प्रतियोगिता दर्पण

जिस्ट

आवश्यक पत्रिकाओं का सार

योजना

कुरुक्षेत्र

डाउन टू अर्थ

विज्ञान प्रगति

नि:शुल्क डाउनलोड

अगस्त
2025

जिस्ट ऑफ योजना

टॉपिक

स्वतंत्रता के नए आयाम

1

नवाचार करने की स्वतंत्रता

सन्दर्भ—भारत का स्थान विशिष्ट है, जहाँ नवाचार की परम्परा इसकी सभ्यता की आत्मा में गहराई से जड़ी हुई है. पिंगल, ब्रह्मगुप्त, आर्यभट्ट और भास्कर जैसे विद्वानों ने गणित, ज्यामिति और खगोल विज्ञान के क्षेत्र में क्रान्ति लाई. नालंदा, विक्रमशिला, वल्लभी, पुष्पगिरी जैसे शिक्षा केन्द्र एशिया भर से छात्रों और विचारकों को आकर्षित करते हुए वास्तुकला, धातुकर्म, चिकित्सा, आयुर्वेद, भाषा विज्ञान आदि में ज्ञान प्रणाली का पोषण करते रहे. यह ज्ञान सृजन और नवाचार की भावना आज भी भारत में जीवित है.

नवाचार की स्वतंत्रता और संवैधानिक भाव—2047 तक विकसित भारत के लक्ष्य की दिशा में भारत न केवल अपनी अर्थव्यवस्था और संस्थानों में गहन परिवर्तन कर रहा है, बल्कि स्वतंत्रता के अर्थ में भी एक गहरा रूपांतरण अनुभव कर रहा है.

- नवाचार लोगों को कार्य करने और बदलाव लाने के लिए प्रेरित करता है, वही नवाचार की स्वतंत्रता संविधान के निर्देशों का स्वाभाविक विस्तार बन जाती है.
- जैसे कि समानता का अधिकार (अनुच्छेद 14), जीवन और गरिमा का अधिकार (अनुच्छेद 21), शिक्षा का अधिकार (अनुच्छेद 21ए) और वैज्ञानिक सोच और सुधार विकसित करने का कर्तव्य (अनुच्छेद 51ए).

नवाचार के दायरे को फैलाना

रणनीतिक नीतिगत ढाँचा और बजटीय प्रयास—हाल ही में प्रस्तुत केन्द्रीय बजट 2025-26 में स्पष्ट रूप से परिलक्षित होता है. सबसे महत्वपूर्ण विकास है रणनीतिक और उभरती तकनीकों जैसे कि कृत्रिम बुद्धिमत्ता, क्वाण्टम कम्प्यूटिंग, जैव प्रौद्योगिकी, सेमीकण्डक्टर्स और स्वच्छ ऊर्जा में अनुसंधान एवं विकास (आरएण्डडी) के लिए विशेष रूप से ₹ 20,000 करोड़ का आवंटन.

- यह फण्ड हाल ही में भारतीय लघु उद्योग विकास बैंक (सिडबी) के अधीन जोड़े गए ₹ 10,000 करोड़ के डीप-टेक फण्ड ऑफ फण्ड्स (एफओएफ) के पूरक के रूप में है.
- 10,000 तक प्रधानमंत्री अनुसंधान फेलोशिप की घोषणा की गई है, जिनमें मासिक वजीफा ₹ 70,000 से ₹ 80,000 तक है.
- जिसका उद्देश्य देश के प्रतिभाशाली मस्तिष्कों को विज्ञान और अभियांत्रिकी अनुसंधान एवं विकास में सम्मिलित करना है.

एएनआरएफ का निर्माण और नियामकीय सरलता—एक महत्वपूर्ण संस्थागत सुधार अनुसंधान राष्ट्रीय निधि राष्ट्रीय अनुसंधान फाउण्डेशन (एएनआरएफ) की स्थापना है, जिसे संसद द्वारा 2023 में अधिनियमित किया गया.

- यह फाउण्डेशन पहले के विज्ञान एवं इंजीनियरिंग अनुसंधान बोर्ड (एसईआरबी) की जगह लेता है और इसका दायरा काफी व्यापक है.
- निजी क्षेत्र के अनुसंधान एवं विकास, प्रारम्भिक कॅरियर वैज्ञानिकों और विश्वविद्यालय चालित नवाचारों को सक्षम करने के लिए, एएनआरएफ का उद्देश्य 2023-28 के दौरान ₹ 50,000 करोड़ की राशि प्राप्त करना है.
- भारत के अनुसंधान और नवाचार पारिस्थितिकी तंत्र को मजबूत करने के लिए, प्रधानमंत्री की अध्यक्षता में केन्द्रीय कैबिनेट ने 1 जुलाई, 2025 को ₹ 1 लाख करोड़ की राशि के साथ अनुसंधान विकास और नवाचार (आरडीआई) योजना को मंजूरी दी है.

जमीनी स्तर के नवाचार को सशक्त बनाना—राष्ट्रीय नवप्रवर्तन प्रतिष्ठान-भारत (एनआईएफ), जो कि विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) के तहत् एक स्वायत्त संस्था है, लगभग 600 जिलों से खोजे गए ऐसे जमीनी तकनीकों और नवाचारों को निरन्तर पोषित कर रहा है.

- अब तक, एनआईएफ ने जमीनी स्तर और छात्र नवाचारकों के लिए 1400 से अधिक पेटेंट दायर किए हैं और 120 से अधिक तकनीकी हस्तांतरण की सुविधा प्रदान की है, जिनमें कई नवाचारकों को प्रतिष्ठित पद्म श्री पुरस्कार से सम्मानित किया गया है.
- शिक्षा मंत्रालय द्वारा शुरू किया गया 'उन्नत भारत अभियान' शैक्षणिक संस्थानों को ग्रामीण भारत से जोड़ता है ताकि उपयुक्त तकनीकों और समुदाय की भागीदारी के माध्यम से विकासात्मक चुनौतियों का समाधान किया जा सके.

नवाचार स्वतंत्रता के प्लेटफॉर्म के रूप में डिजिटल सार्वजनिक बुनियादी ढाँचा—सरकार ने आधार, यूपीआई, डिजीलॉकर और ओएनडीसी (ओपन नेटवर्क फॉर डिजिटल कॉमर्स) जैसे डिजिटल सार्वजनिक बुनियादी ढाँचे (डीपीआई) का निर्माण किया है, जो नए पीढ़ी के उद्यमियों और तकनीकी विकासकर्ताओं के लिए सहायक हैं.

- 2025 तक, ओएनडीसी ने 7 लाख से अधिक विक्रेता और सेवा प्रदाताओं को सफलतापूर्वक जोड़ा है, जिनमें से अधिकांश एमएसएमई हैं.
- इस प्लेटफॉर्म ने मार्च 2025 तक 20·4 करोड़ से अधिक संचयी लेन-देन भी संसाधित किए हैं, जो नेटवर्क की बढ़ती गति को दर्शाता है.

- 'स्टेट ऑफ इण्डिया डिजिटल इकोनॉमी रिपोर्ट 2024' के अनुसार, भारत अब डिजिटल अर्थव्यवस्था के लिए विश्व में तीसरे स्थान पर है.
- 2030 तक, भारत की डिजिटल अर्थव्यवस्था देश की कुल अर्थव्यवस्था का लगभग पाँचवाँ हिस्सा बनने का अनुमान है.
- सरकार ने भारत ऊर्जा स्टैक (आईईएस) भी लॉन्च किया है, जो भारत के ऊर्जा क्षेत्र के लिए यूपीआई जैसी एकीकृत, सुरक्षित और इण्टरऑपरेबल डिजिटल संरचना बनाने की दूरदर्शी पहल है.

नवाचार का क्षेत्रीय गहनीकरण : स्वास्थ्य, कृषि, एआई और क्वांटम—वर्तमान में 70 करोड़ से अधिक आयुष्मान भारत स्वास्थ्य खाते (एबीएचए) बनाए जा चुके हैं, 3·49 लाख स्वास्थ्य सुविधाएँ हेल्थ सुविधा रजिस्ट्री (एचएफआर) पर पंजीकृत हैं और 5·23 लाख स्वास्थ्य पेशेवर हेल्थकेयर प्रोफेशनल रजिस्ट्री (एचपीआर) पर पंजीकृत हैं.

