है क्योंकि यह सरकार की अन्य अहम पहलों जैसे मेक इन इंडिया, स्वच्छ भारत मिशन, कौशल विकास से बहुत मेल खाती है और इसको किसानों की आमदनी दुगुनी करने, आयात कम करने, रोजगार के अवसर पैदा करने और कूड़े–कचरे से दौलत बनाने जैसे कार्यक्रमों के साथ समन्वित करने की संभावनाएं हैं। इस नीति में पेट्रोल में 20 प्रतिशत एथेनॉल मिलाने के लक्ष्य तक पहुंचने और 2030 तक 5 प्रतिशत बायोडीजल मिलाने का लक्ष्य रखा गया है। अन्य बातों के अलावा, नीति में उत्पादन बढ़ाने के लिए एथेनॉल उत्पादन के लिए फीडस्टॉक बढ़ाने का लक्ष्य रखा गया है और परिष्कृत जैव ईंधन के उत्पादन के लिए प्रोत्साहनों का प्रावधान भी किया गया है। लेकिन जैव ईंधन उत्पादन के लिए घरेलू फीडस्टॉक की लगातार और बड़े पैमाने पर उपलब्धता पर अनिवार्य रूप से ध्यान देने की आवश्यकता है। इस दिशा में कुछ अभिनव पहल हुई हैं जिनके तहत प्लास्टिक कचरे को जैव ईंधन में बदलने वाले संयंत्र की स्थापना की गई है। भारतीय पेट्रोलियम संस्थान, देहरादून में स्थापित यह संयंत्र जल्द ही चालू कर दिया जाएगा। इसकी क्षमता एक टन प्लास्टिक से 800 लीटर जैव ईंधन बनाने की है जो इस तरह के किसी संयंत्र में उत्पादित मात्रा से अधिक है। इस जैव ईंधन का उपयोग डीजल से चलने वाले किसी भी मोटरवाहन में किया जा सकता है।




### गोबर–धन

स्वच्छ भारत मिशन के हिस्से के तौर पर भारत सरकार ने गोबर–धन (गैल्वेनाइजिंग आर्गेनिक बायो–एग्रो रिसोर्सेज धन) योजना की शुरुआत फरवरी 2018 में की। पेयजल और स्वच्छता मंत्रालय की इस पहल का उद्देश्य जैव अपघटनशील कचरे को इकट्ठा कर उससे उपयोगी संसाधन प्राप्त करना है। स्वच्छ भारत मिशन–ग्रामीण के लक्ष्य के अनुरूप इसका मकसद भी गांवों को साफ–सुथरा बनाना और किसानों तथा ग्रामीण परिवारों को आर्थिक तथा संसाधन संबंधी फायदे उपलब्ध कराना भी है। गोबर–धन योजना के तहत लोगों को ठोस कचरे, खासतौर पर गांवों में जैव–कृषि अपशिष्ट पदार्थों के कुशल प्रबंधन के लिए एकजुट करना है ताकि गांव साफ–सुथरे बनें।

गोबरधन योजना स्वच्छ भारत मिशन (ग्रामीण) की ओडीएफ प्लस रणनीति का महत्वपूर्ण घटक है और इसमें जैव अपशिष्ट के प्रबंधन में गांवों को मदद देने पर ध्यान केंद्रित किया जाएगा। इस समय जैव अपशिष्ट पदार्थों के काफी बड़े हिस्से को जलाकर, अवैज्ञानिक तरीके से ढेर बनाकर, जलस्रोतों में फेंककर, और इसी तरह के असुरक्षित तरीकों से निस्तारित कर दिया जाता है। इसके अलावा, गोबर के उपले, फसलों के अवशिष्ट पदार्थों और जलावन जैसे जैव संसाधनों को आमतौर पर रसोई में खाना बनाने के लिए इस्तेमाल किया जाता है जिससे घर के भीतर वायु प्रदूषण बढ़ता है। इस तरह के वायु प्रदूषण से छोटे बच्चों को सांस संबंधी कई गंभीर बीमारियां हो जाती हैं। इसलिए जैव अपशिष्ट पदार्थों का उपयोग ऊर्जा के स्रोत, ईंधन और खाद बनाने में किया जाना चाहिए। गोबर और मुर्गियों की बीट, सूअर के मल, मानव मल, फसल और फसल अपशिष्ट, रसोई के कचरे आदि से एनेरोबिक डाइजेशन विधि का उपयोग करके बायोगैस पैदा की जा सकती है जो भोजन पकाने, रोशनी करने, बिजली पैदा करने और बायोगैस से चलने वाले इंजन के संचालन में इस्तेमाल में लाई जा सकती है।

ग्रामीण भारत में बड़े पैमाने पर जैव–अपशिष्ट प्राप्त होते हैं जिनमें पशुओं के अपशिष्ट, रसोईघर का कचरा, फसलों के अवशेष, बाजार का कूड़ा और मलमूत्र के रूप में कचरा शामिल है। भारत में 2012 में हुई पशुगणना के अनुसार देश में गौवंश के 30 करोड़ मवेशी, 6.5 करोड़ भेड़, 13.52 करोड़ बकरियां और करीब 1.03 करोड़ सूअर हैं। अकेले पशुधन से ही रोजाना कम से कम 5,257 टन अपशिष्ट प्राप्त होने का अनुमान है। भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान के 2014 के अनुमानों के अनुसार, इसके अलावा, भारत में 62 करोड़ टन फसलों के अवशिष्ट भी प्राप्त हुए जिसमें से 30 करोड़ टन का अपशिष्ट के रूप में उपचार किया गया और 10 करोड़ टन को खेतों में ही जला दिया गया।

गोबरधन योजना के अंतर्गत 2018–19 में देशभर में 700 परियोजनाएं लगाने का प्रस्ताव है जिसके लिए प्रत्येक ग्राम पंचायत को 10 लाख रुपये उपलब्ध कराए जाएंगे। गोबरधन योजना के तहत 11 परियोजनाओं का निर्माण कार्य जारी है। (पेयजल और स्वच्छता मंत्रालय, 2018)।

### प्लास्टिक कचरा

भारत में रोजाना करीब 15,000 टन प्लास्टिक कचरा उत्पन्न होता है जिसमें से 60 प्रतिशत का पुनर्चक्रण किया जाता है और बाकी असुरक्षित तरीके से नदियों, नालों, तालाबों, समुद्र, निपटान स्थल में फेंक दिया जाता है या जला दिया जाता है और कुछ तो जीवित प्राणियों के शरीर में भी पहुंच जाता है। ग्रामीण इलाकों में घटिया किस्म के प्लास्टिक का आमतौर पर उपयोग किया जाता है जिनसे विषाक्त रसायन निकल कर मिट्टी और जल संसाधनों को प्रदूषित करते हैं। प्लास्टिक को खुले में जलाने से विषाक्त गैसें और कैंसर पैदा करने वाले डायोक्सिन जैसे रसायन निकलते हैं। प्लास्टिक कचरे के प्रबंधन पर तत्काल ध्यान देने की आवश्यकता है।

**विस्तारित उत्पादक दायित्व (ई.पी.आर.)–** इस अवधारणा के तहत उत्पादों के विनिर्माताओं और आयातकों को उत्पाद के समूचे जीवन–चक्र में उसके पर्यावरण पर पड़ने वाले दुष्प्रभाव की जिम्मेदारी काफी हद तक लेनी पड़ती है। इसमें उत्पाद के निर्माण के समय, सामग्री के चयन के समय के स्वाभाविक प्रभाव, विनिर्माता द्वारा उत्पादन की प्रक्रियाओं के प्रभाव और उत्पाद के उपयोग और निस्तारण के समय के प्रभाव शामिल हैं। भारत में प्लास्टिक कचरे के प्रबंधन के लिए 2016 में बने नियमों में विस्तारित उत्पादक दायित्व के मसले पर ध्यान दिया गया है। इनमें प्लास्कि उत्पादकों, आयातकों और ब्रांड स्वामियों से अपने प्लास्टिक कचरे को इकट्ठा करने में हाथ बंटाने को कहा गया है।

### प्लास्टिक कचरे की प्रबंधन टेक्नोलॉजी और प्रक्रियाएं

प्लास्टिक कचरे के प्रबंधन के चार मुख्य तरीके हैं:

- **फिर से उपयोग :** प्लास्टिक के प्रबंधन के इस तरीके में प्लास्टिक के एक तरह के साफ कचरे को फिर से विनिर्माण प्रक्रिया में शामिल कर उसी तरह की वस्तुएं बनाई जाती हैं।
- **मशीनों के जरिए रिसाइकिलिंग :** इस श्रेणी में प्लास्टिक कचरे को कई तरह की यांत्रिक प्रक्रियाओं से गुजारा जाता है और उसके बाद विनिर्माण प्रक्रियाओं में शामिल किया जाता है।
- **रासायनिक और तापीय रिसाइकिलिंग :** इसमें परिष्कृत तकनीकी प्रक्रियाओं का उपयोग करके प्लास्टिक सामग्री को छोटे घटक अणुओं में बदल दिया जाता है जिनका उपयोग पेट्रो–रसायन और प्लास्टिक उत्पाद बनाने में फीडस्टॉक के रूप में किया जाता है।
- **ऊर्जा प्राप्ति :** इस श्रेणी की विभिन्न विधियों में प्लास्टिक को जलाकर ताप, भाप और बिजली के रूप में ऊर्जा प्राप्त की जाती है। इस दिशा में अब प्रयास किए जा रहे हैं।

## सड़क निर्माण में प्लास्टिक

तमिलनाडु में इरोड में जिला ग्रामीण विकास एजेंसी ने प्लास्टिक कचरे का उपयोग करके 1200 किलोमीटर लंबी

ग्रामीण सड़कों का निर्माण किया है। भुवनेश्वर में राउरकेला स्टील प्लांट ने भी ऐसी ही पहल कर प्लास्टिक वेस्ट से एक किमी. लंबी सड़क बनाई है। तमिलनाडु में श्रीपेरूंबदूर में पैटरसन एनर्जी द्वारा प्लास्टिक कचरे से ईंधन बनाने वाले संयंत्र का संचालन किया जा रहा है। इस संयंत्र में आसपास के मोटरवाहन और कागज कारखानों से प्राप्त होने वाले प्लास्टिक कचरे का उपयोग 7.5 टन दैनिक क्षमता के संयंत्र के संचालन में किया जाता है।

**(पेयजल और स्वच्छता मंत्रालय, 2018)**

### निष्कर्ष

देश में लगातार बढ़ती ऊर्जा की आवश्यकता को विभिन्न स्रोतों से पूरा करना आवश्यक है। आयातित तेल पर अत्यधिक निर्भरता से तेल के दामों में बढ़ोतरी होना तय है और इसके असर से अन्य आवश्यक वस्तुओं के दाम भी बढ़ जाते हैं। ऊर्जा के वैकल्पिक यानी खत्म न होने वाले स्रोतों का पता लगाना बहुत जरूरी है। कूड़े–कचरे का प्रबंधन भी दूसरी राष्ट्रीय प्राथमिकता है क्योंकि अगर इसे वैज्ञानिक तरीके से नहीं किया गया तो इसका पर्यावरण और स्वास्थ्य पर बड़ा खतरनाक असर पड़ सकता है। इसलिए ऊर्जा के उत्पादन के लिए कूड़े–कचरे का उपयोग सबके फायदे की बात है। भारत जैसे देश में, जहां बड़े भारी पैमाने पर कूड़ा, खासतौर पर जैव कचरा उत्पन्न होता है, इसे प्राथमिकता दी जानी चाहिए। इस तरह, भारत को कूड़े–कचरे का उपयोग ऊर्जा के नए–नए और स्वीकार्य रूपों में करने के तौर–तरीकों का पता लगाने के लिए लगातार कार्य करते रहना चाहिए।

**(लेख में व्यक्त विचार लेखक के निजी विचार हैं।)**

**(लेखक यूनिसेफ इंडिया में पानी, स्वच्छता और स्वास्थ्य कार्यक्रम (WASH) के वरिष्ठ विशेषज्ञ हैं।)**
ई–मेल : smojumdar@unicef.org

# भारत रच रहा है सौर ऊर्जा के नए अध्याय

–निमिष कपूर

**सरकार ने सौर और पवन ऊर्जा का उत्पादन बढ़ाने के लिए खास रणनीति बनाई है। इसके तहत स्वदेशी संसाधनों के इस्तेमाल के साथ ही अधिक से अधिक विदेशी निवेश हासिल करने की कोशिश की जा रही है। माना जा रहा है कि सौर ऊर्जा क्षेत्र में अधिक से अधिक साझेदारों के आने से सौर ऊर्जा के दामों में तेजी से कमी आएगी।**

भारत में सौर ऊर्जा के नए आयाम स्थापित हो रहे हैं। सौर ऊर्जा अनुसंधान, सौर विद्युत और सौर कृषि प्रणालियों की स्थापना के साथ ही आज विश्व के देश भारत में सौर निवेश की अपार संभावनाएं देख रहे हैं। राष्ट्रीय सौर मिशन के लक्ष्य के अनुसार 2022 तक भारत में 20 गीगावॉट सौर ऊर्जा का उत्पादन किया जाना तय किया गया था। इस लक्ष्य को तय समय–सीमा से चार वर्ष पूर्व ही प्राप्त कर लिया गया। इस बड़ी सफलता के साथ यह तय किया गया है कि 2022 तक 175 गीगावॉट सौर ऊर्जा का उत्पादन किया जाए। इसमें से 60 गीगावॉट पवन ऊर्जा से, 100 गीगावॉट सौर ऊर्जा से, 10 गीगावॉट बायोमास ऊर्जा से तथा पांच गीगावॉट लघु पनबिजली से शामिल है। वर्ष 2017–18 के लिए 14,550 मेगावॉट ग्रिड नवीकरणीय ऊर्जा, सौर 10000 मेगावॉट, पवन 4000 मेगावॉट, लघु पनबिजली ऊर्जा 200 मेगावॉट, जैव ऊर्जा 340 मेगावॉट एवं अवशिष्ट से ऊर्जा 10 मेगावॉट निर्धारित की गई है। इस लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए पिछले दो वर्षों के दौरान सोलर पार्क, सोलर रूफटॉप योजना, सौर रक्षा योजना, नहर के बांधों तथा नहरों के ऊपर सीपीयू सोलर पीवी पावर प्लांट के लिए सौर योजना, सोलर पंप आदि के क्रियान्वयन के लिए बड़े कार्यक्रम एवं योजनाएं आरंभ की गई हैं।

देश में नवीकरणीय ऊर्जा की नीतियों एवं सौर ऊर्जा के प्रोत्साहन से देश में लगातार विद्युत उत्पादन में बढ़ोतरी हो रही है। सौर और पवन ऊर्जा अब तक के सबसे कम मूल्य पर उपलब्ध हैं। सौर ऊर्जा 2.44 रुपये/इकाई एवं पवन ऊर्जा 2.64 रुपये/इकाई की ऐतिहासिक दरों पर उपलब्ध हैं। सोलर लाइटिंग सिस्टम की स्थापना में भी तेजी आई है। 31 मार्च, 2018 तक, 53.86 लाख से अधिक सौर प्रकाश प्रणाली, 1.71 लाख सौर पंप और 185.9 मेगावॉट क्षमता के पॉवर पैक देश में स्थापित किए गए हैं। सरकार ने सौर और पवन ऊर्जा का उत्पादन बढ़ाने के लिए खास रणनीति बनाई है। इसके तहत स्वदेशी संसाधनों के इस्तेमाल के साथ ही अधिक से अधिक विदेशी निवेश हासिल करने की कोशिश की जा रही है। माना जा रहा है कि सौर ऊर्जा क्षेत्र में अधिक से अधिक साझेदारों के आने से सौर ऊर्जा के दामों में तेजी से कमी आएगी।

### भारत के सौर ऊर्जा प्रयासों की वैश्विक मंच पर सराहना

3 से 5 अक्तूबर, 2018 के दौरान ग्रेटर नोएडा में नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा आयोजित 'ग्लोबल रिन्यूएबल एनर्जी इनवेस्टमेंट मीटिंग एंड एक्सपो' (रि–इनवेस्ट–2018) में देश में हो रहे सौर ऊर्जा के विकास को वैश्विक–स्तर पर सराहा गया। इस सम्मेलन का उद्घाटन 2 अक्तूबर, 2018 को राजधानी दिल्ली के विज्ञान भवन में प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी ने संयुक्त राष्ट्र महासचिव श्री एंटोनियो गुटेरेस की मौजूदगी में किया।

रि–इनवेस्ट–2018 को संबोधित करते हुए साफ्ट बैंक समूह (जापान स्थित अंतर्राष्ट्रीय टेलीकाम एवं ब्राडबैंड कंपनी) के सीईओ मासायोशी सन ने कहा कि वह अंतर्राष्ट्रीय सोलर गठबंधन (आईएसए) देशों के सदस्यों को 25 वर्ष बाद सौर ऊर्जा परियोजनाओं से मुफ्त बिजली देंगे। उन्होंने कहा 'आईएसए प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी के नेतृत्व में एक बहुत ही अहम हिस्सा बन चुका है और वह शत–प्रतिशत बिजलीकरण (इलेक्ट्रीफिकेशन) चाहते हैं जो घरों और गांवों के लिए एक बहुत बड़ा मिशन और महान दृष्टिकोण है। इस मिशन में हम एक अकेले देश नहीं बल्कि 121 देश मिलकर बदलाव ला रहे हैं। एक टॉस्कफोर्स का चेयरमैन होने के नाते मैं प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी के विज़न 2020 का पूर्ण समर्थन करता हूं। विश्व के अन्य देशों के मुकाबले भारत में सौर ऊर्जा उत्पादन की लागत बहुत ही कम है। हम तकनीक एवं नवाचार में निवेश कर रहे हैं ताकि हम सौर ऊर्जा का बेहतर तरीके से उपयोग कर बच्चों, महिलाओं और विश्व के अनेक समुदायों को मुफ्त बिजली प्रदान कर सकें। यह कोई सपना नहीं है और इसे साकार करने के लिए हमारे पास संसाधन हैं।'

रि–इनवेस्ट–2018 के दौरान हिंद महासागर रिम एसोसिएशन (आईओआरए) के 21 देशों ने हिंद महासागर में नवीकरणीय ऊर्जा पर दिल्ली घोषणा को स्वीकार किया है। हिंद महासागर क्षेत्र में नवीकरणीय ऊर्जा पर दिल्ली घोषणा में कहा गया है कि हिंद महासागर के तटों पर नवीकरणीय ऊर्जा की बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए आईओआरए सदस्य देश आपस में सहयोग करेंगे, हिंद महासागर के लिए समान नवीकरणीय ऊर्जा कार्यक्रम का विकास करेंगे तथा क्षेत्रीय क्षमता सृजन को प्रोत्साहित करेंगे।

यूरोप में तेल क्षेत्र की प्रमुख कंपनी के सीईओ ने हाल में कहा था कि सौर क्षेत्र के विकास में प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी की दिलचस्पी की वजह से भारत सौर ऊर्जा का सबसे बड़ा बाजार बन जाएगा। पत्रिका ब्लूमबर्ग की एक रिपोर्ट में कहा गया है कि सरकार ने भारत की फोटोवोल्टिक क्षमता को बढ़ाने के लिए सोलर पैनल निर्माण उद्योग को 210 अरब रुपये (3.1 अरब अमेरिकी डालर) की सरकारी सहायता देने की योजना बनाई है। समझा जाता है 'प्रयास' नामक इस योजना के तहत सरकार वर्ष 2030 तक कुल ऊर्जा का 40 फीसदी हरित ऊर्जा से पैदा करना चाहती है।