- नागरिकों को टेलीमेडिसिन, ई-फार्मेसियों और एआई-सहायता प्राप्त डायग्नोस्टिक्स जैसी सेवाओं तक सहज पहुँच प्रदान कर रहा है.
- इसके अतिरिक्त ₹ 5,000 करोड़ के बजट वाला फार्मास्युटिकल रिसर्च इंसेंटिव प्रोग्राम (पीआरआईपी) भारत को फार्मास्युटिकल और मेडटेक क्षेत्रों में एक वैश्विक अनुसंधान एवं विकास केन्द्र बनाने का लक्ष्य रखता है.
- स्वास्थ्य अनुसंधान विभाग और भारतीय आयुर्विज्ञान अनुसंधान संस्थान परिषद् (डीएचआर-आईसीएमआर) का 2024-29 कार्य योजना भारत के स्वास्थ्य पारिस्थितिकी तंत्र को स्वदेशी और सस्ती स्वास्थ्य तकनीकों को बढ़ावा देकर सक्रिय करने का प्रयास करती है.
- इसी समय, कृषि क्षेत्र, जो अभी भी भारत के लगभग 42 प्रतिशत कार्यबल को रोजगार देता है और राष्ट्रीय जीडीपी में लगभग 18 प्रतिशत योगदान करता है, कृषि 4·0 को अपना रहा है.
- अगली पीढ़ी की कृषि क्रान्ति उभरती तकनीकों जैसे ड्रोन, रिमोट सेंसिंग, कीट पहचान के लिए एआई और मिट्टी और जल प्रबंधन के लिए आईओटी के संयोजन से चिह्नित है.
- अटल इंक्यूबेशन केन्द्र (एआईसी) और सामुदायिक नवाचार केन्द्र (सीआईसी) टियर II और टियर III क्षेत्रों में बढ़ावा दिए जा रहे हैं.
- एटीएल योजना के तहत्, हजारों स्कूलों को 3डी प्रिंटर, रोबोटिक्स किट और विज्ञान उपकरण प्रदान किए गए हैं.

मापन योग्य वैश्विक प्रभाव—वैश्विक नवाचार सूचकांक 2024 में, भारत ने 39वाँ स्थान प्राप्त किया, जो इसे प्रमुख अर्थव्यवस्थाओं में शीर्ष नवप्रवर्तक बनाता है.

- डब्ल्यूआईपीओ (विश्व बौद्धिक सम्पदा संगठन) वर्ल्ड आईपी फाइलिंग्स रिपोर्ट 2023 में, भारत ने पेटेंट फाइलिंग में वैश्विक स्तर पर 6वाँ स्थान हासिल किया, जिससे भारत संयुक्त राज्य अमेरिका, चीन, जापान और दक्षिण कोरिया जैसे अग्रणी देशों के बीच आता है.
- नेटवर्क रीडिनेस इण्डेक्स (एनआरआई) में भारत की स्थिति 2015 में 89वें स्थान से बढ़कर 2024 में 49वें स्थान पर आ गई है.
- 1·57 लाख से अधिक डीपीआईआईटी मान्यता प्राप्त स्टार्टअप्स, 100 से अधिक यूनिकॉर्न्स और टियर 2 व टियर 3 शहरों से 51 प्रतिशत तक की मजबूत स्टार्टअप भागीदारी के साथ, भारत विश्व का तीसरा सबसे बड़ा स्टार्टअप इकोसिस्टम है.

निष्कर्ष—यह स्वतंत्रता की नई अभिव्यक्ति रचनात्मकता के स्वराज का प्रतिबिम्ब है, जहाँ ग्रामीण-आदिवासी जमीनी नवप्रवर्तनकर्ता और इसरो के वैज्ञानिक मिलकर अपने-अपने अनूठे तरीकों से विकसित भारत@2047 के विजन में योगदान दे रहे हैं. समाज के सभी स्तरों पर नवाचार के अवसर प्रदान करके, भारत केवल नवाचार को बढ़ावा नहीं दे रहा है, बल्कि आत्मनिर्भरता की एक सभ्यतागत क्रान्ति को भी पोषित कर रहा है.

●●●

2

जन-जन का 'पद्म'

सन्दर्भ—पद्म पुरस्कारों में हाल के वर्षों में एक महत्वपूर्ण परिवर्तन देखा गया है, जहाँ अब केवल प्रसिद्ध व्यक्तित्वों को नहीं, बल्कि जमीनी स्तर पर काम करने वाले उन व्यक्तियों को भी सम्मानित किया जा रहा है जिन्होंने अपने-अपने क्षेत्रों में उल्लेखनीय योगदान दिया है. यह बदलाव आम नागरिकों के प्रयासों को सम्मानित करने की सरकार की कोशिश को दर्शाता है. अब पद्म पुरस्कार लोगों की उपलब्धियों और समावेशिता का उत्सव बन गए हैं, जो विभिन्न क्षेत्रों में व्यक्तिगत प्रयासों के प्रभाव को उजागर करते हैं.

श्री पंडी राम मंडावी—छत्तीसगढ़ के नारायणपुर से प्रसिद्ध जनजातीय वाद्य यंत्र निर्माता और लकड़ी की शिल्पकला के कलाकार श्री पंडी राम मंडावी को गोंड लकड़ी शिल्प को बढ़ावा देने और प्रतिष्ठित बांसुरी 'सुलुर' या 'बस्तर फ्लूट' के निर्माण के लिए पद्म श्री से सम्मानित किया गया है.

- श्री पंडी राम मंडावी का नाम मुरिया लकड़ी कला के संरक्षण और प्रचार में एक प्रमुख प्रकाश स्तम्भ के रूप में उभरा है.
- 12 फरवरी, 1957 को गरबेगाल गाँव में जन्मे मंडावी जी का बचपन लकड़ी के काम की पारम्परिक तकनीकों से घिरा रहा, जहाँ उनके पिता स्वयं एक कुशल और प्रसिद्ध काष्ठ शिल्पकार थे जिन्होंने उन्हें बचपन से ही इस कला की बारीकियाँ सिखाईं.
- उन्होंने ऐसे एक समर्पित समुदाय का निर्माण किया जहाँ कारीगर अपनी कला और परम्पराओं को साझा कर सकें.

डॉ. वेंकप्पा अंबाजी सुगतेकर—बागलकोट, कर्नाटक के 81-वर्षीय प्रसिद्ध गोंधली लोक गायक डॉ. वेंकप्पा अंबाजी सगतेकर को गोंधल लोक-संगीत की समृद्ध सांस्कृतिक विरासत को संरक्षित और प्रचारित करने में उनके महत्वपूर्ण योगदान के लिए प्रतिष्ठित पद्म श्री से सम्मानित किया गया है.

- असाधारण स्मरणशक्ति और अथाह जुनून के साथ उन्होंने हजारों लोकगीतों में पारंगतता प्राप्त की, जिनमें दासर पद, संत शिशुनालर पद, वचन साहित्य और देवी पद प्रमुख हैं.
- वे 1,000 से अधिक गीतों और 150 से भी अधिक पौराणिक दीर्घ कथाओं को कण्ठस्थ जानते हैं.
- इस पारम्परिक कला रूप के संरक्षण के लिए उन्होंने 1,000 से अधिक विद्यार्थियों को नि:शुल्क प्रशिक्षण दिया है.
- प्रधानमंत्री ने उन्हें 'संस्कृति का अग्रदूत' की संज्ञा दी है, जिन्होंने भारत की समृद्ध सांस्कृतिक विरासत को संरक्षित करने में अपना जीवन समर्पित कर दिया है.
- उन्हें 30 से अधिक प्रतिष्ठित पुरस्कारों से सम्मानित किया जा चुका है, जो कर्नाटक की सांस्कृतिक विरासत के संरक्षण के प्रति उनकी प्रतिबद्धता और समर्पण का प्रमाण हैं.

●●●

3

आतंकवाद के विरुद्ध भारत का युद्ध

सन्दर्भ—आतंकवाद की रोकथाम की दिशा में भारत की रणनीति अब सटीक सैन्य हमलों को संस्थागत सुधारों और वैश्विक साझेदारियों के साथ जोड़ती है. आतंकवाद का खतरा बढ़ने के साथ-साथ, लचीले और सकारात्मक उपाय राष्ट्रीय सुरक्षा को नए सिरे से परिभाषित कर रहे हैं.

वर्तमान स्थिति—22 अप्रैल, 2025 को जम्मू-कश्मीर के पहलगाम क्षेत्र की बैसरन घाटी में नागरिकों पर हुए जघन्य आतंकी हमले ने एक बार फिर सीमा पार आतंकवाद के अभिशाप को उजागर किया है. भारत चार दशकों से भी अधिक समय से इसका सामना कर रहा है.

- इस 'आतंकवाद के विरुद्ध युद्ध' में, भारत ने सैन्य, घरेलू और राजनयिक क्षेत्रों में समन्वित प्रयासों को शामिल करते हुए एक व्यापक, बहु-क्षेत्रीय रणनीति लागू की है.
- इन प्रयासों के साथ एक नई रणनीतिक अभिव्यक्ति भी जुड़ी है जिसे प्रधानमंत्री नरेन्द्र मोदी द्वारा 12 मई, 2025 को राष्ट्र के नाम अपने सम्बोधन में स्पष्ट रूप से बताया गया है.
- भारत आतंकवादियों और उनका समर्थन करने वाले तत्वों के बीच भेद नहीं करेगा और भविष्य में भारतीय धरती या उसके हितों पर होने वाले किसी भी आतंकवादी हमले को 'युद्ध की कार्रवाई' माना जाएगा.

सैन्य कार्रवाई के तौर पर बल प्रयोग—पहलगाम हमले के जवाब में, भारत ने 'ऑपरेशन सिन्दूर' के रूप में त्वरित और सटीक कार्रवाई की.

- इस कार्रवाई में पाकिस्तान और पाकिस्तान अधिकृत जम्मू-कश्मीर (पीओजेके) में लश्कर-ए-तैयबा (एलईटी), जैश-ए-मोहम्मद (जेईएम) और हिजबुल मुजाहिदीन से जुडे आतंकवादी ठिकानों पर हमला किया गया.
- यह 1971 के युद्ध के बाद से पाकिस्तान के अंदर भारत द्वारा शुरू किया गया सबसे गहन सैन्य अभियान था.
- पाकिस्तान के खैबर पख्तूनख्वा में जैश-ए-मोहम्मद के ठिकानों पर 2019 में किए गए बालाकोट हवाई हमले और नियंत्रण रेखा (एलओसी) के पार 2016 में किए गए सर्जिकल स्ट्राइक ने यह साबित कर दिया है कि सीमा पार स्थित आतंकवादी ढाँचे अब भारतीय सेना की पहुँच से बाहर नहीं हैं.
- म्यांमार में विद्रोहियों के खिलाफ 2015 के 'ऑपरेशन हॉट परस्यूट' में भी इसी तरह का विजन स्पष्ट था.

संस्थागत क्षमता को मजबूती—2009 में, सरकार ने राष्ट्रीय अन्वेषण अभिकरण (एनआईए) की भी स्थापना की, जो तब से प्राथमिक खुफिया एजेंसी (सीटी) के रूप में उभर कर सामने आई है.

- मनी लॉन्ड्रिंग और आतंकवादी वित्त पोषण से निपटने वाली पेरिस स्थित अन्तर-सरकारी संस्था, वित्तीय कार्रवाई कार्य बल (एफएटीएफ) के सदस्य के रूप में, भारत ने नवम्बर 2004 में वित्तीय खुफिया इकाई (एफआईयू-इण्डिया) की स्थापना की और एफआईयू के एग्मोंट समूह का हिस्सा बन गया.
- अनुसूचित अपराधों की सूची का विस्तार करने तथा मनी लॉन्ड्रिंग और आतंकवादी वित्त पोषण के खिलाफ कानूनी ढाँचे को मजबूत करने के लिए धन शोधन निवारण अधिनियम, 2002 का संशोधन 2009 में किया गया था.

- पीएमएलए संशोधन नियम, 2023 ने लाभार्थी स्वामियों की पहचान की सीमा को 25 प्रतिशत से घटाकर 10 प्रतिशत कर दिया है.
- यह दर्पण नामक पोर्टल पर गैर-सरकारी संगठनों के पंजीकरण को भी अनिवार्य करता है और इसके दायरे में क्रिप्टो लेन-देन को शामिल करता है.
- एनआईए ने भी, विशेष रूप से जम्मू-कश्मीर में, आतंकवादी वित्त पोषण से सम्बन्धित कई मामलों की जाँच की है.
- राष्ट्रीय अन्वेषण अभिकरण (संशोधन) अधिनियम, 2019 ने अन्तर्राष्ट्रीय संधियों के अधीन, भारत के बाहर किए गए अपराधों की जाँच के लिए एनआईए के अधिकार क्षेत्र का विस्तार करके भारत के आतंकवाद से मुकाबले के प्रयासों को अत्यधिक मजबूत किया है.

कश्मीर में आतंकवाद पर लगाम—2022-23 के बीच, जम्मू-कश्मीर पुलिस ने केन्द्रशासित प्रदेश में नार्को-आतंकवाद के 26 मामले दर्ज किए हैं, जिनमें से 17 मामलों में लश्कर-ए-तैयबा का हाथ बताया गया है.

- भारत ने एक त्रि-स्तरीय घुसपैठ रोकथाम ग्रिड स्थापित किया है जिससे आतंकवादियों के आने पर काफी हद तक अंकुश लगा है.
- इसके अलावा, उसने नियंत्रण रेखा और अन्तर्राष्ट्रीय सीमा पर व्यापक कंटीले तारों की बाड़ लगाई है.
- घुसपैठ रोकथाम हेतु बाधा प्रणाली तैनात की है और अनधिकृत घुसपैठ का पता लगाने के लिए टोही ड्रोन, रात के अँधेरे में देखने के उपकरण और हाथ में पकड़े जाने वाले थर्मल इमेजिंग उपकरणों के माध्यम से निगरानी को मजबूत किया है.

समान विचारधारा वाले राजनयिक साझेदारों के साथ सहयोग—भारत ने जी 20, एफएटीएफ और अपने 'आतंकवाद के लिए धन नहीं' सम्मेलन सहित कई क्षेत्रीय और बहुपक्षीय मंचों का लाभ उठाया है.

- 2022 में, भारत ने नई दिल्ली में संयुक्त राष्ट्र सुरक्षा परिषद् की आतंकवाद रोकथाम समिति की विशेष बैठक और 90वीं इण्टरपोल महासभा की भी मेजबानी की.
- नवम्बर 2022 में तीसरे मंत्रिस्तरीय 'आतंकवाद के लिए धन नहीं' सम्मेलन के दौरान, भारत ने क्रिप्टोकरेंसी के इस्तेमाल सहित आतंकवादी वित्त पोषण के आधुनिक साधनों से निपटने की आवश्यकता पर प्रकाश डाला.
- अक्टूबर 2022 में संयुक्त राष्ट्र सुरक्षा परिषद् की आतंकवाद विरोधी बैठक के अन्त में दिल्ली घोषणापत्र में ड्रोन तकनीक, आतंकवादी वित्त पोषण और आतंकवादी संगठनों द्वारा सूचना एवं संचार तकनीक के उपयोग पर ध्यान केन्द्रित किया गया.
- 2008 के मुम्बई हमलों के संदिग्ध तहव्वुर हुसैन राणा का हाल ही में संयुक्त राज्य अमेरिका से भारत प्रत्यर्पण इसका एक उदाहरण है.

●●●

4

भारतीय संस्कृति और चेतना का उत्सव

सन्दर्भ—संस्कृत—यह मात्र एक भाषा नहीं, बल्कि भारतीय संस्कृति की आत्मा, चिंतन की आधारशिला और विश्व को ज्ञान-विज्ञान की दिशा दिखाने वाला माध्यम है. भारत में प्रति वर्ष श्रावणी पूर्णिमा के दिन मनाया जाने वाला संस्कृत दिवस न केवल इस दिव्य भाषा के गौरवशाली अतीत की स्मृति दिलाता है, बल्कि इसके वर्तमान महत्व और भविष्य की असीम सम्भावनाओं पर भी एक प्रकाश डालता है.

- संस्कृत का प्रभाव क्षेत्र केवल आध्यात्मिकता और धर्म तक सीमित नहीं है; इसमें विज्ञान, न्यायशास्त्र, काव्यशास्त्र, योग, आयुर्वेद, नाट्यशास्त्र, संगीत, चिकित्सा और खगोल जैसे विषयों का भी गहन चिंतन और विकास है.

संस्कृत दिवस : परम्परा, उद्देश्य और प्रासंगिकता—संस्कृत दिवस मनाने की परम्परा भारत सरकार द्वारा वर्ष 1969 में आरम्भ की गई थी. शिक्षा मंत्रालय के आदेशानुसार, यह दिवस प्रति वर्ष श्रावण पूर्णिमा को मनाया जाता है.

- पारम्परिक रूप से, इसी दिन गुरुकुलों में उपनयन संस्कार के उपरान्त वेद, दर्शन, गणित, आयुर्वेद आदि विषयों के पठन-पाठन का शुभारम्भ किया जाता था.

संस्कृत और भारतीय ज्ञान परम्परा—भारत की समृद्ध ज्ञान परम्परा की यदि कोई वाहिका रही है, तो वह निस्संदेह संस्कृत ही है. इसने भारत को 'विद्ययाऽमृतमश्नुते' (यजुर्वेद) 'विद्या से अमरत्व प्राप्त होता है' जैसे शाश्वत विचार दिए जो आज भी प्रासंगिक हैं.

वैज्ञानिक और तार्किक दृष्टिकोण—कई भाषाविदों और कम्प्यूटर के वैज्ञानिकों ने पाणिनि की 'अष्टाध्यायी' को विश्व की प्रथम व्यवस्थित और औपचारिक व्याकरण प्रणाली के रूप

में मान्यता दी है, जिसकी 3,959 सूत्रों वाली प्रणाली आज भी कम्प्यूटर प्रोग्रामिंग में सन्दर्भ के रूप में देखी जाती है.

- पिंगलाचार्य ने 'छन्द:शास्त्र' में बाइनरी कोड और मेट्रिक्स (बाईनरी न्यूमरल सिस्टम और कॉम्बिनेटोरिक्स) की संकल्पना दी थी, जिसे आधुनिक कम्प्यूटर विज्ञान की नींव माना जाता है.
- आर्यभट्ट ने न केवल शून्य और दशमलव का उपयोग किया, बल्कि पृथ्वी की गोलाई, उसकी घूर्णन गति, ग्रहण के खगोलीय करण और त्रिकोणमिति के सिद्धांतों की भी व्याख्या की. उनके 'आर्यभट्टीयम्' में पाई का सटीक अनुमान मिलता है.
- भास्कराचार्य की 'लीलावती' में बीजगणित (अलजेब्रा), क्षेत्रमिति (ज्यामिति) और भिन्नों (फ्रैक्शन) का व्यवस्थित वर्णन मिलता है.
- वराहमिहिर की 'बृहत्संहिता' में खगोल विज्ञान, मौसम विज्ञान, भूगर्भविज्ञान, रत्न विज्ञान, और वास्तुशास्त्र पर विस्तृत चर्चा है.