माना जा रहा है कि पूरी दुनिया में गैर–परंपरागत ऊर्जा स्रोतों को अपनाने की मुहिम जिस तरह तेज हुई है, उसमें इस सम्मेलन ने भारत को दुनिया में सौर ऊर्जा की राजधानी के तौर पर स्थापित किया है। अंतर्राष्ट्रीय सौर गठबंधन का सचिवालय गुरुग्राम में बनाया गया है। एक उपलब्धि यह भी है कि भारत को इस गठजोड़ में फ्रांस जैसे उन्नत सोलर तकनीक वाले देश का सहयोग मिला है।

भारत में ऊर्जा की बढ़ोतरी अब परंपरागत ऊर्जा स्रोतों के बजाय नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों से अधिक हो रही है। भारत में, अटल ज्योति योजना का उद्देश्य अपर्याप्त बिजली वाले क्षेत्रों में सौर–ऊर्जा आधारित स्ट्रीट लाइट को स्थापित करना है। स्कूल जाने वाले बच्चों के लिए सोलर स्टडी लैंप स्कीम से 7 मिलियन बच्चों को रोशनी मिल रही है। अगर हम सौर ऊर्जा से दूसरी प्रौद्योगिकी को जोड़ दें, तो परिणाम और भी अच्छे हो जाते हैं।

### पवन ऊर्जा की क्षमता में बढ़ोत्तरी

वर्ष 2016–17 के दौरान पवन ऊर्जा में 5.5 गीगावॉट की क्षमता जोड़ी गई जो देश में अब तक एक वर्ष में जोड़ी गई क्षमता में सबसे अधिक है। देश में वर्तमान स्थापित पवन ऊर्जा लगभग 32.75 गीगावॉट है। पवन ऊर्जा क्षमता की स्थापना में भारत विश्व में चीन, अमेरिका और जर्मनी के बाद चौथे स्थान पर है। भारत में पवन ऊर्जा उपकरण निर्माण का मजबूत आधार है। वर्तमान में देश में पवन टर्बाइन के 53 मॉडल बनाने वाले 20 अनुमोदित मान्यता प्राप्त निर्माता हैं और प्रत्येक टर्बाइन की क्षमता 3 मेगावॉट तक है। भारत में बनाई जाने वाली पवन टर्बाइन विश्व गुणवत्ता मानकों के अनुरूप है और यूरोप, अमेरिका तथा अन्य देशों से आयातीत टर्बाइनों में सबसे कम लागत की है। 120 मीटर ऊंचाई पर पवन संसाधन के लिए मेसो मानदंड का मानचित्र तैयार किया गया है क्योंकि अधिकतर टर्बाइनों को 100 मीटर से अधिक ऊंचाई पर स्थापित किया जाता है। भारत का कुल अनुमानित पवन संसाधन 100 मीटर ऊंचाई पर 302 गीगावॉट से 120 मीटर की ऊंचाई पर लगभग 600 गीगावॉट हो जाएगा। अतटीय पवन ऊर्जा के लिए भी

## अंतर्राष्ट्रीय सौर गठबंधन की पहली आमसभा में प्रधानमंत्री के भाषण के मुख्य अंश

- हमने तय किया है कि साल 2030 तक हमारी 40 प्रतिशत बिजली की क्षमता गैर–जीवाश्म ईंधन आधारित संसाधनों से पैदा हो। इसी लक्ष्य के तहत बीते चार वर्षों में भारत ने नवीकरणीय ऊर्जा की अपनी क्षमता को 72 गीगावॉट यानी दोगुना किया है। इसमें भी सौर ऊर्जा की क्षमता में 9 गुना बढ़ोतरी हुई है।
- आज जितनी बिजली का उत्पादन हम करते हैं उसका 20 प्रतिशत हिस्सा नॉन हाइड्रो रिनुएबल का है। इतना ही नहीं, करीब–करीब 50 गीगावॉट की क्षमता बहुत जल्द इसमें और जुड़ने वाली है। ये साफ संकेत है कि वर्ष 2022 तक 175 गीगावॉट रिनुएबल एनर्जी के उत्पादन का लक्ष्य, जो हम लोगों ने रखा है, उस रास्ते पर हम सफलता के साथ आगे बढ़ रहे हैं और उसको हम करके रहेंगे।
- सोलर पॉवर के क्षेत्र में भारत बहुत तेज गति से काम कर रहा है। बीते चार वर्षों के दौरान सोलर पॉवर बहुत सस्ती हुई है, जिससे अनेक गरीबों को बिजली से जोड़ने का हमारा लक्ष्य तेजी से संभव हो पाया है।
- घर–घर रोशनी पहुंचाने के हमारे लक्ष्य में पेनल टु पॉवर और मेक इन इंडिया बहुत महत्वपूर्ण पड़ाव हैं। मुझे खुशी है कि पिछले चार वर्षों में रिनुएबल एनर्जी के क्षेत्र में भारत दुनिया का सबसे पसंदीदा डेस्टिनेशन बनकर उभरा है। करीब 42 अरब का निवेश इस दौरान हुआ है।
- सौर ऊर्जा के क्षेत्र में आ रहे ये बदलाव सिर्फ विदेशी निवेश ही नहीं बल्कि हमारे अपने उद्यमियों के लिए भी एक अभूतपूर्व अवसर है। हमारी कोशिश है कि देश में ही सोलर पैनल मनुफेक्चुरिंग का एक मजबूत इको–सिस्टम बने। रिनुएबल एनर्जी के सेक्टर में निवेश का ये सबसे उपयुक्त समय है। आने वाले चार वर्षों में इस सेक्टर में करीब 70 से 80 अरब डॉलर के बिज़नेस की संभावना है।
- पॉवर जेनरेशन के साथ–साथ पॉवर स्टोरेज भी बहुत महत्वपूर्ण है और इसके लिए जरूरी इंफ्रास्ट्रक्चर तैयार करने के लिए नेशनल एनर्जी स्टोर मिशन पर काम किया जा रहा है। इस मिशन के तहत सरकार डिमांड क्रिएशन, इंडिजेनियस मैनुफेक्चरिंग इनोवेशन और एनर्जी स्टोरेज की क्षमता बढ़ाने के लिए जरूरी पॉलिसी सपोर्ट पर बल दे रही है।
- **कुसुम** यानी किसान ऊर्जा सुरक्षा एवं उत्थान महाअभियान के माध्यम से गांव में खेत में ही सोलर पैनल लगाने और उन्हें ग्रिड से जोड़ने की व्यवस्था की जा रही है। आने वाले चार वर्षों में देशभर में करीब 28 लाख सोलर पंप लगाए जाने वाले हैं। इससे करीब 10 गीगावॉट की क्षमता विकसित करने का लक्ष्य रखा गया है।
- सोलर और विंड के साथ–साथ हम बी–3 यानी बायोमॉस, बायो–फ्यूल, बायो–एनर्जी पर भी तेजी से काम कर रहे हैं। भारत में ट्रांसपोर्ट सिस्टम को क्लीन फ्यूल बेस्ड बनाने की तरफ गंभीर प्रयास किए जा रहे हैं। बायोगैस से बायोफ्यूल बनाकर हम इस चुनौती को अवसर में बदल रहे हैं। हमने गोबरधन, एक बहुत बड़ी योजना इसके लिए प्रस्तुत की है। वेस्ट टू एनर्जी को लेकर गांव–गांव, शहर–शहर में अनेक नवीन प्रयोग हो रहे हैं।
- पर्यावरण की सुरक्षा के लिए रिनुएबल एनर्जी पर तो काम हो ही रहा है, बिजली की बचत हो, ये भी हमारी प्राथमिकताओं में से है। **उजाला** स्कीम के तहत देश के घरों, गलियों और सड़कों को एलईडी बल्ब से रोशन करने का सबसे बड़ा अभियान आज भारत के हर कोने में चल रहा है। इसके तहत अब तक करीब 31 करोड़ एलईडी बल्ब बांटे गए हैं, जिससे हर वर्ष करीब 40 हजार मिलियन किलोवॉट ऑवर बिजली की बचत हो रही है। इससे बिजली के बिल में हर वर्ष करीब–करीब 16 हजार करोड़ रुपये की बचत हुई है और बड़ी मात्रा में कार्बन–डाई–आक्साइड के जेनरेशन को हमने रोका है।

मेसो मापदंड का मानचित्र बनाया गया। फिर भी इनके वास्तविक उपयोग को विशिष्ट स्थलों के मानदंड से मापा जाएगा।

हाल में आयोजित री–इनवेस्ट–2018 सम्मेलन और एक्सपो में विश्व के पवन ऊर्जा विशेषज्ञों ने 2030 तक भारत के 30 जीडब्ल्यू तट से दूर पवन ऊर्जा उद्योग के लक्ष्य की सराहना की है। डेनमार्क के ऊर्जा, उपयोगिता तथा जलवायु मंत्रालय के उप–मंत्री श्री मोर्टेन बेक ने कहा कि भारत का 30 जीडब्ल्यू अपतटीय पवन ऊर्जा लक्ष्य वास्तव में महत्वाकांक्षी और शानदार है। श्री मोर्टेन डायरहॉम ग्लोबल सीनियर वाइस प्रेसिडेंट मार्केटिंग, पब्लिक अफेयर्स तथा संचार, वेस्टॉस ने कहा कि हमें अधिक लक्ष्य तय करने के लिए भारत सरकार की प्रशंसा करनी चाहिए। हम बहुत आशावान हैं। राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान (एनआईडब्ल्यूई) ने भारत की पहली अपतटीय पवन ऊर्जा परियोजना के लिए 'अभिरूचि की अभिव्यक्ति' का आमंत्रण दिया है। 1,000 मेगावॉट की अपतटीय पवन ऊर्जा परियोजना गुजरात तट से दूर खंबात की खाड़ी में स्थापित की जाएगी। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय कम से कम 5 जीडब्ल्यू की तट से दूर पवन क्षमता 2022 तक स्थापित करना चाहता है। नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र में अपतटीय पवन ऊर्जा की मांग बढ़ती जा रही है और यह पारंपरिक तकनीक के साथ स्पर्धी बनी हुई है जोकि लागत कम करने में सहायक है।

### लघु पनबिजली परियोजना एवं बायोगैस संयंत्र कार्यक्रम

नवंबर 2017 तक ग्रिड कनेक्टिड नवीकरणीय विद्युत के अंतर्गत लघु पनबिजली परियोजना की 0.59 गीगावॉट से पिछले ढाई वर्षों में 27.07 गीगावॉट की नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता में वृद्धि की गई है। बायोमास से 8181.70 मेगावॉट ऊर्जा उपलब्ध हुई है। राष्ट्रीय बायोगैस और खाद प्रबंधन कार्यक्रम (एनबीएमएमपी) के अंतर्गत ग्रामीण और अर्ध–शहरी घरों के लिए फैमिली साइज के बायोगैस संयंत्र स्थापित किए गए। वर्ष 2017–18 के दौरान 1.10 लाख बायोगैस संयंत्र लगाने का लक्ष्य था जिसमें अधिकांश बायोगैस संयंत्र लगाए जा चुके हैं। वर्तमान में कुल बायोगैस संयंत्रों की संख्याा 49.8 लाख हो गई है।

### भारत में बन रहे विशाल सोलर पार्क

'सोलर पार्कों और अल्ट्रा मेगा सौर ऊर्जा परियोजनाओं के विकास' से जुड़ी योजना की क्षमता 20,000 मेगावॉट से बढ़ाकर 40,000 मेगावॉट कर दी गई है। 21 राज्यों में कुल मिलाकर 20,514 मेगावॉट क्षमता के 35 सोलर पार्कों को मंजूरी दी गई है।

कर्नाटक के तुमकुर जिले के पावागढ़ में 16,500 करोड़ रुपये के निवेश से स्थापित विश्व का सबसे बड़ा सोलर पार्क मार्च 2018 में लोकार्पित किया गया। 2,000 मेगावॉट का सोलर पार्क 'शक्ति स्थल' है, पांच गांवों के बराबर का क्षेत्र 13,000 एकड़ क्षेत्र पर फैला हुआ है। दो वर्ष में तैयार किए गए इस पार्क का विकास कर्नाटक सौर ऊर्जा विकास कार्पोरेशन लिमिटेड द्वारा किया गया है, जो मार्च 2015 में कर्नाटका रिन्यूएबल एनर्जी डेवलपमेंट लिमिटेड और सोलर एनर्जी कार्पोरेशन ऑफ इंडिया के संयुक्त उपक्रम के रूप में स्थापित एक इकाई है। कर्नाटक में जनवरी 2018 में 2,3397 मेगावॉट क्षमता समग्र वृद्धि रिकार्ड की गई है। इससे पूर्व आंध्रप्रदेश में 1000 मेगावॉट क्षमता के कुरनूल सोलर पार्क को वर्ष 2017 में आरंभ किया जा चुका है और इसका परिचालन जारी है। 5932 एकड़ क्षेत्र में फैले, 1000 मेगावॉट क्षमता के सोलर पार्क के आरंभ हो जाने से 'कुरनूल' सोलर पार्क दुनिया के सबसे बड़े सोलर पार्क के रूप में उभर कर सामने आया था, जिसका स्थान अब 'शक्ति स्थल' सोलर पार्क ने ले लिया है।

### युवाओं के लिए सौर ऊर्जा पर प्रशिक्षण एवं सूर्य मित्र कार्यक्रम

देश भर में विभिन्न स्थानों पर नेशनल इंस्टिट्यूट ऑफ सोलर एनर्जी (एनआईएसई) द्वारा राज्य नोडल एजेंसियों के सहयोग से सूर्यमित्र कौशल विकास कार्यक्रमों का आयोजन किया जा रहा है। कार्यक्रम का उद्देश्य युवाओं के कौशल को विकसित करना, भारत और विदेशों में बढ़ते सौर ऊर्जा रोजगार के अवसरों को देखते हुए ऊर्जा परियोजना की स्थापना, संचालन और रखरखाव करना है। **सूर्यमित्र** कार्यक्रम में उम्मीदवारों को नए उद्यमियों के रूप में भी तैयार किया जा रहा है। इस कार्यक्रम के तहत 11,000 से भी अधिक व्यक्तियों को प्रशिक्षित किया गया है। इसके लिए एक ऑनलाइन प्लेटफार्म बनाया गया है। **सौरमित्र** के लिए आवेदन प्रस्तुत करने और जागरूकता के लिए मोबाइल एप अरुण (अटल रूफ टॉप सोलर यूजर नेवीगेटर) भी उपलब्ध है।

### सौर ऊर्जा संचालित कृषि उपकरणों से सौर कृषि का आगाज़

आज देश में सौर कृषि का आरंभ हो चुका है, जिसे और व्यापक किए जाने की आवश्यकता है। सौर कृषि में खेती में संलग्न

### वर्ष 2017–18 (जनवरी–नवंबर 2017) में नवीकरणीय ऊर्जा की स्थिति

| क्षेत्र | वित्तवर्ष 2017–18 | |
|---|---|---|
| | उपलब्धि (जनवरी–नवंबर 2017) | 30.11.2017 तक संचयी उपलब्धि |
| **1. ग्रिड इंटरैक्टिव विद्युत (क्षमता एमडब्ल्यूपी में)** | | |
| पवन ऊर्जा | 4046.44 | 32746.87 |
| सौर ऊर्जा | 7599.31 | 16611.73 |
| छोटी पनबिजली | 64.80 | 4399.35 |
| बायो पॉवर (बायोमास एवं गैसीकरण और खोई का सह–उत्पादन) | 60.95 | 8181.70 |
| कचरे से बिजली | 16.00 | 114.08 |
| कुल | 11787.50 | 62053.73 |
| **2. ऑफ–ग्रिड/कैप्टिव पॉवर (क्षमता एमडब्ल्यूयू में)** | | |
| कचरे से ऊर्जा | 12.11 | 175.45 |
| बायोमास (गैर–खोई) का सह–उत्पादन | 9.50 | 661.41 |
| बायोमास गैसीफायर | 0.92 | 163.37 |
| एयरो–जेनरेटर/हाइब्रिड प्रणालियां | 0.32 | 3.29 |
| एसपीवी प्रणालियां | 146.02 | 551.56 |
| कुल | 168.87 | 1555.08 |
| **3. अन्य नवीकरणीय ऊर्जा प्रणालियां** | | |
| पारिवारिक बायोगैस संयंत्र (लाख में) | 0.15 | 49.80 |
| वाटर मिल/सूक्ष्म पनबिजली (संख्या) | 0.00 | 2690/72 |

स्रोतः प्रेस सूचना कार्यालय, भारत सरकार

## प्लास्टिक को ईंधन में बदलने के लिए सौर संचालित प्रणाली का विकास

आईआईटी, मद्रास के वैज्ञानिकों ने प्लास्टिक को ईंधन में बदलने के लिए एक सौर संचालित प्रणाली विकसित की है जो जेनरेटर, भट्ठियों और इंजनों में इस्तेमाल डीजल को प्रतिस्थापित कर सकती है। शोधकर्ताओं के अनुसार इस तकनीक में एक मोबाइल इकाई शामिल है, जो कचरा इकठ्ठा और संसाधित कर सकती है। इस तकनीक से वर्तमान में प्रति किलो प्लास्टिक से 0.7 लीटर ईंधन तेल उत्पादित होता है। इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, मद्रास के अनुसार, देश में एक दिन में लगभग 15,000 टन प्लास्टिक कचरा पैदा होता है। प्लास्टिक कचरे के प्रबंधन के लिए विकसित इस केंद्रीकृत सिस्टम में दैनिक आधार पर प्लास्टिक के कचरे से ईंधन के रूपांतरण में पायरोलिसिस नामक प्रक्रिया अपनाई जाती है। यह एक थर्मोकेमिकल प्रक्रिया है, जो ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में उच्च तापमान तक प्लास्टिक को उपचारित करती है, जिससे इसे भौतिक और रासायनिक परिवर्तनों से गुजारना पड़ता है। इससे 350–500 डिग्री सेल्सियस के तापमान पर प्लास्टिक की बहुलक श्रृंखला टूटकर कम घनत्व वाला ईंधन तेल बनाती है। इस तेल का उपयोग बिजली जेनरेटर और इंजन के लिए डीजल के विकल्प के रूप में किया जा सकता है।

उपकरणों के लिए सौर ऊर्जा से उत्पादित विद्युत का उपयोग किया जाता है, जो न केवल धन की बचत करता है बल्कि उपयोग में सरल व प्रभावी होता है। खेती के उपकरण जैसे ट्रैक्टर, सिंचाई प्रणाली, रोटेटर, रोलर, प्लांटर, स्प्रेयर, ब्राडकास्ट सीडर आदि बैटरी या पेट्रोलियम ईंधन पर काम करते हैं।

सौर कृषि में उपकरणों के संचालन के लिए ऊर्जा सीधे सूर्य से प्राप्त होती है और ग्रिड ऊर्जा या गैर–नवीकरणीय स्रोतों से प्राप्त ऊर्जा का उपयोग नहीं या कम से कम किया जाता है। सोलर फोटोवोल्टेइक सेल (एसपीवी) सूर्य से प्राप्त प्रकाश ऊर्जा को सीधे विद्युत ऊर्जा में तब्दील करता है। संकेंद्रित सौर ऊर्जा (सीएसपी) प्रणाली में रूपांतरण प्रक्रिया के लिए अप्रत्यक्ष विधि का प्रयोग किया जाता है। एसपीवी और सीएसपी के अतिरिक्त डायसेंसेटाइज्ड सोलर सेल, लुमिनिसेंट सोलर कंसंट्रेटर, बायो हाइब्रिड सोलर सेल, फोटोन इनहेंड थर्मयोनिक इमिशन सिस्टम जैसी कुछ अन्य नई तकनीक भी हैं जिनसे सौर कृषि उपकरणों का सफल संचालन किया जा रहा है।

सौर कृषि के अंतर्गत सोलर फोटोवोल्टेइक वाटर पंप सिस्टम में एक सौर पैनल, खोलने–बंद करने का बटन, नियंत्रण व ट्रैकिंग प्रणाली और एक मोटर पंप होता है। यह प्रणाली सौर ऊर्जा को विद्युतधारा में परिवर्तित करने के लिए अनिवार्य तौर पर एसपीवी सेल का इस्तेमाल करती है। एसपीवी सेल की सारणी क्षमता विभिन्न जलस्रोतों जैसे बोरवेल, कुआं, बांध, जलाशयों, नहरों की जरूरतों के मुताबिक दो सौ वॉट से पांच किलोवॉट तक हो सकती है। सौर पंप के चुनाव के लिए प्रतिदिन पानी की आवश्यकता, जलस्रोत और उनकी भौगोलिक स्थिति जैसी आवश्यकताओं को ध्यान में रखा जाता है।

सोलर डिहाइड्रेटर या सोलर ड्रायर का इस्तेमाल अनाज को सुखाने के लिए किया जाता है। सोलर ड्रायर में ऊर्जा पैदा करने के लिए निष्क्रिय सौर पैनलों का उपयोग किया जाता है। एक बड़े सोलर ड्रायर में आमतौर पर शेड बने होते हैं, जिसमें अनाज को

सुखाने के लिए एक रैक और एक सोलर पैनल होता है। एक पंखे से जब शेड के जरिए गर्म हवा मिलती है, तब अनाज सूखता है। छोटे सोलर ड्रायर पर सब्जी, फल, मसाले आदि और जल्दी खराब होने वाले नम प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थ जैसे आलू चिप्स, पत्तियों वाली सब्जियां आदि बगैर गंदा किए सुखाए जा सकते हैं। मजबूत परिसंचरण सोलर ड्रायर सोलर कलेक्टर का प्रयोग करता है ताकि हवा का परिसंचरण तेज किया जा सके। इस तरह के ड्रायर में सोलर एयर हीटर, एक इलेक्ट्रिक ब्लोअर, नलिकाओं का नेटवर्क, सुखाने के लिए एक चौबर, हवा के तापमान और उसके बहाव को नियंत्रित करने के लिए एक कंट्रोल प्रणाली लगी होती है। इस तरह के ड्रायर का इस्तेमाल उच्च क्षमता वाले उत्पादों को सुखाने के लिए किया जाता है।

नेचुरल कन्वेक्शन सोलर टनल ड्रायर एक भिन्न प्रकार का सौर ड्रायर है जिसका इस्तेमाल उच्च नमी वाली अधिक मात्रा में सामग्रियों को सुखाने के लिए किया जा सकता है। इस तरह के ड्रायर में एग्जास्ट फैन टनल के अंत में ऊपरी सिरे पर होता है जिससे नम हवा बाहर फेंकी जा सके। ड्रायर की सतह और ऊपरी हिस्से पर पर्याप्त तापावरोधन (इन्सुलेशन) सुनिश्चित किया जाता है ताकि उष्मा के क्षय को रोका जा सके।

सौर ग्रीनहाउस गर्माहट और तापावरोधन प्रदान करने के लिए सौर ऊर्जा का अधिकतम उपयोग करता है। विशेष सौर ग्रीनहाउस बादल भरे मौसम के लिए या रात्रि में उपयोग करने के लिए ऊर्जा संचयन करता है। ठंडे मौसम में अतिरिक्त तापावरोधन के लिए इनमें सौर ऊर्जा के संचय के लिए एसपीवी सेल का इस्तेमाल किया जाता है। वर्ष भर सब्जियों का उत्पादन बनाए रखने के लिए भी सौर ग्रीनहाउस मददगार होता है। इसमें सौर ऊर्जा के जरिए गर्म किए गए पानी की टंकी का इस्तेमाल उष्मा के संचरण के लिए किया जाता है।

डीजल और बिजली से चलने वाली मशीन की जगह पर सौर ऊर्जा से संचालित गाय का दूध दुहने वाली मशीन एक उम्दा नवसृजन है। इस मशीन को एसपीवी माड्यूल से जुड़ी बैटरियों से चलाया जाता है। सौर ऊर्जा से संचालित दूध दुहने वाली मशीनें हस्तचालित हैं जिन्हें सौर ऊर्जा के अतिरिक्त हाथों से भी चलाया जा सकता है। सौर ऊर्जा से संचालित घास काटने की मशीन रिचार्जेबल बैटरी के विकल्पों के साथ डिजाइन की गई हैं, जिनसे जहरीले धुएं का उत्सर्जन नहीं होता और इनके संचालन के लिए बार–बार ईंधन भरने की जरूरत नहीं होती।

अब खेतों के लिए सौर ऊर्जा से चलने वाले ट्रैक्टर और बुआई की मशीनें भी उपलब्ध हैं, जिसमें सौर पैनल लगे होते हैं। सौर ऊर्जा से चलने वाले ट्रैक्टर बुआई और कटाई जैसे महत्वपूर्ण कार्य भी आसानी से कर सकते हैं। इस पर जीवाश्म ईंधन से चलने वाले ट्रैक्टरों के मुकाबले कम खर्च आता है। इलेक्ट्रॉनिक सेंसर की मदद से मिट्टी की नमी जांचने, वर्षा के निर्धारण और स्थान विशेष के लिए मौसम के आंकड़े जुटाने में भी सौर ऊर्जा संयंत्रों का उपयोग किया जा रहा है। संभव है कि आने वाले वर्षों में पर्यावरण अनुकूल सौर कृषि और सौर कृषि उपकरणों के उपयोग से खेती की दशा और दिशा में बड़ा बदलाव संभव हो सके जिसका सीधा फायदा किसानों को प्राप्त होगा। आज देश में सौर ऊर्जा के विकास, अनुसंधान और अंतर्राष्ट्रीय–स्तर पर व्यापक गठबंधन आदि सभी संभावनाओं पर प्रयास किए जा रहे हैं। आने वाला समय सौर ऊर्जा से रोशन होना तय है, जिसमें वैज्ञानिकों, उद्यमियों, किसानों के साथ आम जन की बड़ी भागीदारी आवश्यक होगी।

**(लेखक विज्ञान प्रसार में बतौर वैज्ञानिक 'ई' एवं प्रमुख, विज्ञान फिल्म प्रभाग कार्यरत हैं।)**

**ई–मेल : nkapoor@vigyanprasar.gov.in**

# कृषि में नवप्रवर्तन के वाहक कृषि विज्ञान केंद्र

–गजेंद्र सिंह 'मधुसूदन'

**यदि किसी व्यवस्था को उन्नतशील बनाना है तो उसमें नवप्रवर्तनों का होना आवश्यक है। नवप्रवर्तनों की इसी भूमिका के उपयोग के लिए देश में केवीके का नेटवर्क तैयार किया गया है ताकि यथासमय कृषि क्षेत्र का कायाकल्प किया जा सके। कृषि विज्ञान केंद्र (केवीके) तकनीकी अनुप्रयोगों की विज्ञान–आधारित संस्था है जिसमें किसानों व हितधारकों को विविधीकृत और बहुआयामी प्रशिक्षण दिए जाते हैं जोकि किसानों को स्वावलंबी बनाने में सहायक होने के साथ उनको तकनीकी ज्ञान भी प्रदान करते हैं।**

अपनी परंपरागत प्रकृति के कारण हमारी कृषि व्यवस्था और ग्रामीण समुदाय एक साथ दोहरी समस्या का सामना कर रहे हैं। जहां कृषि में अपेक्षित उद्यमशीलता का अभाव रहा है, वहीं ग्रामीण समुदाय में तकनीकी हुनर में कमी के कारण बेरोजगारी की मार भी हावी रही है। जिसके कारण हमारी ग्रामीण अर्थव्यवस्था को सकारात्मक प्रभावों की अपेक्षा नकारात्मक प्रभावों का अधिकता से सामना करना पड़ा हैं। इसलिए इन नकारात्मक प्रभावों के शमन के लिए ऐसी रणनीतियों को विकसित करने की जरूरत है जिनसे संवेदनशील क्षेत्रों एवं सुभेद्द समूहों में संवेदनशीलता का सामना करने वाली रणनीतियों को अपनाने में मदद मिल सके। कृषि विज्ञान केंद्र, केंद्र सरकार की ऐसी ही एक कोशिश है ताकि देश के हर गांव में वैज्ञानिक विधि से कृषकों का कल्याण किया जा सके। ये तकनीकी अनुप्रयोगों के विज्ञान–आधारित संस्थान हैं जिनमें किसानों व हितधारकों को विविधीकृत और बहुआयामी प्रशिक्षण दिए जाते हैं जोकि किसानों व ग्रामीण समुदायों को स्वावलंबी बनाने में सहायक होने के साथ उनको तकनीकी ज्ञान भी प्रदान करते हैं।

केवीके के आवश्यकता–आधारित प्रशिक्षण से किसानों को खेती के नवाचारों का व्यावहारिक अनुभव प्राप्त होता है। प्रत्येक केवीके किसानों, महिला कृषकों व ग्रामीण युवाओं के लिए हर साल आवश्यकता के आधार पर 35 से 50 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करता है। यह प्रशिक्षण खासकर उन लोगों के लिए आवश्यक हैं जिन्होंने स्कूल छोड़ दिया है या बेरोजगार हैं। केवीके इन लोगों को स्वरोजगार के लिए मुर्गीपालन, पशुपालन, डेयरी, मत्स्य पालन आदि का प्रशिक्षण देता है और महिलाओं को सशक्त बनाने के लिए गृह विज्ञान से संबंधित सिलाई, बुनाई, अचार बनाना, पापड़ बनाना आदि प्रशिक्षण दिया जाता है। केवीके खेत पर परीक्षण के माध्यम से किसानों की समस्या का यथार्थपरक उपचार करते हैं। कृषि वैज्ञानिक किसानों को बताते हैं कि कौन–सा बीज उत्कृष्ट है और कौन–सी तकनीक सर्वश्रेष्ठ है, इसमें तुलनात्मक श्रेष्ठता को वरीयता दी जाती है जिसके चलते किसानों को लागत में कमी के साथ उत्पादकता बढ़ाने में मदद मिलती है। अग्रिम पंक्ति प्रदर्शन के माध्यम से केवीके के वैज्ञानिक किसानों को नई तकनीक के

बारे में बताते हैं। उन्हें उत्पादन की लागत घटाने, कीट एवं रोगों को नियंत्रित करने, पैदावार बढ़ाने तथा महिलाओं के परिश्रम को घटाने, कृषि औजार व नवीन तकनीकी उपकरण के उपयोग के बारे में बताया जाता है। इससे किसानों को अपनी खेती और संबद्ध आजीविका को लाभदायी उद्यम में तब्दील करने का अवसर प्राप्त होता है।

भारत सरकार के शिक्षा मंत्रालय, योजना आयोग और भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) के कृषि प्रसार के प्रयासों को विस्तारित करने के लिए अगस्त 1973 में डॉ. मोहन सिंह मेहता की अध्यक्षता में एक समिति का गठन किया गया था जिसने किसानों के सामाजिक–आर्थिक उत्थान हेतु केवीके की स्थापना की सिफारिश के साथ वर्ष 1974 में अपनी रिपोर्ट प्रस्तुत की और इसकी अनुशंसा पर इसी वर्ष पहला केवीके तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयंबटूर के प्रशासनिक नियंत्रण के अधीन पुडुचेरी में चौथी पंचवर्षीय योजना के दौरान स्थापित किया गया था। इसके बाद इनकी संख्या लगातार बढ़ती रही है, जो बढ़कर पांचवीं पंचवर्षीय योजना में 29,छठवीं योजना में 89,सातवीं योजना में 183,आठवीं योजना में 261,नौवीं योजना में 276,दसवीं योजना में 551,ग्यारहवीं योजना में 630 केवीके हो गई। बारहवीं योजना के दौरान 39 केवीके स्थापित किए गए जो बढ़कर योजना के अंत में 669 केवीके हो गए जबकि इस योजना के बाद 31 केवीके स्थापित किए गए जो अब बढ़कर 700 हो गए हैं। यह एक बड़ी उपलब्धि है कि ग्यारहवीं पंचवर्षीय योजना तक देश के हर ग्रामीण जिले में एक केवीके स्थापित किया जा चुका था। केवीके की बढ़ती कार्यप्रणाली और कवरेज को ध्यान में रखते हुए परिचालन शोध कार्यक्रम तथा 'लैब टू लैंड' जैसे कार्यक्रमों को भी केवीके में समाहित कर दिया गया है।

केवीके के अधिदेश में मूल्यांकन, परिष्करण और निरूपण के माध्यम से प्रौद्योगिक उत्पादों का अंगीकरण शामिल है जिसको प्रभावी तरीके से प्राप्त करने, किसानों के उन्नयन और कृषि प्रणाली के विकास हेतु बहुआयामी गतिविधियां प्रत्येक केवीके के द्वारा संचालित की जाती हैं। केवीके तीन बुनियादी अवधारणाओं पर कार्य करते हैं। एक तो ये कार्य अनुभव के माध्यम से तकनीकी शिक्षा प्रदान करते हैं जिसे प्राप्त करने के लिए साक्षर होना अनिवार्य नहीं है। दूसरा, ये केंद्र केवल सक्रिय विस्तारकर्मियों और अभ्यासरत किसानों व मछुआरों को प्रशिक्षित करते हैं, यानी ये कार्यशील व स्वरोजगार की मांग–आधारित आवश्यकताओं को पूरा करते हैं। तीसरा, सभी केवीके के लिए कोई एकसमान पाठ्यक्रम नहीं हैं। इनके पाठ्यक्रम व कार्यक्रम आवश्यकता के आधार पर और प्राकृतिक संसाधनों की उपलब्धता के अनुसार होते हैं।

चूंकि मौजूदा सरकार कृषि संवर्धन को ध्यान में रखते हुए 2022 तक किसानों की आय दोगुनी करने पर फोकस कर रही है। इसलिए कृषि विस्तार की गतिविधियों में भी काफी बदलाव किए गए हैं। हर केवीके में कृषि वैज्ञानिकों की संख्या 6 से बढ़ाकर 10 की गई है जिसमें मृदा व जल, एग्रीबिजनेस, पशुपालन, मत्स्यपालन, प्रसंस्करण विषयों के वैज्ञानिक एवं दो तकनीशियन के पद सृजित किए गए हैं। इस तरह हर केवीके में पदों की संख्या 16 से बढ़ाकर 22 की गई है। क्षेत्रीय परियोजना निदेशालयों का नाम परिवर्तित कर कृषि प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग शोध संस्थान (एटीएआरआई) कर दिया गया है और इनकी संख्या को बढ़ाकर 8 से 11 किया गया है जो क्रमशः लुधियाना, जोधपुर, कानपुर, पटना, कोलकाता, गुवाहाटी, बारापानी, पुणे, जबलपुर, हैदराबाद, बेंगलुरू में स्थापित हैं, जिनका कार्यक्षेत्र एक या एक से अधिक राज्यों तक विस्तारित है और इन्हीं संस्थानों के दिशानिर्देशों के साथ केवीके नेटवर्क का परिचालन किया जा रहा है। यदि केवीके नेटवर्क की संस्थावार संबद्धता देखें तो 69 लुधियाना के,63 जोधपुर के,75 कानपुर के,63 पटना के,59 कोलकाता के,46 गुवाहाटी के,43 बारापानी के,79 पुणे के,77 जबलपुर के,73 हैदराबाद केऔर 48 केवीके बेंगलुरू के अधीन संचालित हो रहे हैं। केवीके का यह नेटवर्क हर साल कृषि व संबद्ध क्षेत्रों में 10 लाख से अधिक कृषकों और कृषि विस्तारकर्मियों को प्रशिक्षित करता है और इनके द्वारा विभिन्न कृषि पद्धतियों के तहत करीब 4200 खेतों पर 540 प्रौद्योगिकियों के परीक्षण स्थानीय विशेषताओं के अनुरूप किए जाते हैं।

केवीके की गतिविधियों में समयबद्धता और सार्वभौमिक सुलभता कायम करने के उद्देश्य से जुलाई 2016 में कृषि विज्ञान केंद्र के लिए एक एकीकृत राष्ट्रीय पोर्टल http://kvk.icar.gov.in शुरू किया गया है। इसमें प्रत्येक केवीके की ऑनलाइन निगरानी का प्रावधान किया गया है जिसके तहत नियमित रूप से कार्यों का विवरण लेना एवं मासिक रूप से प्रगति रिपोर्ट प्राप्त करने के अलावा केवीके पर समय–समय पर उपलब्ध विभिन्न सेवाओं के बारे में जानकारी प्राप्त की जा सकती है। मौसम एवं बाजार की सूचनाएं भी इसके द्वारा किसानों को प्राप्त होने के साथ इस पर भावी कार्यक्रमों का विवरण भी उपलब्ध होता है, जिससे किसान एवं प्रशिक्षण के इच्छुक ग्रामीण युवक उन कार्यक्रमों का लाभ उठा सकें। इसमें प्रश्न पूछने एवं उत्तर प्राप्त करने की व्यवस्था भी है ताकि किसान किसानी से जुड़े अपने प्रश्नों का उत्तर प्राप्त कर सकें।

केवीके की गतिविधियों को अधिक किसान–हितैषी और प्रभावी बनाने के लिए क्षेत्रीय–स्तर पर निगरानी हेतु मासिक, त्रैमासिक व अर्द्धवार्षिक समीक्षा का प्रावधान किया गया है। अब केवीके केवल उसी संस्था के स्वीकृत किए जा रहे हैं जिसको कृषि क्षेत्र में न्यूनतम पांच वर्ष कार्य करने का अनुभव हो। जिला–स्तर पर सलाहकार समिति व संबद्ध विभागों के समन्वय से कार्ययोजना व निगरानी की प्रक्रिया प्रारंभ की गई है। नई कृषि प्रौद्योगिकियों के परीक्षण के उद्देश्य से प्रत्येक केवीके के पास करीब 20 हेक्टेयर भूमि होना अनिवार्य कर दिया गया है। इस तरह मौजूदा 700 केवीके में से 458 राज्य कृषि विवि, 105 एनजीओ, 64 आईसीएआर संस्थानों, 39 सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों, 18 केंद्रीय कृषि विवि और 16

विविध शैक्षिक उपक्रमों के अधीन संचालित हैं।

### केवीके के उद्देश्य एवं गतिविधियां

1. नवीन कृषि प्रौद्योगिकी के विकास, त्वरित विस्तार और अंगीकरण के बीच के समय अंतराल को कम करने की दृष्टि से किसानों के साथ जिला–स्तरीय सरकारी विभागों जैसे कृषि, बागवानी, मत्स्य, पशु विज्ञान और एनजीओ के कार्यकर्ताओं के समक्ष प्रदर्शन।
2. विभिन्न कृषि उत्पादन प्रणालियों के अंतर्गत स्थान विशेष के लिए नई तकनीक, उन्नतशील बीज एवं रोपण सामग्री का किसानों के खेत पर परीक्षण करना।
3. किसानों की सामाजिक–आर्थिक स्थिति के अनुसार तकनीकों का परीक्षण, सत्यापन तथा उत्पादकता के अनुरूप प्रौद्योगिकियों के यथोचित संशोधन हेतु दृष्टिगत अध्ययन करना।
4. किसानों के खेतों पर विभिन्न फसलों, पशुपालन व अन्य कृषि–आधारित उद्यमों पर उनकी उत्पादन क्षमता सिद्ध करने के लिए अग्रपंक्ति के प्रदर्शन आयोजित करना एवं जिला कृषि विस्तारकर्मियों के माध्यम से वृहद प्रसार का कार्य।
5. नवीन कृषि प्रौद्योगिकी में किसानों के ज्ञान व कौशल को बढ़ाने के लिए प्रशिक्षण आयोजित करना। विशेषकर खेत पर काम करने वाली महिलाओं, ग्रामीण युवकों व क्षेत्र–स्तर पर कार्यरत प्रसारकों को "क्रियामूलक शिक्षण" और "क्रियामूलक ज्ञान" पद्धति से प्रशिक्षण प्रदान करना।
6. प्रौद्योगिकी विकास के नवीन क्षेत्रों में जिलावार कृषि विस्तारकर्मियों के ज्ञान को बढ़ाने के लिए उन्हें प्रशिक्षण देना।
7. कृषि और कृषक समाज में बहुआयामी परिवर्तनों के साथ कृषि की घाटे वाली छवि की धारणा में बदलाव लाना।
8. प्रौद्योगिकी प्रसार की प्रक्रिया को तेज करने के लिए बड़े पैमाने पर विभिन्न विस्तार गतिविधियों जैसे किसान मेला, कृषि प्रदर्शनी, प्रौद्योगिकी सप्ताह, मीटिंग, समूह चर्चा, सेमिनार, फसल दिवस, रेडियो व टी.वी. पर चर्चा आदि का आयोजन।