संस्कृत: भारत की सांस्कृतिक आत्मा—'वसुधैव कुटुम्बकम्' (सम्पूर्ण पृथ्वी एक परिवार है) महा उपनिषद् से लिया गया यह वाक्य भारत के विश्वबन्धुत्व एवं समावेशिता के मूल संदेश को दर्शाता है.

- इसी प्रकार 'संगच्छध्वम् संवदध्वम्' (ऋग्वेद) जिसका अर्थ है 'साथ मिलकर चलें, साथ मिलकर बोलें' सामाजिक एकता और सामंजस्य का आह्वान है.
- जैविक मूल्यों की स्थापना में भी संस्कृत का योगदान अमूल्य है—'सत्यं वद, धर्म चर' (तैत्तरीय उपनिषद्) का सूत्र वाक्य नैतिक जीवन की दिशा निर्धारित करता है, तो वहीं 'सर्वे भवन्तु सुखिनः' जैसे विचार सार्वभौमिक कल्याण और स्वास्थ्य की कामना करते हैं.
- पर्यावरण चेतना के सन्दर्भ में, अथर्ववेद का मंत्र 'माता भूमिः पुत्रोऽहं पृथिव्याः' (भूमि हमारी माता है और हम उसके पुत्र हैं) प्राकृतिक संसाधनों के प्रति गहरे सम्मान और सह-अस्तित्व के दर्शन का सबसे पुरातन और सशक्त उदाहरण है.

वैश्विक पटल पर संस्कृत का बढ़ता प्रभाव— इण्टरनेशनल एसोसिएशन ऑफ संस्कृत स्टडीज (आईएएसएस) द्वारा प्रति 3 वर्ष में एक बार आयोजित होने वाली 'वर्ल्ड संस्कृत कॉन्फ्रेंस' जैसी अन्तर्राष्ट्रीय संगोष्ठियाँ संस्कृत के प्रचार-प्रसार में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं.

- जून 2025 में काठमांडू (नेपाल) में आयोजित सम्मेलन में भारत, यूरोप, अमेरिका सहित कई देशों के विद्वानों, शोधकर्ताओं और संस्कृतज्ञों ने भाग लिया, जो संस्कृत के प्रति बढ़ती वैश्विक रुचि को रेखांकित करता है.

संस्कृत में रोजगार के अवसर—पारम्परिक क्षेत्रों में शिक्षण, अनुवाद, शोध और अध्यापन जैसे अवसर हमेशा से मौजूद रहे हैं. विश्वविद्यालयों और शैक्षणिक संस्थानों में संस्कृत के विद्वानों की निरन्तर आवश्यकता रहती है.

- इसके अतिरिक्त, मीडिया और डिजिटल प्लेटफॉर्म ने संस्कृत के लिए नए रास्ते खोले हैं.
- यूट्यूब चैनल, पॉडकास्ट और वॉयस आर्टिस्ट के रूप में संस्कृत में सामग्री तैयार करने वाले पेशेवरों की माँग बढ़ रही है.
- संस्कृत की वैज्ञानिक और सुव्यवस्थित व्याकरणिक संरचना इसे एनएलपी अनुप्रयोगों के लिए आदर्श बनाती है, जिससे डेटा विश्लेषण, भाषा अनुवाद और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस के विकास में नए अवसर पैदा हो रहे हैं.

डिजिटल युग में संस्कृत दिवस का उत्सव—डिजिटल लाइब्रेरी, मोबाइल एप्लिकेशन जैसे-लिटिल गुरु, शास्त्रार्थ, देववाणी (देववाणी ऐप) आदि विभिन्न ऑनलाइन प्लेटफॉर्म संस्कृत ग्रन्थों, शब्दकोशों और सीखने की सामग्री को आसानी से उपलब्ध करा रहे हैं.

निष्कर्ष—संस्कृत दिवस केवल किसी प्राचीन भाषा की साधारण स्मृति मात्र नहीं, बल्कि यह भारत के सांस्कृतिक गौरव, वैदिक ज्ञान, वैज्ञानिक चेतना और वैश्विक बौद्धिक योगदान का उत्सव है.

●●●

5

अच्छे स्वास्थ्य की स्वतंत्रता

सन्दर्भ—आयुष्मान भारत स्वास्थ्य सेवा सुधारों से कहीं बढ़कर है; यह स्वतंत्रता की अवधारणा को पुनर्परिभाषित करता है—एक ऐसी स्वतंत्रता जो राज्य द्वारा सक्षम की जाती है, सार्वजनिक बुनियादी ढाँचे द्वारा संरक्षित है और प्रत्येक नागरिक को हर जगह सम्मान के साथ प्रदान की जाती है. एक स्वस्थ भारत के निर्माण का अर्थ केवल रोग का न होना नहीं है बल्कि यह आश्वासन है कि जब किसी को चिकित्सा सेवा की आवश्यकता होगी तो उसे आर्थिक, सामाजिक या संस्थागत आधार पर वंचित नहीं किया जाएगा.

नीति से नागरिक तक: आयुष्मान भारत की विकास यात्रा—आयुष्मान भारत की यात्रा एक नीतिगत परिकल्पना से आरम्भ हुई. मार्च 2017 में राष्ट्रीय स्वास्थ्य नीति ने एक स्पष्ट आदेश दिया. भारत को सार्वभौमिक स्वास्थ्य कवरेज हासिल करने की दिशा में प्रगति में तेजी लाने के लिए

डिजिटल तकनीकों और वित्तीय जोखिम सुरक्षा को अपनाना होगा.

- वर्ष 2018 में भारत सरकार ने विश्व की सबसे बड़ी सार्वजनिक रूप से वित्त पोषित स्वास्थ्य बीमा योजना एबी पीएम-जेएवाई शुरू की जिसके तहत् आर्थिक रूप से कमजोर वर्गों को अस्पताल में भर्ती के लिए प्रति परिवार प्रति वर्ष ₹ 5 लाख का मुफ्त उपचार लाभ मिलता है.
- वर्ष 2018 में पहला आयुष्मान आरोग्य मंदिर भी स्थापित किया गया था जिसका उद्देश्य मातृ एवं शिशु देखभाल से परे गैर-संचारी रोग प्रबंधन, उपशामक देखभाल और मुफ्त आवश्यक दवाएँ और नैदानिक सेवाएँ प्रदान करना था.
- आरोग्य मंदिरों के माध्यम से उप-स्वास्थ्य केन्द्रों (एसएचसी) और प्राथमिक स्वास्थ्य केन्द्रों (पीएचसी) को मजबूत करके व्यापक प्राथमिक स्वास्थ्य सेवा प्रदान की जाती है.
- भारत के डिजिटल स्वास्थ्य पारिस्थितिकी तंत्र की तकनीकी संरचना को परिभाषित करने के लिए जुलाई 2018 में राष्ट्रीय स्वास्थ्य स्टैक जारी किया गया था.
- दिसम्बर 2019 में राष्ट्रीय डिजिटल स्वास्थ्य ब्लूप्रिण्ट जारी किया गया जिसने स्वास्थ्य सेवाओं के डिजिटलीकरण के लिए एक संघीय, गोपनीयता-संरक्षण प्रणाली के सिद्धांतों को निर्धारित किया.
- अगस्त 2020 में आयुष्मान भारत डिजिटल मिशन की घोषणा की गई जिसका 6 केन्द्रशासित प्रदेशों में पायलट प्रोजेक्ट के रूप में संचालन किया गया और सितम्बर 2021 में प्रधानमंत्री द्वारा आधिकारिक रूप से राष्ट्रव्यापी शुभारम्भ किया गया.
- अक्टूबर 2021 में पीएम-एबीएचआईएम के आरम्भ से बुनियादी ढाँचे में विशेष रूप से प्राथमिक और गहन देखभाल स्तरों पर निवेश की संरचनात्मक आवश्यकता पर ध्यान दिया गया.
- वर्ष 2025 तक पीएम-जेएवाई के तहत् 41 करोड़ से अधिक लाभार्थियों को आयुष्मान कार्ड जारी किए गए हैं.
- एबीडीएम के तहत् 61 करोड़ से अधिक स्वास्थ्य रिकॉर्ड डिजिटल रूप से जोड़े गए हैं और 1·7 लाख से अधिक आयुष्मान आरोग्य मंदिर सामुदायिक स्तर पर निवारक, प्रोत्साहक और आवश्यक उपचारात्मक देखरेख प्रदान कर रहे हैं.

एबी पीएम-जेएवाई : गरिमापूर्ण वित्तीय आश्वासन—पीएम-जेएवाई से पहले कम आय वाले परिवारों के लिए अस्पताल में भर्ती होना अक्सर वित्तीय आपदा का कारण बनता था.