कृषि विज्ञान केंद्र, मणिपुर

इस तरह केवीके कृषि शोध में खेत पर प्रशिक्षण, व्यावसायिक प्रशिक्षण और नवीनतम तकनीकों के हस्तांतरण के साथ जिले में समग्र ग्रामीण विकास के लिए प्रतिबद्धता के साथ कार्य करने वाले अग्रणी संस्थान हैं। इनकी गतिविधियों में प्रौद्योगिकी मूल्यांकन, शोधन और हस्तांतरण प्रमुख हैं। ये शोध संस्थानों और ग्रामीणों के बीच अंतराल को पाटने में सहयोग करते है, ये नए विकसित प्रौद्योगिकी उत्पादों आदि के प्रदर्शन और किसानों, ग्रामीण युवाओं व प्रसारकर्मियों के बीच प्रशिक्षण के माध्यम से क्षेत्र–स्तर पर अंगीकृत करने में सहायता प्रदान करते हैं।

केवीके को अधिक किसान हितैषी व आधुनिक बनाने के लिए इनकी गतिविधियों में मिट्टी व पानी की जांच सुविधा, एकीकृत कृषि प्रणाली, आईसीटी का उपयोग, उन्नत बीज उत्पादन, प्रसंस्करण, जल संचयन, सूक्ष्म सिंचाई, सौर ऊर्जा के उपयोग जैसी क्रियाएं शामिल की जा रही हैं। इनके 'लैब टू लैंड' कार्यक्रम के तहत पानी, मिट्टी की उर्वरता, कृषि उत्पाद प्रसंस्करण पर विशेष बल दिया जा रहा है, जिसके लिए नए कार्यक्रम शुरू किए गए हैं, जिनमें फार्मर फ़र्स्ट, आर्या, स्टूडेंट रेडी, मेरा गांव मेरा गौरव आदि शामिल हैं।

**केवीके के बढ़ते दायित्व :** ये कृषि–आधारित तकनीकों के लिए ऑन फार्म टेस्टिंग की गतिविधियों का संचालन करते हैं। प्रत्येक केवीके आईसीएआर संस्थानों द्वारा विकसित नई प्रौद्योगिकियों का परीक्षण करने के लिए जैसे बीज की किस्मों या अभिनव कृषि प्रणालियों के लिए एक छोटे से खेत का परिचालन करता है जिसमें ये किसानों को स्थानांतरित करने से पहले स्थानीय–स्तर पर नई प्रौद्योगिकियों का परीक्षण करते हैं। केवीके द्वारा क्षेत्र विशेष में खेती की अनुकूलता और उसके अनुरूप तकनीकों के उपयोग हेतु फ्रंटलाइन प्रदर्शन किए जाते हैं। प्रत्येक केवीके अपने खेत और नजदीकी गांवों में नई प्रौद्योगिकियों की प्रभावकारिता दिखाने के लिए कार्यक्रम आयोजित करता है।

नई प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन करने के अलावा, केवीके किसान समूहों के साथ नवीन कृषि तकनीकों पर चर्चा और क्षमता निर्माण करने के लिए अभ्यास और कार्यशालाओं का भी आयोजन करते हैं। केवीके कृषि से संबद्ध तकनीकी गतिविधियों के लिए बहुक्षेत्रीय सहयोग के वाहक हैं। ये अपने स्थानीय नेटवर्क और विशेषज्ञता के माध्यम से विभिन्न निजी और सार्वजनिक पहलों के लिए समर्थन प्रदान करते हैं। सरकारी शोध संस्थानों के लिए किसानों की विस्तृत श्रृंखला के साथ सर्वेक्षण करते समय केवीके के नेटवर्क का उपयोग किया जाता है। केवीके किसानों को सलाहकारी सेवाएं भी प्रदान करते हैं। आईसीटी के बढ़ते उपयोग के साथ प्रत्येक केवीके

## सफलता की कहानी

उत्तर प्रदेश में फिरोजाबाद के किसनराव गांव के कृषक शेरसिंह खेती से हो रहे लगातार घाटे के कारण बहुत हताश हो चुके थे। खेती के व्यवसाय हेतु तकनीकी अभाव के कारण वह किसानी की बजाय अन्य कार्यों की तलाश करने लगे। इसी दौरान उसने फिरोजाबाद कृषि विज्ञान केंद्र के वैज्ञानिकों से केंचुआ पालन का प्रशिक्षण लिया और उनके तकनीकी सहयोग से उन्होंने 15 हजार रुपये खर्च कर वर्मी बैड तैयार कर वर्मी कंपोस्ट का उत्पादन शुरू किया और फिर इसकी आमदनी से प्रभावित होकर इसका विस्तार करने के लिए बैंक ऑफ बड़ौदा से 10 लाख रुपये का ऋण लेकर वर्मी कंपोस्ट का कार्य बड़े स्तर पर शुरू किया। आज शेरसिंह के पास 70 वर्मी बेड हैं और 16 कुंतल हर बेड के हिसाब से उसे कुल 1120 कुंतल वर्मी कंपोस्ट प्राप्त हो रहा है और इस कंपोस्ट की बिक्री के लिए 5 हजार रुपये मासिक वेतन पर गांव के 7 बेरोजगार युवाओं को सेल्स एक्जीक्यूटिव बनाकर रोजगार भी दिया है जो ग्राहकों को डोर टू डोर 1100 रुपये प्रति कुंतल की दर से बिक्री करते हैं। इस व्यवसाय से शेरसिंह को सारे खर्चे निकालने के बाद करीब 8 लाख रुपये का वार्षिक लाभ हो रहा है। इसके अलावा, अपनी खेती में वर्मी कंपोस्ट का प्रयोग कर उसने उत्पादन में भी 15 से 20 फीसदी तक वृद्धि कर ली है। अब शेरसिंह ने वर्मी कंपोस्ट के अन्य उत्पाद जैसे वर्मी वास आदि का भी उत्पादन शुरू कर कर दिया है जिससे उसकी आय लगातार बढ़ रही है। इस तरह शेरसिंह ने कृषि विज्ञान केंद्र के सहयोग से न केवल खेती के घाटे को कम किया बल्कि उसे लाभकारी उद्यम में तब्दील करने में भी सफल हुआ है।

रेडियो और मोबाइल के माध्यम से मौसमी सलाह या बाजार मूल्य आदि की किसानों को जानकारी प्रदान करने के लिए तकनीकें परिचालित करता है।

ये भारत सरकार द्वारा कृषि संवर्धन हेतु संचालित विभिन्न योजनाओं के विषय में किसानों में जागरूकता बढ़ाने के लिए जागरूकता कार्यक्रम भी चलाते हैं, ताकि योजनाओं के लाभ के विषय में किसानों को शिक्षित किया जा सके। इनके जागरूकता अभियान के कार्यकलापों में कृषि मेलों, गोष्ठियों में भागीदारी, कार्यशालाओं, प्रशिक्षण के आयोजन आदि के जरिए योजनाओं की विशेषताओं व लाभ का प्रचार–प्रसार शामिल है। फसली जोखिमों के बचाव के लिए प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना की जानकारी हो या प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना के तहत सिंचाई प्रबंधन अथवा सूक्ष्म सिंचाई की तकनीके हों, या फिर मृदा स्वास्थ्य योजना के तहत भूमि सरंक्षण एवं सूक्ष्म पोषक तत्वों की जानकारी से सभी केवीके द्वारा किसानों को मुहैया कराई जाती हैं। चाहे राष्ट्रीय सतत कृषि मिशन के तहत जैविक खेती को अपनाने के लिए तकनीकी मार्गदर्शन हो या जल प्रबंधन की तकनीकों के बारे में जानकारी और प्रशिक्षण हो, ये राष्ट्रीय कृषि विस्तार व प्रौद्योगिकी मिशन के तहत पौध संरक्षण एवं पौध संगरोधक से संबंधित किसानों में तकनीकी समझ बढ़ाने से लेकर खाद्य प्रसंस्करण के माध्यम से मूल्य संवर्धन को प्रोत्साहन देने के साथ डेयरी, पशुपालन, मुर्गीपालन, मधुमक्खी पालन, बागवानी व मत्स्य पालन जैसी सहायक गतिविधियों को बढ़ावा देना आदि बहुआयामी क्रियाकलापों के वाहक का कार्य कर रहे हैं।

इन सभी गतिविधियों के साथ, केवीके स्थानीय जलवायु और कृषि के लिए विशिष्टीकृत फसलों व विधियों पर केंद्रित होते हैं। कृषि को प्रभावित करने वाले कुछ कारक जैसे मिट्टी के प्रकार, उगाई जाने वाली फसलों, पानी की उपलब्धता, मौसमी तापमान, डेयरी और जलीय कृषि आदि संबद्ध क्षेत्रों को संबोधित करने के अलावा, केवीके कृषि के बदलते पैटर्न के प्रति सचेतता, जलवायु स्मार्ट कृषि और खाद्य विविधीकरण जैसी प्रथाओं को अपनाने के लिए किसानों को जागृत और प्रशिक्षित करते हैं। केवीके कुछ संस्थानों व स्थानीय समुदायों के बीच समायोजन और सहयोग के लिए सामाजिक गतिविधियों की मेजबानी भी करते हैं।

### केवीके की उपलब्धियां

केवीके के बहुआयामी नवप्रवर्तनों की वजह से आज देश की कृषि प्रणाली बहुमुखी और बहुविधाओं वाली हो चुकी है। यह आजीविका के स्तर से उठकर उद्यम–आधारित बन चुकी है। जलीय कृषि जो कभी मत्स्य पालन तक सीमित थी, आज इनकी वजह से यह भी विविधीकृत हो चली है। अब जलीय जीवों के संवर्धन हेतु एक्वाकल्चर के अलावा शैवालों की कृषि हेतु एल्गाकल्चर, सीपों की कृषि हेतु ओस्त्रीकल्चर, मत्स्य पालन हेतु पिसीकल्चर, घोंघे की कृषि हेतु हेलीकल्चर, समुद्री जीवों के संवर्धन हेतु मेरीकल्चर जैसी विधाएं बड़े कृषि उद्यम के रूप में स्थापित हो रही हैं। केवीके के तकनीकी अनुप्रयोगों से कई सहायक उद्यम आजीविका के आधार बन गए हैं। जैसे कृषि उत्पादन में वृद्धि हेतु केंचुआ पालन उद्यम या वर्मीकल्चर पिछले डेढ़ दशक में काफी तेजी से विकसित हुआ है। चूंकि क्षेत्र–आधारित केवीके क्षेत्रीय मांग के अनुरूप तकनीकी नवाचारों को विस्तारित और प्रोत्साहित करते हैं जिसकी वजह से कृषि के साथ क्षेत्रीय अनुकूलताओं के अनुरूप सहायक कृषि उद्यम तेजी से विकसित हो रहे हैं। जैसे पंजाब में मधुमक्खी पालन, तमिलनाडु में पुष्पकृषि, कर्नाटक में रेशमकीट पालन और केरल में मशरूम कृषि आदि।

केवीके एक ओर कृषि की धारणीयता कायम करने हेतु देश में जैविक खेती का पुनर्स्थापन कर रहे हैं, तो दूसरी तरफ मृदा व जल–संरक्षण के लिए जैविक खादों के नवाचारों से विकास की पोषणीयता भी बढ़ा रहे हैं। ये कृषकों, महिलाओं और ग्रामीण युवाओं को आयअर्जक प्रशिक्षण देकर उनको स्वावलंबी और सशक्त बनाने के अलावा कृषि क्षेत्र में नवाचारों के साथ पेशेवर प्रबंधन का भी आगाज कर रहे हैं। बढ़ते तकनीकी नवाचारों का परिणाम है कि कृषि क्षेत्र में नए उद्यमी प्रवेश कर रहे हैं और इसकी बेहतर

मिसाल महिला किसानों की बढ़ती संख्या है। वर्ष 2010–11 में कुल किसानों में महिला किसानों की संख्या 12.79 प्रतिशत थी जो वर्ष 2015–16 में बढ़कर 13.87 प्रतिशत हो गई।

केवीके देश के खाद्यान्न उत्पादन में हरितक्रांति और दुग्ध उत्पादन में श्वेतक्रांति की सफलता के वाहक होने के साथ समग्र कृषि उत्पादन में वृद्धि के लिए सदाबहार क्रांति के प्रमुख चालक भी हैं। इनकी नवाचारी गतिविधियों से कृषि उत्पादन और उत्पादकता लगातार बढ़ रही है। पिछले 26 वर्षों में देश के कुल दलहन उत्पादन में 1 करोड़, तिलहन में 1.4 करोड़, मक्का में 1.7 करोड़, आलू में 3.3 करोड़, चावल में 3.6 करोड़, गेहूं में 4.3 करोड़, कुल खाद्यान्न उत्पादन में 10 करोड़ और गन्ना उत्पादन में 11.4 करोड़ टन की वृद्धि हुई है। जबकि पिछले 25 वर्षों में देश के मछली उत्पादन में 2.8 गुना, दूध में 3 गुना और अंडों के उत्पादन में 4 गुना वृद्धि हुई है। आज भारत दुनिया के शीर्ष दूध उत्पादक देशों में पहले जबकि मछली उत्पादन में दूसरे और अंडों के उत्पादन में तीसरे स्थान पर काबिज है। इसके अलावा, मसालों और दलहनों के उत्पादन में पहले और फलों और सब्जियों के उत्पादन में विश्व में दूसरे स्थान पर है। आज ये कृषि क्षेत्र में कई क्रांतियों जैसे बागवानी विकास में स्वर्णक्रांति, कुक्कुट पालन में रजतक्रांति, मत्स्य पालन में नीली क्रांति, तिलहनों में पीली क्रांति, मसालों के विकास में बादामी क्रांति और सभी कृषि क्षेत्रों के उत्पादन में वृद्धि के लिए इंद्रधनुषी क्रांति के सूत्रधार बन गए हैं।

कृषि विज्ञान केंद्र, सतारा, महाराष्ट्र

पिछले डेढ़ दशकों में केवीके की नवाचारी तकनीकों में काफी विविधता आई है जिनके तहत बागवानी जैसे क्षेत्रों में उद्यम–आधारित नवाचारों पर अधिक जोर दिया गया है और इसका सकारात्मक परिणाम भी मिला है। देश में पहली बार वर्ष 2012–13 में सब्जियों व फलों सहित बागवानी का उत्पादन खाद्यान्न से भी ज्यादा हुआ। इस वर्ष बागवानी उत्पादन 26.89 करोड़ टन की तुलना में खाद्यान्न उत्पादन 25.71 करोड़ टन हुआ था और तब से यह अंतराल अनवरत कायम है, यानी देश की खाद्यान्न फसलों का निवल बुआई क्षेत्र, बागवानी के कुल क्षेत्र से 5.6 गुना अधिक होने के बावजूद उत्पादन के मामले में कमतर है। कुल निवल खाद्यान्न बुआई क्षेत्र 14.1 करोड़ हेक्टेयर की तुलना में कुल बागवानी क्षेत्र केवल 2.49 करोड़ हेक्टेयर है। जबकि वर्ष 2017–18 में बागवानी उत्पादन 30.06 करोड़ टन रहा जो 28.48 करोड़ टन खाद्यान्न उत्पादन से अधिक है। बागवानी क्षेत्र बढ़ते नवाचारों के साथ उत्पादन के वैश्विक रिकार्ड भी कायम कर रहा है।

कुल मिलाकर, अनेक उपलब्धियों के बावजूद, देश के कृषि क्षेत्र में तकनीकी परिवर्तन की प्रगति बहुत बेहतर नहीं कही जा सकती है। कृषि योग्य कुल भूमि की दृष्टि से भारत विश्व में संयुक्त राज्य अमेरिका के बाद दूसरे स्थान पर होने के बावजूद कृषि उत्पादकता के मामले में बहुत कमतर है। भारत में अनाज की उपज ब्रिक्स देशों की सूची में भी सबसे कम है, जिसे बढ़ाने के लिए जिला–स्तरीय तकनीकी व्यवहारों को स्थानीय–स्तर और गांवों तक पहुंचाना आवश्यक है, तभी अपेक्षित नवाचारों को बढ़ाकर उत्पादकता में वृद्धि की जा सकती है। दूसरा, देश में क्रियाशील जोतों का आकार तेजी से घट रहा है। देश में किसानों के खेतों का औसत आकार वर्ष 1970–71 में 2.28 हेक्टेयर से घटकर वर्ष 2010–11 में 1.15 हेक्टेयर रह गया जो वर्ष 2015–16 में घटकर 1.08 हेक्टेयर प्रति किसान रह गया। तीसरा, देश में कृषि योग्य भूमि का परिचालन क्षेत्र भी लगातार घट रहा है। यह वर्ष 2010–11 के 15.95 करोड़ हेक्टेयर से घटकर वर्ष 2015–16 में 15.71 करोड़ हेक्टेयर रह गया जबकि इन 5 वर्षों में किसानों की संख्या 13.8 करोड़ से बढ़कर 14.6 करोड़ हो गई। ऐसे में तीव्र तकनीकी नवप्रवर्तनों के साथ तकनीकी गहनता और विविधता की भी आवश्यकता है ताकि कृषि को लाभदायक उद्यम में तब्दील किया जा सके। इसके अलावा, देश में कृषि की व्यापकता, भौगोलिक परिस्थितियां, क्षेत्रीय विविधता, मृदा संरचना और खेती के बदलते पैटर्न के हिसाब से केवीके का मौजूदा नेटवर्क पर्याप्त नहीं कहा जा सकता है क्योंकि अभी एक केवीके हर साल औसतन 1500 किसानों को कवर कर पा रहा है जिसे यथासंभव विस्तारित करने की आवश्यकता है।

**(लेखक भारत सरकार के कृषि सहकारिता एवं विकास कल्याण विभाग में वरिष्ठ तकनीकी सहायक हैं।)**
**ई–मेल : gajendra10.1.88@gmail.com**

# विज्ञान-प्रौद्योगिकी ने विश्व को बनाया एक गांव

–सुरेंद्र प्रसाद सिंह

**ग्रामीण अर्थव्यवस्था की रीढ़ कृषि क्षेत्र में साइंस एंड टेक्नोलॉजी से क्रांतिकारी बदलाव आए है। मिट्टी की जांच से लेकर फसलों की सुरक्षा और उपज की बिक्री के लिए बाजार प्रणाली में आमूलचूल परिवर्तन हुआ है। किसानों की वित्तीय सेहत पर इसका सकारात्मक असर पड़ा है। अत्याधुनिक चमन योजना के तहत अंतरिक्ष में प्रक्षेपित उपग्रहों के माध्यम से ग्रामीण क्षेत्रों में आने वाली आपदाओं से होने वाले नुकसान का आकलन समय पर होने लगा है। इससे वहां रहने वालों को समय से मुआवजा व क्षतिपूर्ति मिलने लगी है।**