- माध्यमिक और तृतीयक देखभाल के लिए प्रति परिवार प्रति वर्ष ₹ 5 लाख का कैशलेस, कागज रहित स्वास्थ्य बीमा कवर प्रदान करके इस योजना ने उन लोगों को सुरक्षा प्रदान की जिन्हें इसकी सबसे ज्यादा जरूरत थी.
- जून 2025 तक पीएम-जेएवाई के तहत् ₹ 9 करोड़ से ज्यादा अस्पताल में भर्तियाँ हुई जिन पर ₹ 1 लाख करोड़ से अधिक की स्वास्थ्य सेवा लागत आई.
- पीएम-जेएवाई के तहत् अस्पताल में भर्ती होने वाले लोगों में से लगभग आधी संख्या महिलाओं की है. 2023 में राष्ट्रीय स्वास्थ्य प्राधिकरण ने पीएम-जेएवाई के कवरेज को ट्रांसजेंडर समुदाय तक बढ़ा दिया जो सभी को समान अवसर प्रदान करने की दिशा में एक महत्वपूर्ण उपलब्धि है.

एबीडीएमः डिजिटल स्वास्थ्य अवसंरचना के माध्यम से जन सशक्तीकरण—आयुष्मान भारत डिजिटल मिशन की परिकल्पना प्रत्येक नागरिक को अपने स्वास्थ्य डेटा को सुरक्षित, पारदर्शी और पूर्ण सहमति से प्रबंधित करने की स्वतंत्रता देने के लिए की गई थी.

- तीन रजिस्ट्रियाँ एबीडीएम के लिए एक मजबूत नींव प्रदान करती हैं. आयुष्मान भारत स्वास्थ्य खाता आभा (एबीएचए) एक 14-अंकीय विशिष्ट स्वास्थ्य पहचान पत्र है जो व्यक्तियों को देश में कहीं से भी अपने डिजिटल स्वास्थ्य रिकॉर्ड तक पहुँचने की अनुमति देता है.
- 2025 के मध्य तक 79 करोड़ से अधिक एबीएचए जारी किए जा चुके हैं और 6·5 लाख से अधिक स्वास्थ्य सेवा पेशेवर एचपीआर पर पंजीकृत हो चुके हैं.

आयुष्मान वय वंदना कार्ड—सभी के लिए स्वास्थ्य सुनिश्चित करने की दिशा में एक ऐतिहासिक निर्णय. आयुष्मान भारत पीएम-जेएवाई अब 70 वर्ष और उससे अधिक आयु के सभी वरिष्ठ नागरिकों को लाभ प्रदान कर रहा है, चाहे उनकी आर्थिक स्थिति कुछ भी हो तथा उन्हें प्रति वर्ष ₹ 25 लाख तक का नि:शुल्क स्वास्थ्य बीमा कवरेज प्रदान किया जा रहा है.

भावी सम्भावनाएँ—जैसे-जैसे भारत विकसित भारत @ 2047 के विजन की ओर बढ़ रहा है आयुष्मान भारत एक नागरिक केन्द्रित, भविष्य के लिए तैयार स्वास्थ्य सेवा प्रणाली की रीढ़ के रूप में खड़ा है.

- आगे की योजनाएँ विभिन्न प्लेटफार्मों में गहन एकीकरण, प्रदाताओं द्वारा व्यापक रूप से उन्हें अपनाने और अंतिम उपयोगकर्ता तक पहुँच में आने वाले डिजिटल विभाजन को पाटने पर केन्द्रित होंगी.
- एआई-संचालित ट्राइएज यानि प्राथमिकता निर्धारण, दूरस्थ निदान और व्यक्तिगत देखभाल मार्गों में नवाचार नागरिकों और प्रदाताओं दोनों को और सशक्त बनाएंगे.

6

किसानों का सशक्तीकरण

सन्दर्भ—एफ.पी.ओ. फसल विविधीकरण, प्रौद्योगिकियों को अपनाने और फसलोपरांत मूल्य संवर्धन के माध्यम से कृषि परिवर्तन की रीढ़ बन रहे हैं. धान, गेहूँ और दलहन जैसे प्रमुख खाद्यान्नों में आत्मनिर्भरता बनाए रखने और तिलहन में आत्मनिर्भरता के प्रयासों के साथ-साथ, किसानों को आय सुरक्षा प्रदान करने के उद्देश्य को केन्द्र में रखा गया है. सरकार की नीतियाँ किसानों को कृषि-उद्यमी मानकर उनकी सकल आय बढ़ाने पर केन्द्रित रही हैं.

वर्तमान स्थिति—भारतीय अर्थव्यवस्था में कृषि क्षेत्र की महत्वपूर्ण भूमिका है. यद्यपि देश के सकल मूल्यवर्धन (जीवीए) में इसका योगदान लगभग 18 प्रतिशत है, लेकिन वर्कफोर्स में इसका योगदान 46 प्रतिशत है.

- वित्तीय वर्ष 2022-23 में सकल निवल क्षेत्र 14.07 लाख हेक्टेयर था और सकल फसल क्षेत्र 2193 लाख हेक्टेयर था, जिसमें फसल सघनता 155.9 प्रतिशत थी.
- सिंचित क्षेत्र 793·12 लाख हेक्टेयर अर्थात् 56·37 प्रतिशत था. पिछले दशक में कृषि क्षेत्र ने औसतन 5 प्रतिशत की वृद्धि के साथ तेजी से प्रगति की है (स्रोतः आर्थिक सर्वेक्षण 2024).
- भारत ने कृषि फसलों के उत्पादन और उत्पादकता दोनों में तेजी से प्रगति की है.
- तीसरे अग्रिम अनुमानों के अनुसार, वित्तीय वर्ष 2024-25 में, भारत ने 353·96 मीट्रिक टन खाद्यान्न का रिकॉर्ड उत्पादन हासिल किया, जो पिछले वर्ष की तुलना में 6·5 प्रतिशत अधिक है.
- देश ने तिलहन में 426·09 लाख टन का उत्पादन भी हासिल किया है जो पिछले वर्ष की तुलना में 7·4 प्रतिशत अधिक था.
- भारत का बागवानी उत्पादन अब वित्तीय वर्ष 2024-25 में फसल उत्पादन से आगे निकल गया है. द्वितीय अग्रिम अनुमानों के अनुसार, यह 367·72 मिलियन टन था.
- दिलहन का उत्पादन वित्तीय वर्ष 2014-15 के 17·15 मिलियन टन से बढ़कर वित्तीय वर्ष 2017-18 में 25·41 मिलियन टन हो गया.

आई.सी.ए.आर.—सरकार का एक शीर्ष निकाय है, जो कृषि अनुसंधान करता है. यह नवीनतम उच्च उपज देने वाली और संकर बीजों की किस्में विकसित करता है, जो न केवल उत्पादकता बढ़ाती हैं, बल्कि जलवायु परिवर्तन के प्रति अनुकूल और बायो-फोर्टिफिकेशन के गुण भी रखती हैं.

- संशोधित ब्याज छूट योजना यह सुनिश्चित करती है कि किसानों को वाणिज्यिक और सहकारी बैंकों के माध्यम से 4 प्रतिशत की रियायती दर पर ₹ 3 लाख तक का ऋण मिले, जिसमें 1·5 प्रतिशत ब्याज छूट और 3 प्रतिशत शीघ्र पुनर्भुगतान प्रोत्साहन का प्रावधान है.
- इस योजना के कारण मार्च 2025 तक के.सी.सी. के माध्यम से अल्पकालिक कृषि ऋण बढ़कर ₹ 10·20 लाख करोड़ हो गया है.
- किसानों को लाभकारी मूल्य सुनिश्चित करने के लिए, सरकार ने निर्णय लिया कि 22 कृषि फसलों (रबी की 6, खरीफ की 14, जूट और कोपरा) का न्यूनतम समर्थन मूल्य उत्पादन लागत का कम-से-कम डेढ़ गुना तय किया जाएगा.
- आत्मनिर्भर भारत पैकेज के एक भाग के रूप में, सरकार ने एग्री इन्फ्रास्ट्रक्चर फण्ड की शुरुआत की है, जिसके तहत् फसलोपरांत इन्फ्रास्ट्रक्चर से सम्बन्धित परियोजनाओं के लिए ऋणों पर 3 प्रतिशत की ब्याज छूट प्रदान की गई है.
- ₹ 1·5 लाख करोड़ के निवेश का लक्ष्य रखा गया है और ब्याज दर 9 प्रतिशत पर सीमित कर दी गई है.
- इस फण्ड ने 31 मई, 2025 तक 1,09,436 परियोजनाओं में ₹ 1·03 लाख करोड़ के निवेश को सक्षम बनाया है और कोल्ड स्टोरेज, ग्रेडिंग और सॉर्टिंग इकाइयों, पैक हाउस और राइपनिंग चैम्बर आदि जैसे महत्वपूर्ण फसलोपरांत इन्फ्रास्ट्रक्चर के विकास में मदद की है.
- सरकार 10,000 किसान उत्पादक संगठनों (एफ.पी.ओ.) की स्थापना की योजना संचालित कर रही है.
- किसान पहचान-पत्र (फार्मर आईडी) एक विशिष्ट पहचान-पत्र है जो प्रत्येक भूमि स्वामी किसान को दिया जा रहा है, जिसमें भूखण्ड संख्या, भूखण्ड का क्षेत्रफल, उस भूखण्ड में किसान का हिस्सा, बोई गई फसल, किसान का मोबाइल नम्बर और अन्य जनसांख्यिकीय जानकारी शामिल होगी.
- डिजिटल फसल सर्वेक्षण, बोई गई फसल के लिए भूखण्डों का प्रामाणिक और त्रुटिरहित सर्वेक्षण सुनिश्चित करता है.
- यह फसल सर्वेक्षण एक मोबाइल एप्लिकेशन पर आधारित है, जिसमें सर्वेक्षणकर्ता को भू-सन्दर्भित भूखण्ड पर स्वयं उपस्थित होकर बोई गई फसल का रिकॉर्ड रखना होता है और साक्ष्य के रूप में उसकी तस्वीर भी अपलोड करनी होती है.
- डीपीआई, किसान कल्याण के लिए उपयोग के अनेक अवसर खोलता है. भूमि और बुवाई सम्बन्धी विवरण डिजिटल रूप से उपलब्ध होने के कारण, वित्तीय संस्थान बिना किसी प्रमाण-पत्र के सत्यापन की आवश्यकता के किसान क्रेडिट कार्ड के माध्यम से फसल ऋण स्वीकृत कर रहे हैं.
- डीपीआई लक्षित और सटीक प्रसार तथा किसानोन्मुख सेवाओं की सम्भावना का रास्ता भी खोलता है.