प्राचीन समय में भारतीय विज्ञान अपने चरम पर था। भारतीय विज्ञान की पहचान दुनिया की प्राचीनतम परंपरा के रूप में होती है। जब यूरोपीय देशों में घुमक्कड़ जातियां अपनी बस्तियां बसाना सीख रही थीं, तब भारत में सिंधु घाटी के लोग नियोजित तरीके से नगर बसा कर रहने लगे थे। भवन निर्माण, धातु विज्ञान, वस्त्र बनाने, परिवहन व्यवस्था आदि उन्नत दशा में विकसित हो चुकी थी। आर्यों के साथ भारत में विज्ञान की परंपरा और भी नई ऊंचाइयों पर पहुंच गई थी। इसी दौरान गणित, ज्योतिष, रसायन, खगोल, चिकित्सा, धातु आदि क्षेत्रों में विज्ञान ने खूब उन्नति की। भारत की यह परंपरा ईसा से तकरीबन 200 साल पहले शुरू होकर 11वीं सदी तक काफी उन्नत अवस्था में थी। इस बीच आर्यभट्ट, वराहमिहिर, ब्रह्मगुप्त, बोधायन, चरक, सुश्रुत, नागार्जुन, कणाद से लेकर सवाई जयसिंह तक की वैज्ञानिकों की एक लंबी श्रृंखला विकसित हुई थी।

वैदिककाल के लोग खगोल विज्ञान का अच्छा ज्ञान रखते थे। वैदिक भारतीयों को 27 नक्षत्रों का ज्ञान था। वे वर्ष, महीनों और दिनों के रूप में समय के विभाजन से परिचित थे। गणित और ज्यामिति का वैदिक युग में पर्याप्त विकास हुआ था।

वैदिक युग की विशिष्ट उपलब्धि चिकित्सा के क्षेत्र में थी। मानव शरीर के सूक्ष्म अध्ययन के लिए वे शव विच्छेदन (पोस्टमार्टम) प्रक्रिया का कुशलता से उपयोग करते थे। प्राकृतिक जड़ी–बूटियों और उनके औषधीय गुणों के बारे में लोगों को विशद् ज्ञान था। गांवों के विकास का सबसे बड़ा प्रमाण भी यही है।

मौसम परिवर्तन, शरीर में सूक्ष्मजीवों की उपस्थिति तथा रोग पैदा करने वाले आनुवांशिक कारकों आदि के सिद्धांतों को वहां से मान्यता प्राप्त थी। आयुर्वेद चिकित्सा पद्धति का बहुतायत में उपयोग होता था। आवश्यकता पड़ने पर शल्यचिकित्सा भी की जाती थी। बाद में तो अरबों तथा यूनानियों ने भी शल्य–चिकित्सा को अपनाया। उसी समय से रोम साम्राज्य में भारतीय जड़ी–बूटियों की भी मांग होने लगी थी। उसी समय वनस्पतियों और जंतुओं के बाह्य तथा आंतरिक संरचनाओं के अध्ययन भी किए गए। गांवों के विकास में जड़ी–बूटियों के निर्यात ने अहम भूमिका अदा की, जिससे गांव खुशहाल हुए।

मध्यकाल में मुगलों के आक्रमण के बाद देश में लगातार लड़ाइयां चलती रहीं, जिससे भारतीय वैज्ञानिक परंपरा का विकास थम–सा गया। लेकिन हमारी वैज्ञानिक विरासत व ग्रंथों का अरबी व अन्य भाषाओं में अनुवाद हुआ, जो दूसरे देशों तक पहुंचे। दूसरे देशों की वैज्ञानिक परंपराओं के साथ मिलकर इसने नया रूप ग्रहण कर लिया। मुगल शासन के बाद जब अंग्रेजी शासन स्थापित हुआ तो भारत में एक बार फिर से विज्ञान की परंपरा तेजी से विकास की ओर उन्मुख हुई। अब तक विभिन्न संस्कृतियों के साथ मिलकर भारतीय वैज्ञानिक परंपरा काफी प्रौढ़ हो चुकी थी। अंग्रेजी शासन के दौरान ज्ञान–विज्ञान के विविध स्रोत और संसाधन विकसित हुए।

गांवों का विकास हो चुका था। वैज्ञानिक तरीके से खेती होती थी। भूमि की उर्वरता बनाए रखने के लिए हर संभव प्रयास किया जाता रहा है। मिट्टी के तत्वों की जानकारी का विस्तृत ब्यौरा तैयार किया जाता था।

कृषि के क्षेत्र में मिट्टी की उवर्रता बढ़ाने के लिए फसल चक्र की पद्धति तब भी अपनाई जाती थी। सिंचाई में अभियांत्रिकी का उपयोग उल्लेखनीय है। इस काल में भू–सर्वेक्षण की तकनीक अत्यंत विकसित थी। विशालकाय प्रस्तर स्तंभों के निर्माण में अनेक प्रकार के वैज्ञानिक कौशलों का उपयोग इस युग की एक अन्य विशेषता है।

ग्रामीण भारत में उन्नत शिल्पकला अपने चरम पर थी। दुनियाभर में उसकी मांग थी। परंपरागत खेती के गुर पीढ़ी–दर–पीढ़ी आगे बढ़ते रहे। कृषि उन्नत अवस्था में थी। कांसे का उपयोग होता था। कांसे के बने हथियार और औजार इसका प्रमाण हैं। सुनार सोने, चांदी और बहुमूल्य रत्नों के आभूषण बनाते थे। इससे साफ है कि उस समय खनन की प्रौद्योगिकी उन्नत अवस्था में थी। कठोर रत्नों को काटने, गढ़ने, छेद करने के लिए उनके पास उन्नत कोटि के उपकरण थे। लोग ऊनी और सूती वस्त्र बनाना जानते थे। कपास की खेती के साथ भेड़ से ऊन निकालने और कपड़े बनाने की कला के क्षेत्र में लोग पारंगत थे। भारतीय इतिहास में इसे हड़प्पा संस्कृति के नाम से भी जाना जाता है।

ब्रिटिश गुलामी के बाद से देश के ग्रामीण क्षेत्रों के विकास का

ताना–बाना टूटता गया और हालात दिनोंदिन बिगड़ते गए। ग्रामीण बुनियादी सुविधाएं न होने से लोगों की दुश्वारियां और बढ़ती गईं। संपर्क साधनों के सख्त अभाव ने गांवों की दशा को और खराब किया। सड़क और संचार साधन न होने से विकास की रोशनी गांवों तक नहीं पहुंची। शुद्ध पेयजल और शौचालय जैसी मूलभूत जरूरतें तक पूरी नहीं हो पाईं। इसके चलते गरीबी ने गांवों में पैठ बना ली। प्राइमरी शिक्षा, भुखमरी, स्वास्थ्य और मकान न होने से गांवों का संकट बहुत बढ़ गया था।

### चुनौतियों से निपटने के प्रयास

गांवों के विकास की चुनौतियों को दूर करने के लिए देश में हर सरकार ने प्रयास किए जिसमें गांवों को सड़क, आवास और संचार संपर्क साधनों से जोड़ने की कोशिश की गई। लेकिन पिछले दो दशक के दौरान गांवों के विकास को साइंस और टेक्नोलॉजी ने नई ऊंचाइयां दी हैं। पहला प्रयास ग्रामीण बुनियाद को मजबूत बनाने पर दिया गया। महात्मा गांधी राष्ट्रीय रोजगार गारंटी अधिनियम (मनरेगा) जैसी योजना ने जहां ग्रामीण भुखमरी का उन्मूलन किया, वहीं ग्रामीण बुनियादी ढांचे को मजबूत बनाने में अहम भूमिका बनाई। मूलभूत ढांचे के निर्माण को जियो टैग किए जाने से भ्रष्टाचार की संभावनाएं कम हुई हैं।

संपर्क साधनों में मोबाइल संचार ने सुदूर ग्रामीण क्षेत्रों को एक–दूसरे से जोड़ा है। ग्रामीण सड़कों का जाल बिछाकर हर गांव को एक–दूसरे से पक्की सड़कों से जोड़ दिया गया है। देश के 93 फीसदी गांवों में हर घर में शौचालय बनाने में सफलता मिली है। पाइप से पेयजल की गांवों में आपूर्ति ने लोगों के जीवन–स्तर को ऊंचा उठाया है। पेयजल और शौचालय जैसी अति जरूरी सेवाओं की सुविधा बहाली से कुपोषण और बीमारियों से लोगों को राहत मिली है। सुदूर ग्रामीण क्षेत्रों के प्राइमरी स्कूलों में बच्चों की पढ़ाई विडियो कांफ्रेंसिंग से भी हो रही है।

### डिजिटल हुए गांव

देश की ज्यादातर ग्राम पंचायतों को डिजिटली जोड़ा जा रहा है। देश की 50 फीसदी पंचायतें फाइबर केबल से जुड़ चुकी हैं। गांवों में इंटरनेट कनेक्शन पहुंच गया है। इससे लोगों की मुश्किलें आसान होने लगी हैं। गांव के हर व्यक्ति का बैंक खाता खुल जाने से उन्हें मिलने वाली हर सरकारी सहायता उनके बैंक खातों में सीधे जमा हो रही है। इससे ग्रामीण–स्तर के भ्रष्टाचार पर अंकुश लगा है। मनरेगा के मजदूरों की मजदूरी का भुगतान डिजिटली उनके बैंक खाते में पहुंच रहा है। सुदूर में बसे गांवों को भी तकनीक व साइंस ने अपने दायरे में ले लिया है।

गांवों में किसान अब बादलों की चाल और परंपरागत तरीके से मौसम का पूर्वानुमान नहीं करता, बल्कि मोबाइल के एसएमएस संदेश के मार्फत उसे हर क्षण मौसम की जानकारी मिलने लगी है। इसका फायदा खेती पर दिखता भी है। सूखा व बाढ़ जैसी विभीषिका से गांव के लोगों को बचाना आसान हो गया है। सीमित हो रहे प्राकृतिक संसाधनों की चुनौती से निपटने के लिए स्प्रिंकल और ड्रिप सिंचाई प्रणाली के उपयोग ने खेती की दशा को बदल दिया है।

ग्रामीण अर्थव्यवस्था की रीढ़ कृषि क्षेत्र में साइंस एंड टेक्नोलॉजी से क्रांतिकारी बदलाव आए है। मिट्टी की जांच से लेकर फसलों की सुरक्षा और उपज की बिक्री के लिए बाजार प्रणाली में आमूलचूल परिवर्तन हुआ है। किसानों की वित्तीय सेहत पर इसका सकारात्मक असर पड़ा है। अत्याधुनिक चमन योजना के तहत अंतरिक्ष में प्रक्षेपित उपग्रहों के माध्यम से ग्रामीण क्षेत्रों में आने वाली आपदाओं से होने वाले नुकसान का आकलन समय पर होने लगा है। इससे वहां रहने वालों को समय से मुआवजा व क्षतिपूर्ति मिलने लगी है।

ग्रामीण अर्थव्यवस्था को मजबूत बनाने के लिए परंपरागत तकनीक के स्थान पर आधुनिक तकनीकों पर जोर दिया जा रहा है। अधिकांश सीमांत और छोटे किसान पारंपरिक तरीके से खेती करते रहते हैं जिस कारण खेती की लागत निकाल पाना भी मुश्किल हो जाता है। वैज्ञानिक तरीके के साथ सोच–समझकर खेती की जाए तो फसलों से ज्यादा से ज्यादा उपज ली जा सकती है। साथ ही, फसल की बुवाई से पूर्व यदि बाजार की तलाश कर ली जाए तो खेती मुनाफे का सौदा साबित हो सकती है। यह सब आधुनिक संसाधनों से बहुत आसान हो गया है।

### बदल गई दिशा व दशा

खाद–बीज जैसी जरूरी चीजों की आपूर्ति दुरुस्त नहीं होने से किसान गुणवत्ता से लेकर कीमत तक हर जगह ठगा जाता रहा है। भारतीय किसानों के समक्ष सबसे गंभीर समस्या उत्पादन का सही मूल्य न मिलना है। बिचौलियों और दलालों के कारण किसानों को अपने कृषि उत्पाद बहुत कम दामों में ही बेचने पड़ते हैं। क्योंकि कई कृषि उत्पाद जैसे सब्जियां, फल, फूल, दूध और दुग्ध पदार्थ बहुत जल्दी खराब हो जाते हैं। इन्हें लंबे समय तक संग्रह करके नहीं रखा जा सकता है। न ही किसानों के पास इन्हें संग्रह करने की सुविधा होती है। यद्यपि किसानों को आढ़तियों की अवसरवादी कार्यप्रणाली से बचाने के बारें में भी समय–समय पर ग्रामीणों को उचित परामर्श सेवाएं प्रदान की जाती हैं। खेती और ग्रामीण अर्थव्यवस्था को मजबूत करने व किसानों को उनकी उपज का बेहतर मूल्य दिलाने की दिशा में सरकार ने हाल ही में कई महत्त्वपूर्ण योजनाओं, कार्यक्रमों व प्रौद्योगिकियों जैसे प्रधानमंत्री फसल बीमा योजनाए, आई.सी.टी. तकनीक, राष्ट्रीय कृषि बाजार, ई–खेती, ई–पशुहाट व किसान मोबाइल एप आदि की शुरुआत की है। सरकार की संपदा योजना के तहत आधुनिक भंडारण प्रणाली साइलोज का निर्माण कराया जा रहा है। कोल्डचेन के मार्फत किसानों की जल्दी खराब होने वाली उपज के संरक्षण, उसे समय पर बाजार में पहुंचाने के साधन बनाए जा रहे हैं। उपज की ढुलाई करने वाले वाहनों में जीपीएस लगाए गए हैं, जिससे उसकी ट्रैकिंग हो रही है।

**(लेखक दैनिक जागरण, नई दिल्ली में नेशनल डिप्टी ब्यूरो चीफ हैं।)**
**ई–मेल : surendra64@gmail.com**

# खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र में अपार संभावनाएं

–डॉ. वीरेंद्र कुमार

**प्रसंस्करण द्वारा जहां कृषि उत्पादों का मूल्यवर्धन होता है, वहीं ग्रामीण युवाओं को रोजगार भी मिलता है। आज ग्रामीण क्षेत्रों से बड़े स्तर पर युवाओं का शहरों की ओर पलायन हो रहा है। ऐसे में खाद्य प्रसंस्करण को रोजगार के रूप में अपनाया जा सकता है। हमारे देश में कृषि उत्पादों के प्रसंस्करण की अपार संभावनाएं हैं।**

भारत में कृषि प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष रूप से बड़ा रोजगार है। आज किसानों के समक्ष उपज का सही मूल्य न मिलना, उचित भंडारण व्यवस्था की कमी, कटाई उपरांत उपयुक्त प्रसंस्करण तकनीकी का अभाव और समय पर भुगतान जैसी प्रमुख समस्याएं हैं। कृषि उपज जल्दी खराब होने वाली होती है। फिलहाल देश में भंडारण और प्रसंस्करण की पर्याप्त व्यवस्था नहीं है, तो ऐसे में किसानों को क्षेत्र की मांग के अनुरूप ही फसल उगानी चाहिए। इससे बर्बादी भी कम होगी और फसल उत्पादों का उचित मूल्य भी मिलेगा। कभी–कभी उत्पादन बढ़ने और मांग कम होने से फसल उत्पादों के दाम गिर जाते हैं। ऐसे में किसानों को नुकसान से बचाने के लिए कृषि उत्पादों का खाद्य प्रसंस्करण भी एक उपाय हो सकता है। खाद्य प्रसंस्करण उद्योग ज्यादातर श्रम–आधारित होता है। इसे निर्यात का प्रमुख उद्योग बनाकर कामगारों के लिए रोजगार के काफी अवसर पैदा किए जा सकते हैं।

हमारे देश मे खाद्य प्रसंस्करण के तकनीकी ज्ञान और दक्षता की कमी है। भारत दुनिया में फलों–सब्जियों का दूसरा सबसे बड़ा उत्पादक है। लेकिन दूसरे देशों की अपेक्षा हम मात्र तीन प्रतिशत ही फलों एवं सब्जियों का प्रसंस्करण कर पाते हैं। जबकि कई देशों में तो फलों व सब्जियों के 80–90 प्रतिशत तक प्रसंस्कृत उत्पाद तैयार किए जाते हैं। दुनिया के प्रसंस्करण खाद्य बाजार में हमारी हिस्सेदारी मात्र 1 से 1.5 प्रतिशत है। कारण यह है कि हमारे देश में फल–सब्जियों का औद्योगिकीकरण आज तक नहीं हुआ है। देश में हर वर्ष करोड़ों रुपये की फल–सब्जियां नष्ट हो जाती हैं क्योंकि उपयुक्त सुविधाओं के अभाव में हम उन्हें सुरक्षित नहीं रख पाते हैं। इससे छोटे व सीमांत किसान अधिक प्रभावित होते हैं।

दूध का सर्वाधिक उत्पादन भारत में होता है। परंतु प्रसंस्करण मात्र 15 प्रतिशत ही हो पाता है। जब उत्पादन अधिक हो तो बाजार में कृषि उत्पादों के भाव कम हो जाते हैं। दूसरा, फल एवं सब्जियां किसी निश्चित समय के बाद खराब होने लगते हैं। जिसका प्रमुख कारण एंजाइम व सूक्ष्म जीव जैसे जीवाणु, फंफूद एवं खमीर आदि हैं। प्रायः फलों में फंफूद लगने से किण्वन शुरू हो जाती है जिससे फलों में अवांछनीय परिवर्तन होने लगते हैं जिसके परिणामस्वरूप उनके मौलिक रूप–रंग, स्वाद और पौष्टिकता में कमी हो जाती है। ऐसी दशाओं में कृषि उत्पादों से मूल्यवर्धित उत्पाद तैयार कर लेने चाहिए। इन मूल्यवर्धित उत्पादों की बाजार में अच्छी मांग है। साथ ही इनका बाजार भाव भी अच्छा मिलता है। इसके अलावा, उपभोक्ता बेमौसम भी इनका भरपूर आनंद ले सकते हैं। प्रसंस्करण द्वारा जहां कृषि उत्पादों का मूल्यवर्धन होता है, वहीं ग्रामीण युवाओं को रोजगार भी मिलता है। आज ग्रामीण क्षेत्रों से बड़े स्तर पर युवाओं का शहरों की ओर पलायन हो रहा है। ऐसे में खाद्य प्रसंस्करण को रोजगार के रूप में अपनाया जा सकता है। हमारे देश में कृषि उत्पादों के प्रसंस्करण की अपार संभावनाएं हैं।

### खाद्य पदार्थों की बर्बादी

दुनियाभर में कुल उत्पादन का एक तिहाई अनाज विभिन्न कारणों से नष्ट हो जाता है। खाद्य पदार्थों की बर्बादी के कारण सभी को भरपेट भोजन नही मिल पाता है। साथ ही, इससे खाद्य–पदार्थों की कीमतें भी बढ़ जाती हैं। अंततः इसका अर्थव्यवस्था पर भी

प्रतिकूल असर पड़ता है। हमारे देश में पैदावार के स्तर पर ही लगभग 40 प्रतिशत खाद्यान्न बर्बाद हो जाता है जिसका प्रमुख कारण कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी की कमी, यातायात के साधनों की कमी, खराब सड़कें, पैकेजिंग व भंडारण जैसी तकनीकी समस्याएं हैं। आज देश में अनाज भंडारण की समस्या गंभीर चिंता का विषय है। हर वर्ष हजारों टन अनाज भंडारण की उचित व्यवस्था न होने के कारण सड़कर नष्ट हो जाता है। किसी भी परिस्थिति में गोदामों में पड़ा अनाज खराब नहीं होना चाहिए। देश में खाद्य पदार्थों की बर्बादी का सबसे बड़ा हिस्सा वह है जो भंडारण और यातायात की समुचित व्यवस्था के अभाव में खेतों से थाली तक पहुंचने के पहले ही नष्ट हो जाता है। अतः भुखमरी और कुपोषण जैसी विश्वव्यापी समस्याओं से निजात पाने के लिए भविष्य में अनाज भंडारण की उचित व्यवस्था की जानी चाहिए।