अगस्त 2025

जिस्ट ऑफ कुरुक्षेत्र

टॉपिक

कृषि प्रौद्योगिकी

1

कृषि 4·0 : एग्रीटेक क्रान्ति की ओर

सन्दर्भ—भारत की कृषि व्यवस्था आज एक निर्णायक मोड़ पर खड़ी है. पारम्परिक कृषि पद्धतियों और जलवायु चुनौतियों के बीच जूझती खेती अब तकनीकी नवाचारों की सहायता से एक नई क्रान्ति की ओर अग्रसर है. कृत्रिम बुद्धिमत्ता, इण्टरनेट ऑफ थिंग्स, ड्रोन और बिग डेटा जैसी तकनीकों के समावेश से खेती न केवल अधिक उत्पादक और टिकाऊ बन सकती है, बल्कि यह किसानों की आजीविका को भी नई मजबूती दे सकती है.

- 'कृषि 4·0' इसी तकनीकी रूपांतरण की संकल्पना है—जहाँ खेत से लेकर मण्डी तक हर कदम पर डिजिटल दक्षता और डेटा संचालित निर्णयों का मार्गदर्शन हो.

वर्तमान स्थिति—कुल कार्यबल का लगभग 42·3 प्रतिशत हिस्सा कृषि में संलग्न है और यह राष्ट्रीय सकल घरेलू उत्पाद में करीब 18·2 प्रतिशत की भागीदारी करता है.

- भारत के लगभग 89·4 प्रतिशत किसान दो हेक्टेयर से कम भूमि के मालिक हैं.
- देश में फसलों की उत्पादकता वैश्विक औसत से 20 से 60 प्रतिशत तक कम है.
- भारत में धान की औसत उपज 3·85 टन प्रति हेक्टेयर है, जबकि चीन में यह 6·57 टन प्रति हेक्टेयर तक है.
- लगभग 52 प्रतिशत खेती वर्षा पर निर्भर है, जिससे यह क्षेत्र जलवायु परिवर्तन के प्रभावों के प्रति अत्यधिक संवेदनशील बन जाता है.
- फसल कटाई के बाद होने वाले नुकसान कृषि मूल्य शृंखला में 0·92 प्रतिशत से लेकर 15·88 प्रतिशत तक देखे गए हैं, जो फसल और उत्पाद के अनुसार बदलते हैं.
- पशुपालन क्षेत्र, जो कृषि जीडीपी का 30·23 प्रतिशत योगदान करता है और करोड़ों लोगों को रोजगार देता है.

डिजिटल कृषि की अवधारणा—समय के साथ भारत में डिजिटल कृषि की अवधारणा साधारण सूचना और संचार उपकरणों से विकसित होकर आज अत्याधुनिक और एकीकृत प्रणालियों तक पहुँच चुकी है. हम जिस अगली पीढ़ी की एग्रीटेक क्रान्ति की कल्पना कर रहे हैं, उसमें डिजिटल कृषि की भूमिका को दो पूरक दृष्टिकोणों के माध्यम से बेहतर समझा जा सकता है.

1. स्मार्ट फार्म डिजिटलीकरण
2. स्मार्ट एग्री-स्फीयर डिजिटलीकरण

पहला, यानी स्मार्ट फार्म डिजिटलीकरण, खेत स्तर पर डिजिटल तकनीकों को लागू करने से जुड़ा है, जिससे किसान डेटा आधारित निर्णय ले सकें और अपने खेतों का सटीक प्रबंधन कर सकें.

- इसके अन्तर्गत शामिल हैं—IOT आधारित मिट्टी और फसल सेंसर, इमेजिंग और स्प्रेइंग के लिए ड्रोन, स्वचालित सिंचाई प्रणालियाँ, और मोबाइल आधारित फार्म प्रबंधन प्लेटफॉर्म.

दूसरा स्मार्ट एग्री-स्फीयर डिजिटलीकरण उस व्यापक डिजिटल पारिस्थितिकी तंत्र को समाहित करता है जो कृषि का प्रत्यक्ष हिस्सा न होकर भी उसे समर्थन देता है.

- इसमें शामिल हैं—फसल निगरानी के लिए उपग्रह आधारित रिमोट सेसिंग, मौसम पूर्वानुमान प्रणाली, ब्लॉकचेन सक्षम आपूर्ति शृंखला, बाजार पहुँच, ऋण, बीमा और सब्सिडी हेतु डिजिटल प्लेटफॉर्म.

स्मार्ट फार्म डिजिटलीकरण—स्मार्ट फार्म डिजिटलीकरण में उन विविध डिजिटल तकनीकों का समावेश होता है जो सटीक (प्रेसिजन) खेती को सम्भव बनाती हैं. जैसे कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI), ड्रोन, रिमोट सेसिंग, ब्लॉकचेन और नियंत्रण प्रणालियाँ.

- खेत स्तर पर डिजिटल तकनीकों को अपनाने की प्रक्रिया, जैसे कि भारतीय कृषि में ड्रोन का उपयोग, अब भी जापान और दक्षिण कोरिया जैसे देशों की तुलना में बहुत कम है. अमेरिका में ड्रोन अपनाने की दर 60% से अधिक हैं, वहीं चीन में कृषि में ड्रोन का उपयोग अमेरिका से भी अधिक व्यापक है.
- चीन ने धान और बागवानी फसलों में रोग और कीट नियंत्रण के लिए IOT-आधारित निगरानी और नियंत्रण प्रणालियाँ विकसित की हैं और उन्हें लागू भी किया है.
- भारत में लगभग 30-35% फसलें कीट हमलों के कारण नष्ट हो जाती हैं.
- तापमान में हर 1 डिग्री सेल्सियस वृद्धि के साथ फसल हानियों में 10-25% तक की वृद्धि सम्भव है जो कि एक चिन्ताजनक संकेत है.
- केन्द्रीय भूजल बोर्ड के अनुसार, भारत में लगभग 17% भूजल खण्डों का अत्यधिक दोहन किया गया है, जबकि 5% अत्यंत संकटग्रस्त हैं.
- भारत में लगभग 85·5 प्रतिशत परिवारों के पास कम-से-कम एक स्मार्टफोन है. करीब 86·3 प्रतिशत परिवारों को अपने परिसर में ही इण्टरनेट की सुविधा उपलब्ध है.
- 15 से 29 वर्ष की आयु के ग्रामीण क्षेत्रों में मोबाइल फोन रखने वाले लोगों में से लगभग 95·5 प्रतिशत के पास स्मार्टफोन है.

कैबिनेट के फैसले प्रधानमंत्री धन-धान्य कृषि योजना

उद्देश्य—कृषि उत्पादकता बढ़ाना

- पंचायत और ब्लॉक स्तर पर फसल-उपरांत भण्डारण को बढ़ाना
- सिंचाई सुविधाओं में सुधार
- दीर्घकालिक और अल्पकालिक ऋण की उपलब्धता को सुगम बनाना

स्मार्ट एग्री-स्फीयर डिजिटलीकरण—यह कृषि मूल्य शृंखला के लिए पीछे और आगे के सम्बन्धों का एक सहायक पारिस्थितिकी तंत्र बनाने से सम्बन्धित है, जिससे अन्ततः और परोक्ष रूप से किसान को लाभ प्राप्त होता है.

- QR कोड आधारित प्रणालियाँ उत्पाद की गुणवत्ता और मूल स्थान की पुष्टि करने में मदद करती हैं.
- मौसम में सम्भावित बदलाव, कीटों के खतरे और फसल विशिष्ट सुझावों की स्थानीय जानकारी प्रदान कर सकते हैं.
- कृषि परिसम्पत्तियों का जियो टैगिंग बेहतर खेत नियोजन और जोखिम प्रबंधन में सहायक हो सकता है.
- रिमोट सेसिंग और उपग्रह चित्रों के माध्यम से मिट्टी की नमी, फसल की सेहत और कीट या रोग के प्रकोप की निगरानी की जा सकती है.