### सरकारी प्रयास, योजनाएं और सब्सिडी

प्रसंस्करण को बढ़ावा देने और किसानों की सुविधा के लिए अनेक योजनाएं चलाई जा रही हैं। इन योजनाओं के माध्यम से किसानों को आर्थिक व तकनीकी सहायता प्रदान की जाती है। किसानों के हित में आलू, प्याज और टमाटर की कीमतों में उतार–चढ़ाव की समस्या से बचने के लिए 'ऑपरेशन ग्रीन' नामक योजना शुरू की गई है। इससे उत्पादकों और उपभोक्ताओं दोनों को लाभ होगा। इस योजना के अंतर्गत टमाटर, प्याज और आलू जैसी अति–संवेदनशील सब्जियों के उत्पादक राज्यों के बड़े कलस्टर चिन्हित किए गए हैं। 'ऑपरेशन ग्रीन' में टमाटर, प्याज और आलू को प्रसंस्कृत करने और उन्हें संरक्षित करने का प्रस्ताव है ताकि संपूर्ण देश में इनकी समान रूप से आपूर्ति की जा सके। प्रसंस्करण इकाई लगाने हेतु वित्तीय सहायता प्राप्त करने के लिए प्रसंस्करण उद्योग मंत्रालय, पंचशील भवन, नई दिल्ली, भारत सरकार एवं राष्ट्रीय बागवानी बोर्ड, गुरुग्राम, हरियाणा से संपर्क कर सकते हैं। इसके अलावा, अपने राज्य के जिला कृषि अधिकारी से भी संपर्क किया जा सकता है।

### कृषि उत्पादों की किफायती, सस्ती व नवीनतम भंडारण तकनीकें

कृषि उत्पादों के प्रसंस्करण, भंडारण, ढुलाई और बिक्री व्यवस्था का संक्षिप्त विवरण निम्न प्रकार है–

### पूसा शून्य ऊर्जा भंडारण

पूसा शून्य ऊर्जा शीतकक्ष किसानों के ताजे उत्पादों की बिक्री से पूर्व कुछ समय तक भंडारण हेतु उपयुक्त कक्ष है। इसे गांव का साधारण मिस्त्री आसानी से बना सकता है क्योंकि इसे तैयार करने में संपूर्ण स्थानीय सामग्री का प्रयोग किया जाता है। यह सस्ता, आसान और इसका निर्माण भी सरल है। यह तकनीक उन क्षेत्रों के लिए अधिक उपयुक्त है, जहां गर्मी अधिक पड़ती है तथा आर्द्रता अत्यधिक कम हो।

### तप्त जलोपचार

तप्त जलोपचार फलों को तुड़ाई उपरांत रोगों से बचाने की एक तकनीक है जिसमें फलों को मानकीकृत तापमान 45–50 डिग्री सेल्सियस पर मानकीकृत समय के लिए रखा जाता है। उदाहरणस्वरूप आम के फलों को श्यामवर्ण रोग से बचाने के लिए फलों को गर्म जल से 48 डिग्री सेल्सियस पर 30 मिनट तक उपचारित करते हैं। जल का यह तापमान किस्म विशेष के अनुसार अलग–अलग होता है।

### फलों पर मोमीकरण

फलों को चमकाने के लिए मोम का प्रयोग किया जाता है। मोमीकरण से फलों की भंडारण अवधि में वृद्धि होती है। इससे फल अधिक दिनों तक ताजे बने रहते हैं। साथ ही, आकर्षक भी दिखते है जिस कारण किसानों को बाजार में उनका अधिक मूल्य मिलता है। कुछ फलों व सब्जियों विशेषकर सेब, किन्नू, बैंगन व टमाटर में मोमीकरण आसानी से किया जा सकता है। आजकल मोमीकरण हेतु कई मोम एवं खाद्यलेपन बाजार में उपलब्ध हैं। इसके लिए मोम की वांछित सांद्रता का घोल बनाकर फलों को उस घोल में 5–10 मिनट तक डालें। इसके बाद घोल से फलों व सब्जियों को निकाल कर पंखे के नीचे सुखाकर पैक करें।

### आम व केले का भंडारण

आम व केले का भंडारण 12–13 डिग्री सेंटीग्रेड तापमान एवं 85–90 प्रतिशत आपेक्षित आर्द्रता पर करना चाहिए। कम तापमान पर आम को कभी भंडारित न करें क्योंकि इससे फल प्रशीतन क्षति से खराब हो जाते हैं। अधिकांश नींबूवर्गीय फलों का भंडारण 5–6 डिग्री सेंटीग्रेड तापमान एवं 85–90 प्रतिशत आपेक्षित आर्द्रता पर करना चाहिए।

### आलू भंडारण की किफायती तकनीक

उत्तर–पश्चिम भारत में आलू का अधिकांश उत्पादन फरवरी–मार्च माह के दौरान होता है। इस समय किसानों को बाजार में आलू का उचित मूल्य नहीं मिल पाता है। अतः आलू को भंडारित करने की आवश्यकता पड़ती है। घरों के अंदर या खेतों पर ढेरों में रखे आलू के खुदाई के दो माह बाद सूखने, अंकुरित होने व सड़ने की वजह से लगभग 15–20 प्रतिशत तक वजन में कमी आ जाती है। साथ ही, आलू सिकुड़ने के कारण उचित मूल्य पर नहीं बिक पाता है। अतः उपरोक्त नुकसान से बचने के लिए शीतगृहों में आलू का भंडारण नितांत आवश्यक है। ऐसा करने से आलू की पैदावार का एक बड़ा भाग सड़ने–गलने व सूखने से बचाया जा सकता है। परंतु शीतगृहों की सीमित भंडारण क्षमता व उनके आसमान छूते किराए से बचने के लिए किसान भाई मार्च से मई के अंत तक स्वस्थ व साफ–सुथरे आलू को बगीचों अथवा हवादार एवं छायायुक्त स्थानों पर 6 इंच मोटी पुआल/फूंस से अच्छी तरह ढेर को ढक कर रख सकते हैं। याद रहे, ढेर की ऊंचाई एक मीटर व ज़मीन पर चौड़ाई तीन मीटर से अधिक न हो। इससे आलुओं में सिकुड़न नहीं होती तथा वजन में होने वाली कमी भी बहुत घट जाती है। यदि आलू को मानकीकृत तापमान (12–13 डिग्री सेल्सियस) से अधिक तापमान पर भंडारित किया

समय बीजों में 8–10 प्रतिशत से भी कम नमी रह जाए। भंडारगृह पूर्ण रूप से साफ–सुथरे व जमीन से ऊंचाई पर बना हो। दलहनी फसलों के बीजों में कीटों का संक्रमण बहुत जल्दी होता है। अतः बीजों को अच्छी तरह सुखाकर हवादार स्थानों में भंडारण करना चाहिए ताकि दाने नमी व कीटों से लंबे समय तक सुरक्षित रहे। बोरियों को भरने से पूर्व 2 प्रतिशत मेलाथियान 50 ई.सी. के घोल में डुबोकर अच्छी तरह सुखा लेना चाहिए। भंडारण के लिए नीम की पत्तियों को बीजों के साथ मिलाकर रखने से बीज काफी दिनों तक सुरक्षित रखा जा सकता है। जहां तक हो सके, स्वस्थ व अच्छे दानों का भंडारण वायुरोधक व नमीरोधक कंटेनरों में करना चाहिए।

### इथिलीन पक्वन कक्ष

आजकल फलों मुख्यतः आम व केले को कैल्शियम कार्बाइड से पकाया जा रहा है जिसे किसान 'पुड़िया' या 'मसाला' के नाम से जानते हैं। यह बहुत ही हानिकारक रसायन है। जहां तक हो सके, आम, केला व अन्य फलों को 'पक्वन कक्ष' में पकाना चाहिए। भारत सरकार ने कई स्थानों पर 'इथिलीन पक्वन कक्ष' स्थापित किए हैं। इन कक्षों में फलों को इथिलीन गैस से पकाते हैं। इस प्रकार पकाए गए फल स्वास्थ्यवर्धक होते हैं। कार्बाइड फल के अंदर मौजूद नमी के साथ मिलकर एसिटीलिन गैस बनाता है जिससे बाद में एसिटेलडिहाइड बनता है जो बीमारियों की मुख्य जड़ है। इससे आंख, पेट, सिरदर्द और चक्कर आने जैसी बीमारियां पैदा होने की संभावना रहती है। कार्बाइड से आम पकाने के दौरान इसका बड़ा हिस्सा आम के छिलके को पार कर गूदे तक पहुंच जाता है जो सेहत के लिए हानिकारक है।

### सब्जी व फल संरक्षण

ग्रामीण क्षेत्रों में फलों तथा सब्जियों का उत्पादन प्रचुर मात्रा में होता है। फल जैसे संतरा, सेब, आम, अमरूद, नाशपाती, नींबू, लीची आदि ऐसे फल हैं जो मौसम के समय पर्याप्त मात्रा में उत्पन्न होते हैं। परंतु इनको ज्यादा समय तक सुरक्षित नहीं रखा जा सकता है। यदि ऐसे उत्पादों को उचित प्रशिक्षण प्राप्त करके संरक्षित किया जाए तो यह एक रोजगार के रूप में विकसित किए जा सकते हैं। फलों में काफी अधिक मात्रा में एंजाइम पाए जाते हैं जिनके कारण फलों के रंग में परिवर्तन हो जाता है। वे भूरे रंग के हो जाते हैं जिससे उनके गंध, स्वाद एवं स्वरूप में भी परिवर्तन हो जाता है। फलों के इस भूरे रंग की प्रक्रिया को रोका जा सकता है यदि साइट्रिक अम्ल या सल्फाइट आयन के रूप में सल्फर–डाई–आक्साइड या कार्बन–डाई–आक्साइड का प्रयोग उचित तापमान एवं दाब पर किया जाता है। जब किसी फल या सब्जी को आक्सीजन, कार्बन–डाई–आक्साइड एवं नाइट्रोजन के विशेष मिश्रण में संरक्षित किया जाता है, तो उसे नियंत्रित वातावरण

जाता है, तो इसकी स्टार्च बहुत जल्दी साधारण शर्करा में परिवर्तित हो जाती है जिस कारण आलू मीठे हो जाते हैं। आलू के भंडारण हेतु आदर्श तापमान 12–13 डिग्री सेल्सियस एवं 60–70 प्रतिशत आपेक्षित आर्द्रता उपयुक्त है। इन दशाओं पर भंडारित आलू में सामान्यतः फुटाव नहीं होता है। इसके अलावा, आलू को भंडारण से पहले सीआईपीसी नामक रसायन से उपचारित करने पर भी भंडारण के दौरान फुटाव नहीं आता है।

### प्याज भंडारण

खुदाई उपरांत प्याज को कतारों में रखकर सुखा देते हैं। पत्ती को गर्दन से 2.5 सेमी. ऊपर से अलग कर देते हैं और फिर एक सप्ताह तक सुखा लेते हैं। सुखाते समय सड़े हुए, कटे हुए, दो–फाड़ वाली, एवं अन्य खराब किस्म की गांठें निकाल देते हैं। प्याज के कंदों को भंडार में रखने से पहले सुखने के लिए छाया में ज़मीन पर फैला देते हैं। सुखाते समय कंदों को सीधी धूप तथा वर्षा से बचाना चाहिए। सुखाने की अवधि मौसम पर निर्भर करती है। कंदों को अच्छी तरह सुखाने के लिए 3 दिन खेत में तथा एक सप्ताह छाया में सुखाने के बाद 2–2.5 सेमी. छोड़कर पत्तियों को काटने से भंडारण में हानि कम होती है। प्याज का भंडारण खुले एवं हवादार कक्ष में करना चाहिए। भंडारण हेतु 14–15 डिग्री सेल्सियस तापमान एवं 65 प्रतिशत आपेक्षित आर्द्रता सबसे उपयुक्त रहती है। ऐसा करने से प्याज में भंडारण के दौरान फुटाव या जड़ें आने की संभावना कम हो जाती है। भंडारण के समय कटे हुए, जुड़वा पाईपों वाली तथा मोटे गर्दन की कंदों को अलग कर देते हैं क्योंकि ये भंडारण में खराब हो जाती हैं।

### दालों का भंडारण

फसल की कटाई के समय बीजों में नमी की मात्रा अत्यधिक होती है। अतः भंडारण से पूर्व बीज को सुरक्षित नमी तक लाने के लिए छायादार स्थान पर सुखाना चाहिए ताकि भंडारण करते

में संरक्षण करना कहा जाता है। फलों को बर्बाद होने से बचाने के लिए इन्हें ऊंची आर्द्रता बिंदु पर संरक्षित करना चाहिए। अनुसंधानों के अनुसार हवा में जितनी आक्सीजन व कार्बन–डाई–आक्साइड की मात्रा होती है, उससे कम मात्रा पर यदि फलों को रखा जाए तो वे बहुत दिनों तक ताजे बने रहते हैं। जब कार्बन–डाई–आक्साइड 40 प्रतिशत रहता है तो हानिकारक जीवाणुओं की वृद्धि अपने आप बहुत धीमी गति से या नहीं के बराबर होती है। क्लोरोफिल के अणुओं के टूटने से भी फलों एवं सब्जियों के रंग बदल जाते हैं जिसे नियंत्रित वातावरण में कम किया जाता है। कम आक्सीजन की उपस्थिति में भी फलों का पकना देर से होता है।

### कृषि उत्पादो की सेल्फ लाईफ बढ़ाना

वैश्वीकरण के इस दौर में केवल परंपरागत फसलों को उगाकर ही हम समृद्ध नहीं हो सकते, बल्कि बदलती मांग व कीमतों के अनुरूप फसल प्रतिरूप में परिवर्तन बहुत आवश्यक है जिससे कि उत्पादक और उपभोक्ता दोनों ही इसका भरपूर लाभ उठाने के लिए प्रेरित हो। भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र ने एक तकनीक विकसित की है जोकि लीची की भंडारण क्षमता और उसके उपयोग होने तक की अवधि यानी शेल्फ लाइफ को एक महीने तक बढ़ा सकती है। जैसाकि हम जानते हैं कि लीची का फल बहुत जल्दी खराब हो जाता है। फलों की तुड़ाई के साथ ही उसका फल भूरे रंग का होने लगता है। रेडियेशन तकनीक द्वारा लीची का भंडारण और उपयोग तक की अवधि को बढ़ाने के साथ–साथ उसका गुलाबी रंग भी महीनों तक सुरक्षित रखा जा सकता है। साथ ही, भडांरण अवधि के दौरान फलों की गुणवत्ता व पौष्टिकता पर भी सूक्ष्म जीवाणुओं का कोई प्रतिकूल असर नही होगा। इससे बाजार में फलों की ज्यादा आपूर्ति हो सकेगी। इस तकनीक का सीधा असर लीची उत्पादक किसानों की आय पर भी पड़ेगा। इस तकनीक को छोटे–स्तर से लेकर औद्योगिक पैमाने तक उपयोग कर सकते हैं। कुछ ही दिनों के प्रशिक्षण द्वारा यह तकनीक उपयोग में लाई जा सकती है। खाद्य एवं पोषण सुरक्षा के सभी पहलुओं को घ्यान में रखकर यह तकनीक विकसित की गई है।

### कृषि उत्पादों की बिक्री

कोई भी खाद्य उत्पाद बाजार में उतारने से पहले भारतीय खाद्य संरक्षण एवं मानक प्राधिकरण, भारत सरकार से रजिस्ट्रेशन या लाइसेंस प्राप्त करना अनिवार्य है। यदि आपके व्यवसाय का वार्षिक टर्नओवर 12 लाख से कम है, तो आपको रजिस्ट्रेशन कराना होगा और यदि यह 12 लाख से ज्यादा है, तो आपको लाइसेंस लेना पड़ेगा। रजिस्ट्रेशन या लाइसेंस प्राप्त करने के लिए आप अपने जिले के खाद्य सुरक्षा अधिकारी से संपर्क कर सकते हैं। फलों की पैकिंग गत्ते के डिब्बों में करें। आजकल बाजार में विभिन्न आकारों के डिब्बे उपलब्ध हैं। सामान्यतः ये 1, 2, 5, 10 एवं 20 कि.ग्रा. फल पैकिंग के आकारों में उपलब्ध हैं। फलों को सुरक्षित रखने के लिए उनमें नमी की मात्रा 20–24 प्रतिशत से अधिक नहीं होनी चाहिए। फलों के रस व जूस को खाद्य रसायनों द्वारा सुरक्षित रख सकते हैं।

### प्रसंस्करण, भंडारण, यातायात व ब्रिक्री हेतु मुख्य बातें

प्रसंस्करण इकाई स्थापित करने हेतु ऐसे स्थान का चुनाव करें जहां यातायात की पर्याप्त सुविधा यानी वह स्थान सड़क, रेल इत्यादि से अच्छी तरह जुड़ा हो। साथ ही स्वच्छ पानी की उपलब्धता के साथ–साथ कारीगर एवं श्रमिक आसानी से एवं सस्ती दरों पर मिल सकें। कृषि उत्पादों की कटाई/खुदाई/तुड़ाई हमेशा पूर्ण परिपक्वता अवस्था पर करनी चाहिए। क्योंकि अधिक या कम परिपक्व अवस्था में फलों की तुड़ाई करेंगे तो उनमें अच्छा रंग व स्वाद विकसित नहीं हो पाता है। साथ ही, उनकी भंडारण अवधि पर भी प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। कई फलों व सब्जियों की तुड़ाई उपभोक्ता एवं बाजार की मांग के अनुसार भी की जाती है। जहां तक हो सके, फलों एवं सब्जियों की तुड़ाई हमेशा सुबह के समय करनी चाहिए। इस समय वे पूर्णतः स्फीत होते हैं। साथ ही, बाजार में अधिक समय तक तरोताजा बने रहते हैं। ऐसे उत्पादों का बाजार भाव भी अधिक मिलता है।

### जैविक उत्पादों पर गुणवत्ता मार्क एवं बिक्री

आजकल अनाज, दालों, फलों व सब्जियों की जैविक खेती का प्रचलन बढ़ता जा रहा है। जैविक उत्पादन का क्षेत्र बड़ी तेजी से आगे बढ़ रहा है। साथ ही, किसान भाई ऐसे उत्पादों को बाजार में ऊंचे भाव पर बेचकर अपनी आमदनी भी बढ़ा सकते हैं। जैविक उत्पादों को अब मनमाने तरीके से नहीं बेचा जा सकेगा। सरकार ने इनकी बिक्री और गुणवत्ता को नियम और कानूनों से बांध दिया है। नए नियम लागू भी हो गए हैं। इसके तहत जैविक खाद्य उत्पादों का व्यापार करने वालों को उत्पाद की लेबलिंग पर उत्पाद के बारे में अब विस्तार से जानकारी देनी होगी। इस बात का खास ध्यान रखना होगा कि इन उत्पादों की खेती में उर्वरकों और कीटनाशियों का उपयोग बिल्कुल न हो। इन उत्पादों से बनने वाले खाद्य पदार्थों पर भी यह शर्त लागू होगी। साथ ही, उत्पादों पर प्रमाणीकरण मार्क या गुणवत्ता मार्क भी होगा। इसे सरकार से नोटिफाइड संस्था ही जारी करेगी। देश में जैविक उत्पादों के लिए अभी तक कोई नियम नहीं थे। लोग सिर्फ भरोसे के आधार पर ही इन्हें खरीद लेते थे। अभी तक अगर कोई कंपनी अपने किसी उत्पाद को जैविक उत्पाद बताती है, तो ग्राहक के पास यह जानने का कोई तरीका नहीं था कि कंपनी की बात सही है या नही। अब कंपनी को अपने उत्पाद को प्रमाणीकृत कराना होगा। उसके बाद ही उसे बाजार में लाया जा सकेगा।