एग्री स्टैक इण्डिया : नीतिगत योजना, क्रियान्वयन और निगरानी के लिए डिजिटल कृषि—डिजिटल कृषि केवल स्मार्ट खेती को बढ़ावा देने का माध्यम नहीं है, बल्कि यह डेटा आधारित निर्णय निर्धारण और तथ्य आधारित नीतिगत योजना के लिए एक प्रभावशाली टूल भी है.

- राष्ट्रीय स्तर पर एक मंच की परिकल्पना की गई है, जैसे एग्री स्टैक, जिसे एक समग्र कृषि प्रबंधन प्रणाली (CAMS) के रूप में विकसित किया जा सकता है.
- भूमि और परिसम्पत्तियों से सम्बन्धित जानकारी जैसे जियो-टैग की गई भूमि, मृदा स्वास्थ्य, जल स्रोत, भूमि स्वामित्व या पट्टे की स्थिति भी दर्ज होनी चाहिए.
- रीयल टाइम डेटा जैसे उपग्रह आधारित फसल स्वास्थ्य चित्र, मौसम और कीट चेतावनी, बाढ़ या सूखे के लिए अलर्ट भी इस प्रणाली का हिस्सा हो.
- इसमें कृषि अवसंरचना से जुड़ी जानकारी जैसे बीज और उर्वरक विक्रय केन्द्र, कस्टम हायरिंग सेंटर, कोल्ड स्टोरेज, गोदाम और परिवहन सुविधाओं को भी जोड़ा जाना चाहिए.
- बाजार से जुड़ी जानकारियाँ जैसे न्यूनतम समर्थन मूल्य (MSP) की खरीद, मण्डी दरें, खरीददारों से सम्पर्क और खाद्य प्रसंस्करण इकाइयाँ भी इससे जोड़ी जाएं.

कृषि क्रान्ति की ओर—डिजिटल कृषि की अपार सम्भावनाओं के बावजूद, कृषि 4·0 की ओर पूरी तरह से बढ़ने के लिए कुछ महत्वपूर्ण क्षेत्रों को सुदृढ़ करने की आवश्यकता है.

- उच्च गति वाली इण्टरनेट कनेक्टिविटी और बेहतर बिजली आपूर्ति, विशेषकर नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों के माध्यम से, किसानों की आवश्यक समय पर डिजिटल सेवाओं तक पहुँच को आसान बना सकती है.
- हमें यह सुनिश्चित करने के लिए कदम उठाने होंगे कि ये तकनीकें सभी के लिए सुलभ हों, ताकि डिजिटल कृषि वास्तव में समावेशी बन सके.
- भारत सरकार ने डिजिटल कृषि को बढ़ावा देने के लिए कई प्रमुख कदम उठाए हैं, जैसे पीएम किसान, डिजिटल इण्डिया, किसान क्रेडिट कार्ड, मृदा स्वास्थ्य कार्ड, प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना आदि.
- डिजिटल इण्डिया कार्यक्रम के तहत् 2·5 लाख से अधिक गाँवों तक हाई-स्पीड ब्रॉडबैंड पहुँचाया गया है, जो सटीक खेती के लिए आधारशिला प्रदान करता है.
- भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् (ICAR) के 113 संस्थान, 74 कृषि विश्वविद्यालय और 731 कृषि विज्ञान केन्द्रों (KVKS) की व्यापक राष्ट्रीय उपस्थिति इस डिजिटल परिवर्तन के लिए 'प्रयोगशाला से खेत तक' तकनीक के हस्तांतरण में प्रमुख भूमिका निभा सकती है.
- डिजिटल तकनीकें प्रायः बड़े पैमाने पर अपनाने पर अधिक प्रभावी होती हैं, और भारत में 1,01,524 प्राथमिक कृषि साख समितियों (PACS) और 8875 पंजीकृत एफपीओ का विशाल नेटवर्क यह आर्थिक लाभ प्राप्त करने में सहायक हो सकता है.
- संयुक्त राष्ट्र द्वारा वर्ष 2025 को 'अन्तर्राष्ट्रीय सहकारिता वर्ष' घोषित किया गया है.

●●●

2

संरक्षण कृषि : व्यवहार और दृष्टिकोण

सन्दर्भ—संरक्षण कृषि एक संसाधन-संरक्षणकारी, सतत्, पर्यावरण अनुकूल और लाभकारी कृषि पद्धतियों का समुच्चय है. इसके तीन मूल सिद्धांत हैं—मृदा की न्यूनतम खुदाई, खेत की सतह पर बायोमॉस मल्च का आवरण बनाए रखना, और फसल प्रजातियों में विविधता लाना. दीर्घकालिक रूप से संरक्षण कृषि को अपनाने से मृदा की गुणवत्ता में सुधार होता

है, उत्पादकता बढ़ती है, उत्पादन लागत घटती है, किसान की आय में वृद्धि होती है और जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने में सहायता मिलती है.

वर्तमान स्थिति—1960 के दशक में आई विश्वविख्यात 'हरित क्रान्ति' ने भारतीय कृषि को पारम्परिक पशु-आधारित जीवन निर्वाह कृषि से ऊर्जा प्रधान, रसायन आधारित प्रगतिशील कृषि में बदल दिया.

- 1980 के दशक के उत्तरार्द्ध में प्राकृतिक संसाधनों के बड़े पैमाने पर क्षरण और कृषि उत्पादकता के ठहराव की रिपोर्टों ने कृषि वैज्ञानिकों को चिन्तित कर दिया.
- वैज्ञानिकों ने इस दिशा में अनेक सम्भावनाशील तकनीकों और पद्धतियों का विकास किया, जिसे बाद में 1990 के दशक में 'संरक्षण कृषि' के रूप में परिभाषित किया गया.

सततता ही प्रमुख आधार—संयुक्त राष्ट्र के खाद्य और कृषि संगठन (FAO) के अनुसार, संरक्षण कृषि एक ऐसा तंत्र है जो कृषि पारिस्थितिकी तंत्रों का प्रबंधन इस प्रकार करता है कि खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित हो, लाभप्रदता में वृद्धि हो और प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण हो सके.

- संरक्षण कृषि के सभी उपायों की आधारशिला एक स्वस्थ मृदा आवरण का निरन्तर प्रबंधन और संरक्षण है, जिसे तीन मूलभूत सिद्धांतों द्वारा सुनिश्चित किया जाता है.

मृदा की न्यूनतम खुदाई—इसके अन्तर्गत जीरो टिलेज और डायरेक्ट सीडिंग जैसी पद्धतियाँ अपनाई जाती हैं, जिससे मृदा अपरदन रुकता है और जैविक पदार्थ संरक्षित रहता है.

स्थायी जैविक आवरण—खेत की सतह पर बायोमॉस या मल्च का आवरण सूरज की तीव्र गर्मी और भारी वर्षा के दुष्प्रभाव से मृदा की रक्षा करता है, नमी को बनाए रखता है, मृदा के सम्पीड़न को रोकता है और उसमें जैव विविधता को बढ़ाता है.

फसल विविधता—एक ही फसल पर निर्भरता की बजाय फसलों की विविधता को अपनाया जाता है जैसे कि विभिन्न फसल अनुक्रम चक्र और सह-फसलें.

अनुसंधान, सहयोग और अपनाना—भारत में संरक्षण कृषि से सम्बन्धित अनुसंधान, विस्तार और इसे अपनाने की दिशा में प्रयास 1990 के दशक के मध्य से विभिन्न राष्ट्रीय और अन्तर्राष्ट्रीय पहलों के माध्यम से किए जा रहे हैं.

सरकार की भूमिका और नीतिगत समर्थन—कृषि यंत्रीकरण पर उपमिशन (सबमिशन ऑन एग्रीकल्चरल मेकेनाइजेशन) के अन्तर्गत जीरो टिल बीज ड्रिल, लेजर भूमि समतल यंत्र, हैप्पी सीडर जैसी मशीनों के लिए वित्तीय सहायता दी जाती है.

- वर्तमान में अनुमानों के अनुसार 25 से 30 लाख हेक्टेयर भूमि संरक्षण कृषि के अन्तर्गत है और 7 लाख से अधिक किसान अपने खेतों में संरक्षण कृषि पद्धतियों का पालन कर रहे हैं.

लाभ और उससे आगे—मूलतः संरक्षण कृषि एक संसाधन-संरक्षण आधारित पद्धति है, जिसमें कम निवेश के साथ अधिक उपज प्राप्त करने की क्षमता है. लेकिन तकनीकी लाभों से परे, यह कृषि पद्धति आर्थिक, सामाजिक और पर्यावरणीय स्तर पर भी व्यापक प्रभाव डालती है.

- मृदा की नमी, उर्वरता और फसल चक्रीकरण के लाभों के चलते उपज में सुधार होने लगता है.
- शून्य जुताई से धान और गेहूँ की उपज 10 से 17 प्रतिशत तक अधिक पाई गई एक अन्य अध्ययन में पाया गया कि—
- शून्य जुताई गेहूँ की उपज परम्परागत गेहूँ की तुलना में 200 से 500 किग्रा प्रति हेक्टेयर अधिक रही.
- शून्य जुताई से खेत की तैयारी में श्रम, ईंधन और मशीनरी की आवश्यकता न्यूनतम या समाप्त हो जाती है.
- विभिन्न मृदा प्रकारों और पारिस्थितिकीय क्षेत्रों में औसतन 5,760 प्रति हेक्टेयर की लागत में कमी आती है.