**(लेखक जल प्रौद्योगिकी केंद्र, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली में कार्यरत हैं।)**

ई–मेल : v.kumardhama@gmail.com

**आगामी अंक**

**जनवरी 2019 : ग्रामीण युवा सशक्तीकरण**

# पशुपालन एवं मत्स्य क्षेत्र में जुड़ते नए आयाम

–डॉ. देवेश कुमार यादव
–डॉ. कुलदीप कुमार त्यागी

**वर्ष 2022 तक किसानों की आय दुगुना करने के लक्ष्य को तभी सफलता मिल सकती है जब पशुपालन को भी वैज्ञानिक नजरिए से देखा जाए। वर्तमान में हमारे देश में मौजूद गाय एवं भैंसों की उन्नत दुधारू नस्लों के चयन से लेकर उनके रखरखाव में भी वैज्ञानिक दृष्टिकोण अपनाना होगा। साथ ही साथ वैश्विक–स्तर पर हो रहे ग्लोबल वार्मिंग, घटती कृषि योग्य भूमि, उच्च प्रतिरोधक क्षमता वाली पशु नस्लों की मांग एवं ए2 दूध की लोकप्रियता को एक अनूठे अवसर के रूप में देखकर हमें अपनी देशी गायों को संरक्षित करना जरूरी हो गया है।**

भारतीय अर्थव्यवस्था में कृषि एवं पशुपालन का प्रमुख योगदान है। परंपरागत रूप से ग्रामीण क्षेत्रों में लोगों की समृद्धि में पशुपालन का सर्वाधिक योगदान रहा है। पशुधन संख्या के आधार पर हमारा विश्व में प्रथम स्थान है। वर्तमान में हमारे देश में गायों की कुल 43 नस्लें, भैंसों की 15 नस्लें, बकरियों की 34 नस्लें, भेड़ों की 43 नस्लें, शूकरों की 8 नस्लें एवं कुक्कुट की 19 नस्लें हैं। वैश्विक स्तर पर हमारी स्थिति निम्नवत है–

प्रथम – संपूर्ण पशुधन संख्या के आधार पर, दूध उत्पादन, गायों एवं भैंसों की अलग–अलग संख्या के आधार पर एवं बकरियों द्वारा दूध उत्पादन के आधार पर।

द्वितीय– मत्स्य उत्पादन एवं बकरियों की संख्या के आधार पर।

तृतीय– अंडा उत्पादन एवं भेड़ों की उत्पादकता के आधार पर।

पंचम– मुर्गियों द्वारा उत्पादित मांस के उत्पादन के आधार पर।

अगर उत्पादकता की बात की जाए तो प्रति वर्ष हमारे देश में दूध, मांस एवं अंडे का उत्पादन 165.4 मीट्रिक टन, 7.4 मीट्रिक टन एवं 88.1 बिलियन हो रहा है, एवं वर्तमान में प्रति व्यक्ति दूध की उपलब्धता 355ग्रा./दिन, मांस की 2.96 किग्रा./वर्ष एवं अंडे की 69 अंडे/वर्ष हो चुकी है। दूध की प्रति व्यक्ति उपलब्धता में हम आई.सी.एम.आर. (इंडियन कौंसिल ऑफ मेडिकल रिसर्च) की 280 ग्राम प्रतिदिन की आवश्यकता से लगभग 75 ग्राम प्रतिदिन ज्यादा उपलब्धता की स्थिति में आ चुके हैं। लेकिन मांस एवं अंडे की उपलब्धता के मामले में क्रमशः 11 किग्रा./वर्ष के सापेक्ष मात्र 2.96 किग्रा./वर्ष प्रति व्यक्ति एवं अंडे की उपलब्धता में 182 अंडे/वर्ष प्रति व्यक्ति के सापेक्ष मात्र 69 अंडे प्रति वर्ष प्रति व्यक्ति की ही उपलब्धता संभव हो रही है। अतः समय की मांग है कि यदि हमें एक 'स्वस्थ भारत' का निर्माण करना है तो विज्ञान एवं तकनीकी के प्रयोग से इस मांग एवं उपलब्धता के अंतर को यथासंभव कम करना होगा

जिससे हमारे देश के मानव संसाधन को 'प्रोटीन' कुपोषण से बचाया जा सके एवं 21वीं सदी के भारत के निर्माण में मानव संसाधन का अधिकतम सहयोग सुनिश्चित किया जा सके।

### विज्ञान एवं तकनीकी का डेयरी क्षेत्र पर प्रभाव

**(1) गाय एवं भैंसों के लिए अलग–अलग प्रजनन नीति –** हमारे देश में गायों एवं भैंसों को प्रमुख रूप से दूध उत्पादन के लिए पाला जाता है। हमारे देश में भैंसों की विश्व की सर्वोत्तम दुधारू नस्लें पाई जाती हैं, जबकि हमारी स्वदेशी गायों की उत्पादकता विदेशी गायों की उत्पादकता से कम होती है। इसलिए हमने दोनों में अलग–अलग प्रजनन नीति को अपनाते हुए उनकी उत्पादकता में उत्तरोत्तर वृद्धि करने का प्रयास किया। भैंसों एवं स्वदेशी नस्लों की दुधारू गायों में हमने 'चयनात्मक प्रजनन' (सेलेक्टिव ब्रीडिंग) को अपनाने पर अधिक जोर दिया। जबकि अपेक्षाकृत कम उत्पादकता वाली गायों में हमने 'संकरण प्रजनन' (क्रॉस ब्रीडिंग) को अपनाने पर जोर दिया। भैंसों में कभी भी संकरण प्रजनन नहीं करना चाहिए क्योंकि भैंसों की सर्वोत्तम नस्लें हमारे देश में पाई जाती हैं। परिणामतः हमने 'श्वेतक्रांति' के जरिए आशातीत सफलता पाई और आज दूध उत्पादन के क्षेत्र में हम विश्व पटल पर अग्रणी राष्ट्र के रूप में स्थापित हो चुके हैं। वर्तमान में लगभग 51 प्रतिशत दूध हमें भैंसों एवं 49 प्रतिशत दूध गायों से प्राप्त हो रहा है।

**(2) डेयरी क्षेत्र में सेक्स्ड सीमेन एक नई विचारधारा : संभावनाएं एवं चुनौतियां :–** हमारे देश में डेयरी पशुपालकों की यह अनकही चाहत रही है कि उनके फार्म पर प्राकृतिक गर्भाधान या कृत्रिम गर्भाधान के पश्चात् पैदा होने वाले नवजात पशुओं में मादा पशुओं (बछिया या पड़िया) की अधिकता हो। यही नवजात मादा आगे चलकर व्यस्क मादा पशु बनेगी और समय पर दूध एवं अगली संतान उत्पन्न करके किसानों के लिए आर्थिक संपन्नता का मार्ग प्रशस्त करेंगी। वैज्ञानिकों के प्रयास एवं फ्लोसाइटोमेट्री तकनीक के उपयोग से वर्तमान में गायों में कृत्रिम गर्भाधान हेतु ऐसे वीर्य के स्ट्रा की मौजूदगी संभव हो पाई है जिसके उपयोग से लगभग 90–95 प्रतिशत सफलता सहित केवल मादा संतति (बछिया) पैदा होने की प्रबल संभावना बन गई है। यह तकनीक विदेशी गायों की नस्लों के लिए उपयोगी सिद्ध हो रही है जबकि स्वदेशी गायों एवं भैंसों के लिए सुखद परिणाम के लिए वैज्ञानिक प्रयासरत हैं। स्वदेशी गायों एवं भैंसों के संरक्षण के साथ–साथ इस तकनीक का एक पहलू यह भी होगा कि कृषि कार्यों में बढ़ते मशीनीकरण से आवारा अनुपयोगी नर पशुओं से पशुपालकों को छुटकारा भी मिल जाएगा जिससे पशुपालकों को नर पशुओं के रखरखाव पर व्यर्थ में धन व्यय नहीं करना पड़ेगा।

**(3) क्लोनिंग करेगी वंशानुगत सांडों की कमी को दूर–** डॉली भेड़ के पैदा होने से क्लोनिंग के सिद्धांत के आधार पर हम एन.डी.आर.आई. करनाल, हरियाणा में अच्छे आनुवांशिक गुणों एवं उत्पादन क्षमता वाले नर एवं मादा मुर्रा भैंस के पशुओं का क्लोन बनाकर उनकी उत्पादन क्षमता का अधिकाधिक उपयोग करना चाहते हैं। पशुपालन में सबसे बड़ी समस्या अच्छे वंशानुगत नर पशुओं की अनुपलब्धता है। क्लोनिंग वह तकनीक है जिससे अच्छी नस्ल की नर पशुओं की उपलब्धता संभव हो सकेगी। फलतः कृत्रिम गर्भाधान हेतु रोगमुक्त एवं उच्च अनुवांशिकी गुणवत्ता वाले सांडों की उपलब्धता बढ़ेगी। परिणामतः आने वाली संतानें अधिक दुधारू होंगी।

**(4) भ्रूण स्थानांतरण तकनीक :** इस तकनीकी का प्रमुख उद्देश्य किसी मादा पशु की उत्पादन क्षमता की अनुवांशिकता का अधिक से अधिक दोहन करना होता है। इसमें एक मादा पशु, जिसकी उच्च अनुवांशिकी गुणवत्ता एवं उत्पादकता चिन्हित हो चुकी होती है, उससे एक समय में एक से अधिक 'भ्रूण' हार्मोनल ट्रीटमेंट से प्राप्त किए जाते हैं एवं उन भ्रूणों को सावधानीपूर्वक दूसरे मादा पशुओं में प्रतिरोपित कर दिया जाता है। ऐसे प्रतिरोपित मादा पशुओं में भी हार्मोनल ट्रीटमेंट किया जाता है। गर्भावस्था पूर्ण करने के बाद जो बच्चे पैदा होते हैं, वह सभी उच्च उत्पादन क्षमता वाली नस्ल के संतति होते हैं। यह वह तकनीक है जिसमें एक गाय से एक बार में 6–8 बच्चों के भ्रूण निकाल कर दूसरे मादा पशुओं में प्रतिरोपित किया जा सकता है। परिणामतः इस तकनीक से अल्पावधि में ज्यादा से ज्यादा बच्चे पैदा हो जाते हैं। आवश्यकतानुसार नर या मादा संतति को आगे की पीढ़ियों हेतु चयन कर लिया जाता है।

**(5) जीन कुंडली :** किसी पशु की उत्पादकता उसके स्वयं के अनुवांशिकी एवं उसको प्राप्त वातावरण (गैर–अनुवांशिकी) के सम्मिलित परिणाम का प्रभाव होता है। अनुवांशिकी का निर्धारण निषेचन के समय ही हो जाता है जबकि मां की कोख से लेकर बच्चा जनने एवं उसके बाद की परिस्थितियां जैसे–पशु प्रबंधन, टीकाकरण, संतुलित आहार की उपलब्धता, आवास एवं वातावरणीय परिस्थितियां इत्यादि गैर–अनुवांशिकी कारक होते हैं। अतः प्रयास हैं कि हमारे देश के क्षेत्रीय पर्यावरण में सामंजस्य बैठा लेने वाले पशुओं की नस्लों की ''जीन कुंडली'' बने एवं उसी के अनुरूप पशु उत्पादकता हेतु प्रयास किया जाए अन्यथा की स्थिति में कम अनुवांशिकी गुणों वाले पशुओं को ज्यादा चारा या भोजन देने से उससे आशातीत उत्पादकता नहीं होगी, बल्कि व्यर्थ में आर्थिक नुकसान ही होगा। जीन कुंडली का दूसरा पहलू यह भी होगा कि यदि किसी पशुपालक के यहां झुंड में कुछ पशु किसी

खास बीमारी से संक्रमित नहीं होते हैं तो इसका मतलब यह है कि अमूक पशु में उस खास बीमारी से लड़ने में कोई जीन सहयोग कर रहा है। अतः यदि उस जीन की पहचान कर ली जाए एवं उस जीन को पशु चयन–प्रजनन से फैलाया जाए तो ज्यादा रोग प्रतिरोधक क्षमता वाले पशुओं की संख्या में बढ़ोतरी होगी और झुंड में क्रमशः स्वस्थ पशुओं की संख्या बढ़ जाएगी जिससे स्वास्थ्य संबंधी खर्चे कम हो जाएंगे।

(6) **ए1ए2 दूध :** स्वदेशी नस्ल की गायों में 'बीटा कैसीन ए2' नामक प्रोटीन होता है। इसके उपयोग से बीटा कैसो मार्फिन 7 का निर्माण नहीं होता है जिससे विभिन्न प्रकार की बीमारियां जैसे मधुमेह, हृदयरोग, मानसिक दुर्बलता, अनिद्रा, अपच एवं बच्चों में अज्ञात मौतें नहीं होती हैं। इसलिए यह स्वास्थ्यवर्धक होता है। जबकि विदेशी या संकर गायों में ''बीटा कैसीन ए1'' नामक प्रोटीन की अधिकता होती है जिससे उपरोक्त रोगों की संभावना बढ़ जाती है। इसलिए वर्तमान में विज्ञान और तकनीकी ने हमें ए2 दूध उत्पन्न करने वाली नस्लों के चयन की नवीनतम अवधारणा पर जोर दिया है।

(7) **पशुओं के रोग एवं वैज्ञानिक दृष्टिकोण :** यदि पशु स्वस्थ नहीं रहेगा तो उसकी उत्पादकता भी निश्चित रूप से प्रभावित होगी। इसीलिए आज संक्रामक रोगों के खिलाफ टीकाकरण एवं बचाव का प्रावधान है। समय पर टीका लगाकर हम खुरपका–मुंहपका, गलाघोंटू, ब्लैक क्वार्टर, ब्रूसेलोसिस जैसी बीमारियों से पशुधन को बचा सकते हैं। साथ ही साथ 62.5 प्रतिशत से 75 प्रतिशत संकर प्रजाति की खून के नस्ल को रखकर हम संकर प्रजाति के पशुओं से अधिक से अधिक उत्पादन ले सकते हैं।

### विज्ञान एवं तकनीक का मत्स्य व्यवसाय पर सामयिक प्रभाव

हमारे देश में स्थलीय क्षेत्र का एक वृह्द हिस्सा नदियों, समुद्रों एवं अन्य जलीय स्रोतों से आच्छादित है, जिसमें मत्स्य पालन का कार्य किया जा रहा है। लगभग 1.5 करोड़ लोग मछली व्यवसाय से जुड़े हुए हैं। चीन के बाद भारत विश्व में मत्स्य व्यवसाय के मामले में दूसरे स्थान पर आता है।

हमारे देश में लगभग 2200 मछलियों की प्रजातियां हैं जोकि वैश्विक–स्तर पर उपलब्ध प्रजातियों की कुल संख्या का 11 प्रतिशत हैं। भारत जैसे विकासशील देश में मछली पालन प्रोटीन की कमी को पूरा करने, रोजगार उपलब्ध कराने एवं विदेशी मुद्रा अर्जित करने का साधन है। मछलियों में भी प्रायः फफूंद, जीवाणुओं, परजीवियों एवं प्रोटोजोआ द्वारा बीमारियां पैदा की जाती हैं जिससे उनकी उत्पादकता कम हो जाती है। मछलियों में भी रोगों के प्रति प्रतिरोधक क्षमता रखने वाली नस्लों में चयनात्मक प्रजनन करके 'नीली क्रांति' से बेहतर तरीके से फायदा लिया जा रहा है।

उन्नत गुणवत्ता एवं अच्छी नस्ल की प्रजातियों के मत्स्य बीज (जीरा) को मछलीपालकों तक सुलभ बनाने में विज्ञान एवं तकनीकी ने बहुत बड़ा योगदान दिया है। भारतीय मछलियां जैसे रोहू, कतला, मृगल एवं विदेशी कार्प मछलियां जैसे–ग्रास कार्प, सिल्वर कार्प एवं कामन कार्प में से केवल कामन कार्प मछली ही स्थिर पानी (जहां बहाव न हो रहा हो) में प्रजनन करती हैं। जबकि अन्य सभी मछलियां प्राकृतिक रूप से बहती (गतिमान) जलधारा में ही प्रजनन कर पाती हैं। आज उच्च कोटि के मत्स्य बीज उपलब्ध कराने के लिए वैज्ञानिक तरीकों से भारतीय एवं विदेशी कार्प प्रजातियों में प्रेरित प्रजनन कराया जा रहा है।

प्रेरित प्रजनन के समय (i) उचित तापमान 240–330 सें.ग्रे. (ii) आवश्यकतानुसार ऑक्सीजन की उपलब्धता (iii) चयनित नर एवं मादा मछलियों की वयस्कता (iv) उचित प्राकृतिक जलीय वातावरण का विशेष ध्यान रखना पड़ता है। प्रेरित प्रजनन में प्राकृतिक रूप से ''पीयूष ग्रंथि सार'' या बाजार में उपलब्ध ''सिंथेटिक हार्मोन'' के उत्पाद (जैसे–ओवाप्रिम, गोनोप्रो, ओवाटाईड

इत्यादि) का वयस्क नर एवं मादा मछली में एक निर्धारित प्रोटोकाल के अंतर्गत सुई देकर (साधारणतः मादा को नर मछली की तुलना में दो गुनी खुराक की सुई देनी पड़ती है) निषेचित अंडे प्राप्त किए जा रहे हैं। यदि इस तकनीक के सारे पहलुओं का ध्यानपूर्वक एवं सावधानी से पालन किया जाए (जैसे वयस्क नर एवं मादा का चुनाव, पीयूष ग्रंथियों को सही–सही इकट्ठा कर सकें, सुई लगाने के लिए भार के अनुसार खुराक एवं यथासंभव प्राकृतिक वातावरण की उपलब्धता) तो प्रजनक मादा मछली से सामान्यतः 1 लाख से 2.5 लाख अंडे प्रति किग्रा. शरीर वजन से प्राप्त होता है। इन्हीं निषेचित अंडों से 1 या 2 दिन के बाद स्पान (हैचलिंग या जीरा) प्राप्त हो जाता है जिनको कुछ दिनों के बाद और विकसित हो जाने पर आवश्यकतानुसार मछली पालन के बीज के रूप में उपयोग कर लिया जाता है।

पूर्व में हम परंपरागत रूप से बरसात के महीनों में (प्रजनन काल मुख्यतः जुलाई–अगस्त) वयस्क मछलियों को पकड़ कर तालाब में डाल देते थे जहां पर उपयुक्त वातावरण नहीं मिल पाता था और न ही पर्याप्त आक्सीजन मिल पाती थी जिसके कारण अधिकतम 50–60 प्रतिशत मछलियां ही अंडे दे पाती थीं। बाद में इन अंडों से भी मत्स्य बीज (जीरा) के बनने की प्रतिशतता कम होती थी। लेकिन प्रेरित प्रजनन हेतु मानव निर्मित हेचरी से लगभग 90–95 प्रतिशत मछलियों से हैचरी में गतिशील अंडा प्राप्त हो जाता है जिससे मत्स्य बीज उपलब्ध कराने वाले मछलीपालकों को अधिक लाभ हो रहा है।

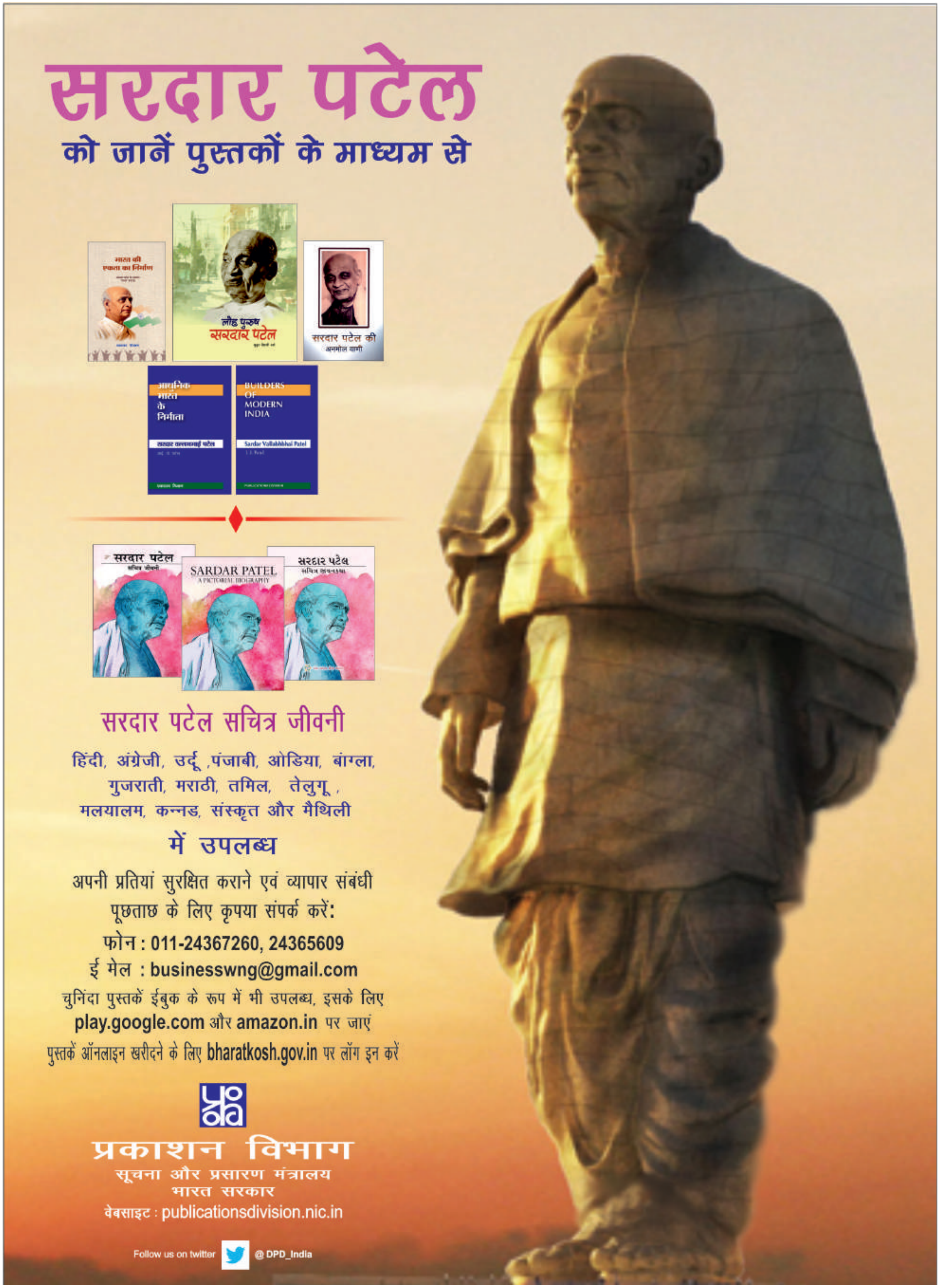
विज्ञान एवं तकनीक का दूसरा फायदा यह हुआ है कि परंपरागत रूप से हम नदियों या बहते हुए जलस्रोतों से मछली के बीजों को इकट्ठा किया करते थे। इस विधि की सबसे बड़ी समस्या यह होती थी कि हमें विभिन्न प्रकार की मछलियों के नस्लों के मिलते–जुलते बच्चे मिलते थे। इस मिश्रण से हम अनचाहे मछली की नस्ल को छांटकर हटा भी नहीं सकते थे क्योंकि इतनी छोटी मछलियों के बच्चों में से नस्ल विशेष का चुनाव करना संभव नहीं रहता है। हम चाह करके भी आवश्यकतानुसार ज्यादा मांग वाली या रोगों के प्रति प्रतिरोधक क्षमता रखने वाली किसी एक ही नस्ल की मछली के बीज नहीं प्राप्त कर सकते थे। लेकिन प्रेरित प्रजनन से हम मांग एवं आवश्यकतानुसार, बीमारियों के प्रति प्रतिरोधक क्षमता रखने वाली मछलियों के बच्चे पैदा करके ज्यादा लाभदायक रूप से मत्स्य पालन में सहयोग दे रहे हैं।

## निष्कर्ष

तमाम प्रयासों के बावजूद ग्रामीण क्षेत्रों में पशुपालन एवं मत्स्य–पालन से लोगों का मोह भंग हो रहा है। इसका प्रमुख कारण है कि इस व्यवसाय से जुड़े लोगों को उचित पारिश्रमिक या लाभ नहीं मिल रहा है। यह समय की मांग है कि ''आर्थिक संपन्नता'' का स्वाद ग्रामीण पशुपालक भी चखें और अल्पकालिक व्यवसायी से पूर्णकालिक व्यवसायी बन कर समाज एवं देश निर्माण में पूरे मनोयोग से अपना अधिकतम योगदान कर सकें। ऐसा तभी संभव है जब विज्ञान एवं तकनीक सर्वसुलभ होकर इन ग्रामीण क्षेत्रों में भी पैर पसारे जिससे पशुपालकों के अनावश्यक खर्चों में कटौती हो एवं उनकी आमदनी में बढ़ोतरी दर्ज हो सके।

**(डॉ. यादव एवं डॉ. त्यागी पशु चिकित्सा महाविद्यालय, मेरठ में सहायक प्रोफेसर हैं।)**

**ई–मेल : drdevvet2009@gmail.com**



सरदार पटेल
को जानें पुस्तकों के माध्यम से
लौह पुरुष सरदार पटेल
सरदार पटेल की अनमोल वाणी
आधुनिक भारत के निर्माता
BUILDERS OF MODERN INDIA
Sardar Vallabhbhai Patel
सरदार पटेल सचित्र जीवनी
SARDAR PATEL A PICTORIAL BIOGRAPHY
सरदार पटेल सचित्र जीवनी
हिंदी, अंग्रेजी, उर्दू ,पंजाबी, ओडिया, बांग्ला, गुजराती, मराठी, तमिल, तेलुगू , मलयालम, कन्नड, संस्कृत और मैथिली
में उपलब्ध
अपनी प्रतियां सुरक्षित कराने एवं व्यापार संबंधी पूछताछ के लिए कृपया संपर्क करें:
फोन : 011-24367260, 24365609
ई मेल : businesswng@gmail.com
चुनिंदा पुस्तकें ईबुक के रूप में भी उपलब्ध, इसके लिए play.google.com और amazon.in पर जाएं
पुस्तकें ऑनलाइन खरीदने के लिए bharatkosh.gov.in पर लॉग इन करें
प्रकाशन विभाग
सूचना और प्रसारण मंत्रालय
भारत सरकार
वेबसाइट : publicationsdivision.nic.in
Follow us on twitter @DPD_India

# शहरी अपशिष्ट जल से पोषक तत्व एवं ऊर्जा

नई दिल्ली के सन डायल पार्क में **'स्वास्थ्यप्रद पुनः उपयोग के लिए शहरी सीवेज प्रवाह का स्थानीय शोधन– लोटस[एचआर]** नामक एक अनूठी समग्र परियोजना शुरू की गई है। इस परियोजना के तहत स्वच्छ जल तैयार होता है जिसका दोबारा उपयोग विभिन्न उद्देश्यों के लिए किया जाता है। साथ ही, इस परियोजना में शहरी अपशिष्ट जल से पोषक तत्वों एवं ऊर्जा को पुनः प्राप्त करने की क्षमता है। इस तरह यह परियोजना बारापुला नाले को लाभदायक खदानों में तब्दील करने में सक्षम है।

सन डायल पार्क में 2 जैव शौचालयों भी बनाए गए है जिसे डीबीटी–बीआईआरएसी और बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन के सहयोग से निर्मित किया गया है। यह स्वच्छ भारत अभियान के तहत तय किए गए लक्ष्यों की प्राप्ति की दिशा में एक ठोस प्रयास है। साथ ही, यह विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय के जैव प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा 'स्वच्छता ही सेवा' अभियान में किए गए उल्लेखनीय योगदान को भी दर्शाता है। उल्लेखनीय है कि 'स्वच्छता ही सेवा' अभियान की शुरुआत प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी ने 15 सितंबर, 2018 को की थी।

यह संयंत्र इस बात का एक अनोखा उदाहरण है कि किस तरह अपशिष्ट को एक लाभदायक खदान में तब्दील किया जा सकता है। यह संयंत्र प्रतिदिन 10 लाख लीटर सीवेज को स्वच्छ जल में तब्दील कर सकता है और इसके साथ ही तीन टन जैव ईंधन का उत्पादन कर सकता है। निकट भविष्य में इस संयंत्र की क्षमता बढ़ाई जाएगी और उम्मीद है कि यह पूरी दुनिया के लिए एक अनुकरणीय उदाहरण बन जाएगा।

इस स्थल पर एक अन्य अनोखी पहल के तहत जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) ने दलदली, विकृत एवं बेकार भूमि पर वनीकरण किया है और पौधों एवं पेड़ों की 2281 प्रजातियों का रोपण किया है। ये कुल मिलाकर 44 स्वदेशी प्रजातियों से हासिल की गई हैं। इससे न केवल संबंधित क्षेत्र बिल्कुल स्वच्छ हो जाता है और मच्छरों के प्रजनन में कमी आती है, बल्कि हवा एवं मिट्टी का शुद्धीकरण भी हो जाता है।

लोटस[एचआर] परियोजना भारत और नीदरलैंड के वैज्ञानिकों की एक संयुक्त पहल है। ❑

# सस्ती जल कीटाणुरोधी प्रणाली 'ओनीर'

वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद, भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान (सीएसआईआर – आईआईटीआर), लखनऊ ने ट्रेडमार्क **ओनीर**[टीएम] के तहत एक अभिनव प्रौद्योगिकी 'पेयजल कीटाणुशोधन प्रणाली' विकसित की है। यह प्रणाली जल का निरंतर उपचार करती है और बीमारी पैदा करने वाले बैक्टीरिया, वायरस, कवक, प्रोटोजोआ, सिस्ट आदि को नष्ट करती है ताकि घरेलू एवं सामुदायिक पेयजल के लिए (बीआईएस, डब्ल्यूएचओ आदि द्वारा) निर्धारित राष्ट्रीय एवं अंतरर्राष्ट्रीय मानकों के अनुसार सुरक्षित पेयजल उपलब्ध कराया जा सके। पेयजल के जरिए संक्रमण के कारण विकृति एवं मृत्यु की घटनाएं विशेष रूप से बच्चों में बढ़ रही हैं। सीएसआईआर–आईआईटीआर द्वारा विकसित ओनीर केवल 2 पैसे प्रति लीटर की दर से सुरक्षित एवं स्वच्छ पेयजल उपलब्ध कराएगा। मॉडल की क्षमता 450 एलपीएच है जिसे 5,000 से 1 लाख लीटर प्रतिदिन तक बढ़ाया जा सकता है। साथ ही, इसमें मेम्ब्रेन अथवा रखरखाव की लागत भी वहन नहीं करनी पड़ती है। यह प्रौद्योगिकी विशेष रूप से ग्रामीण क्षेत्र के लोगों के लिए काफी मददगार साबित होगी क्योंकि यह सौर ऊर्जा से संचालित हो सकती है। इसका विकास 'मेक इन इंडिया' मिशन के तहत किया गया है। ग्रामीण क्षेत्रों में रहने वाले लोगों का एक बड़ा समुदाय अभी भी ऐसे पेयजल का इस्तेमाल कर रहा है जो डब्ल्यूएचओ के पेयजल गुणवत्ता मानकों को पूरा नहीं करता। विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार, 'स्वास्थ्य के लिए सुरक्षित पेयजल की सुविधा स्वास्थ्य के लिए जरूरी है, यह एक बुनियादी मानवाधिकार और स्वास्थ्य सुरक्षा के लिए प्रभावी नीति का एक महत्वपूर्ण घटक है।'

सीएसआईआर अपनी मिशन परियोजनाओं और फास्ट ट्रैक ट्रांसलेशनल रिसर्च प्रोजेक्ट्स के माध्यम से अनुवाद संबंधी अनुसंधान पर ध्यान केंद्रित कर रहा है ताकि उन आवश्यकताओं पर केंद्रित प्रौद्योगिकी एवं उत्पाद विकसित किए जा सके जिन पर अभी तक ध्यान नहीं दिया जा सका है। इस कार्यक्रम का एक महत्वपूर्ण घटक आम लोगों के जीवन को गुणवत्तापूर्ण बनाना और उनकी कठिनाइयों को दूर करना है। ओनीर का एक छोटा उपकरण विशेष तौर पर घरों, रेहड़ी वालों और छोटे प्रतिष्ठानों के लिए उपयुक्त है। ❑

## Just Released

### उपकार
# प्रैक्टिस सैट एवं सॉल्वड् पेपर्स
# यू.जी.सी. नेट/ जे.आर.एफ./ सेट

Code 2226 ₹ 145.00

Code 2614 ₹ 280.00

Code 2595 ₹ 270.00

Code 2599 ₹ 265.00

Code 2594 ₹ 195.00

Code 2483 ₹ 275.00

Code 2467 ₹ 220.00

Code 2466 ₹ 140.00


**उपकार प्रकाशन** | 2/11 ए, स्वदेशी बीमा नगर, आगरा-282 002 फोन : (0562) 4053333, 2530966; फैक्स : (0562) 4053330
• E-mail : care@upkar.in • Website : www.upkar.in
• नई दिल्ली 23251844, 43259035 • हैदराबाद 24557283 • पटना 2303340 • कोलकाता 25551510 • लखनऊ 4109080 • हल्द्वानी मो. 07060421008 • नागपुर 6564222 • इन्दौर 9203908088

आर. एन. आई./708/57
डाक-तार पंजीकरण संख्या : डी.एल. (एस)-05/3164/2018-20
आई.एस.एस.एन. 0971-8451, पूर्व भुगतान के बिना आर.एम.एस.
दिल्ली में डाक में डालने के लिए लाइसेंस : यू (डी.एन.)-54/2018-20
1 दिसंबर, 2018 को प्रकाशित एवं 5-6 दिसंबर, 2018 को डाक द्वारा जारी

R.N.I/708/57
P&T Regd. No. DL (S)-05/3164/2018-20
ISSN 0971-8451, Licenced under U (DN)-54/2018-20
to Post without pre-payment at R.M.S. Delhi.

दृष्टि The Vision

# दूरस्थ शिक्षा कार्यक्रम (Distance Learning Programme)

इस कार्यक्रम के अंतर्गत आप घर बैठे 'दृष्टि' द्वारा तैयार परीक्षोपयोगी पाठ्य-सामग्री मंगवा सकते हैं। यह पाठ्य-सामग्री विशेष रूप से ऐसे अभ्यर्थियों को ध्यान में रखकर तैयार की गई है जो दिल्ली आकर कक्षाएँ करने में असमर्थ हैं। इस कार्यक्रम के अंतर्गत सिविल सेवा और राज्य सेवा (उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश, राजस्थान, बिहार, उत्तराखंड पी.सी.एस.) परीक्षाओं की पाठ्य-सामग्री उपलब्ध कराई जाती है। यह पाठ्य-सामग्री प्रत्येक परीक्षा के नवीनतम पाठ्यक्रम के अनुरूप है और इसे विभिन्न समसामयिक घटनाओं, राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय संस्थाओं एवं समितियों की रिपोर्टों के माध्यम से अद्यतन (up-to-date) किया गया है।

## UPSC सिविल सेवा परीक्षा के लिये (हिंदी माध्यम में)

**सामान्य अध्ययन** (प्रारंभिक परीक्षा) (20 बुकलेट्स) ₹10,000/-

**सामान्य अध्ययन** (मुख्य परीक्षा) (27 बुकलेट्स) ₹13,000/-

**सामान्य अध्ययन + सीसैट** (प्रारंभिक परीक्षा) (20 + 9 = 29 बुकलेट्स) ₹13,000/-

**सामान्य अध्ययन** (प्रा.+ मुख्य परीक्षा) (34 बुकलेट्स) ₹15,000/-

**सामान्य अध्ययन + सीसैट** (प्रा.+ मुख्य परीक्षा) (31 + 3 + 8 = 42 बुकलेट्स) ₹17,500/-

**हिन्दी साहित्य** (वैकल्पिक विषय) ₹7,000/-

**इतिहास** (वैकल्पिक विषय) ₹7,000/-

**दर्शन शास्त्र** (वैकल्पिक विषय) ₹6,000/-

## उत्तर प्रदेश पी.सी.एस. (UPPCS) के लिये

**सामान्य अध्ययन + सीसैट** (प्रा.+ मुख्य परीक्षा) (32 + 10 बुकलेट्स) (₹15,500/-)

**सामान्य अध्ययन** (प्रा.+ मुख्य परीक्षा) (32 बुकलेट्स) (₹14,000/-)

## मध्य प्रदेश पी.सी.एस. (MPPCS) के लिये

**सामान्य अध्ययन + सीसैट** (प्रा.+ मुख्य परीक्षा) (28 + 8 बुकलेट्स) (₹11,000/-)

**सामान्य अध्ययन** (प्रा.+ मुख्य परीक्षा) (28 बुकलेट्स) (₹10,000/-)

## राजस्थान पी.सी.एस. (RAS/RTS) के लिये

**सामान्य अध्ययन** (प्रा.+ मुख्य परीक्षा) (34 बुकलेट्स) ₹10,500/-

## बिहार पी.सी.एस. (BPSC) के लिये

**सामान्य अध्ययन** (प्रा.+ मुख्य परीक्षा) (25 बुकलेट्स) ₹10,000/-

## उत्तराखंड पी.सी.एस. (UKPSC) के लिये

**सामान्य अध्ययन + सीसैट** (प्रा.+ मुख्य परीक्षा) (28 + 8 बुकलेट्स) (₹11,000/-)

**सामान्य अध्ययन** (प्रा.+ मुख्य परीक्षा) (28 बुकलेट्स) (₹10,000/-)

## For UPSC CSE (in English Medium)

**Self Learning Modules**

- Prelims (18 GS + 3 CSAT Booklets) ₹10,000/-
- Mains (18 GS Booklets) ₹11,000/-
- Prelims + Mains (36 GS + 3 CSAT Booklets) ₹15,000/-

**Invitation Offer**

- *Free 6 months subscription of Drishti Current Affairs Today magazine with every module.*
- *Free Test Series worth ₹6000 for UPSC CSE Prelims 2019 with Prelims+Mains module.*
- *Flat 50% discount on Test Series worth ₹6000 for UPSC CSE Prelims 2019 with Prelims/Mains module.*

**मेन्स टेस्ट सीरीज़-2019**

**सामान्य अध्ययन**

हिंदी एवं अंग्रेज़ी दोनों माध्यमों में

प्रारंभ 17/19 नवंबर से

**हिन्दी साहित्य**

(2014 के बाद पहला लाइव बैच)

द्वारा- डॉ. विकास दिव्यकीर्ति

ओरिएन्टेशन क्लास के साथ सत्र प्रारंभ

3 दिसंबर प्रातः 11:30 बजे

**सामान्य अध्ययन**

ओरिएन्टेशन क्लास के साथ सत्र प्रारंभ

11 दिसंबर प्रातः 11:30 बजे

विस्तृत जानकारी के लिये कॉल करें 8448485519, 8448485520, 87501-87501

प्रकाशक और मुद्रक: डॉ. साधना राउत, महानिदेशक, प्रकाशन विभाग, सूचना भवन, सीजीओ कॉम्पलेक्स, लोधी रोड, नई दिल्ली-110003.
मुद्रक : जे.के. ऑफसेट, बी-278, ओखला इंडस्ट्रीयल एरिया, फेस-1, नई दिल्ली-110020, वरिष्ठ संपादक: ललिता खुराना