जलवायु परिवर्तन का प्रभाव कम करने में मददगार—औसतन, शून्य जुताई से प्रति हेक्टेयर लगभग 60 लीटर ईंधन की बचत होती है, जिससे 156 किग्रा प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष कार्बन-डाइऑक्साइड उत्सर्जन में कमी आती है.

- शून्य जुताई पद्धतियों के माध्यम से 3,667 किग्रा CO_2 प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष तक कार्बन स्थिरीकरण किया जा सकता है.
- शून्य जुताई उपकरण (जैसेः जीरो टिल ड्रिल, स्ट्रिप-टिल ड्रिल, रोटो-टिल ड्रिल) के उपयोग से परम्परागत खेती की तुलना में लगभग 67% ईंधन की बचत होती है.
- (11·32 *बनाम* 34·62 लीटर/हेक्टेयर). आमतौर पर संरक्षण कृषि में जल संरक्षण तकनीकों से 25-35% तक पानी की बचत होती है.

चुनौतियाँ, सम्भावनाएँ और आगे की दिशा—संरक्षण कृषि एक तकनीक आधारित प्रणाली है जिसकी अनेक पद्धतियाँ पारम्परिक विश्वासों के विपरीत हैं.

- शून्य जुताई मशीनों की अधिक लागत और सीमित उपलब्धता, विशेषकर छोटे किसानों के लिए, एक तकनीकी एवं वित्तीय बाधा है.
- सरकारी योजनाओं के तहत् मशीनरी की उपलब्धता में सुधार के प्रयासों को और मजबूत किया जाना चाहिए और सम्भावित गाँवों में संरक्षण कृषि यंत्रीकरण केन्द्र स्थापित किए जाने चाहिए.
- संरक्षण कृषि के विस्तार के लिए स्थायित्व और दोहराव योग्य व्यावसायिक मॉडल का विकास अत्यावश्यक है.
- तकनीकी सहयोग प्रदान कर बंजर और परती भूमि को भी लाभकारी फसल प्रणालियों के तहत् लाया जा सकता है.

●●●

3

कृषि में क्रान्ति लाने वाली जीन सम्पादन तकनीक

सन्दर्भ—सन्जीन सम्पादन एक क्रान्तिकारी नवोन्मेषी तकनीक है, जो कृषि में उत्पादकता बढ़ाने और पोषण सुरक्षा सुनिश्चित करने की अपार सम्भावनाएँ प्रदान करती है. यह तकनीक पौधों के जीनोम में सटीक बदलाव की सुविधा देती है, जिससे जलवायु-प्रतिरोधी फसलें विकसित की जा सकती हैं और जलवायु परिवर्तन व वैश्विक ताप वृद्धि के प्रभावों को कम किया जा सकता है. भारत ने इस तकनीक के उपयोग में अग्रणी भूमिका निभाई है, और दो जीन-सम्पादित धान किस्में डीआरआर राइस 100 (कमला) और पूसा डीएसटी राइस 1 जारी की है.

- जीन सम्पादन तकनीकों में सबसे उन्नत और सटीक तकनीक है—क्लस्टर्ड रेगुलरली इण्टरस्पेस्ड शॉर्ट पैलिंड्रोमिक रिपीट्स.
- CRISPR-Cas प्रणाली की उत्पत्ति एक बैक्टीरिया की प्रतिरक्षा प्रणाली से हुई है, जहाँ यह प्रणाली व्यापक रूप से पाई जाती है और बैक्टीरिया पर आक्रमण करने वाले वायरल विषाणुओं के खिलाफ सुरक्षा में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है.
- अन्ततः वर्ष 2012 में, जेनिफर ए. डूडना और एमैनुएल शार्पटियर ने मोजिका के कार्य को आगे बढ़ाते हुए 'CRISPR/Cas9' जेनेटिक कैंची (Genetic scissors) की खोज की, जो जीन सम्पादन की एक अत्यधिक सटीक तकनीक बन गई.
- इस तकनीक की मदद से शोधकर्ता मनुष्यों, जानवरों, पौधों और सूक्ष्म जीवों के DNA में वांछित परिवर्तन कर सकते हैं.
- इन विशाल सम्भावनाओं को देखते हुए, वर्ष 2020 में इन दोनों वैज्ञानिकों को रसायन विज्ञान में नोबेल पुरस्कार प्रदान किया गया.
- हाल ही में मैरीलैण्ड विश्वविद्यालय (यूएसए) के वैज्ञानिकों ने इस तकनीक को और भी परिष्कृत करते हुए एक सम्पूर्ण CRISPR टूलबॉक्स विकसित किया है, जो चावल जैसे मोनोकोट और टमाटर जैसे डाइकोट पौधों में बड़े पैमाने पर जीन सम्पादन में सक्षम है.

खाद्य और पोषण सुरक्षा के लिए जीन-सम्पादित फसलें—केवल तीन फसलें चावल, मक्का और गेहूँ दुनिया की कुल खाद्य ऊर्जा आवश्यकता का लगभग 60 प्रतिशत उपलब्ध कराती है. और 4,000 मिलियन से अधिक लोगों का मुख्य आहार है.

- CRISPR/Cas जीन सम्पादन तकनीक फसल उत्पादन बढ़ाने के नए अवसर प्रदान करती है. यह तकनीक पौधों की वृद्धि और विकास को नियंत्रित करने वाले जीनों को सीधे लक्ष्य करके फसल में सुधार करती है.
- उदाहरण के लिए, OSAPL जीन, जो पोषक तत्वों के परिवहन में शामिल है, को सम्पादित करने से चावल में उत्पादन बढ़ा है.
- OsSXK1 जीन पौधों को सूर्य की रोशनी को बेहतर ढंग से अवशोषित कर उपयोग करने में सक्षम बनाता है, जिससे क्लोरोफिल का निर्माण और प्रकाश संश्लेषण की दक्षता बढ़ती है.
- चावल की सुगंध और गुणवत्ता को बेहतर बनाने के लिए OSBADH2 जीन को सम्पादित किया गया, जिससे 2-एसीटिल-1-पाइरोलिन (2-AP) नामक खुशबूदार यौगिक का स्तर बढ़ा, जो उपभोक्ताओं की पसंद को आकर्षित करता है.
- अब तक, CRISPR-Cas तकनीक के माध्यम से चावल में 55 से अधिक जीनों का सम्पादन किया जा चुका है, जो विभिन्न गुणों जैसे जैविक और अजैविक तनाव सहनशीलता, पौधों की संरचना और उपज से जुड़े हैं.
- 'गोल्डन राइस' का विकास, जिसमें बीटा-कैरोटीन (प्रो-विटामिन ए) की अधिक मात्रा होती है—प्रो-विटामिन ए जैव संश्लेषण से जुड़े जीनों को संशोधित करके किया गया है.
- वैज्ञानिकों ने इस तकनीक की मदद से चावल के दानों में जिंक (Zn) की मात्रा बढ़ाई है, जो पोषण सुरक्षा के वैश्विक प्रयासों को बल देता है, क्योंकि जिंक मानव आहार के लिए आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्व है.
- चावल और गेहूँ में OSNAS जैसे जीनों को सम्पादित करके आयरन और जिंक की मात्रा बढ़ाई गई है, जिससे एनीमिया और कमजोर प्रतिरक्षा प्रणाली जैसी समस्याओं को दूर किया जा सकता है.
- इसी तरह, मक्का में भी इस तकनीक का उपयोग कर प्रो-विटामिन A का स्तर बढ़ाया गया है, जिससे 'गोल्डन मक्का' का विकास सम्भव हुआ.
- आलू में, CRISPR/Cas9 तकनीक की मदद से gbss जीन (जो ग्रेन्यूल-बाउण्ड स्टार्च सिंथेसिस के लिए जिम्मेदार है) को संशोधित किया गया है.
- जीन-सम्पादित पौध उत्पादों जैसे कि ब्राउनिंग प्रतिरोधी मशरूम (जो जल्दी काले नहीं पड़ते), हाई-अमाइलोपेक्टिन वैक्सी कॉर्न, और ओमेगा-3 तेल से समृद्ध फॉल्स फ्लैक्स को संयुक्त राज्य अमेरिका के कृषि विभाग द्वारा अनुमोदन मिल चुका है.

- जापान में दो जीन-सम्पादित मछलियों मादाई (लाल समुद्री ब्रीम मछली) और '22-सेकी फुगु' टाइगर फर को व्यावसायिक बिक्री के लिए स्वीकृति मिल चुकी है.

कीट और रोगों से सुरक्षा के लिए जीनोम सम्पादन—कीट और रोगजनक अपने पोषण, संक्रमण, स्थायित्व और प्रसार के लिए पौधों की 'संवेदनशीलता जीन' का उपयोग करते हैं.

- गेहूँ और मक्का धान की ब्लास्ट बीमारी, जो मैग्नापोर्थे ओराइजी नामक फफूँद के कारण होती है, वैश्विक स्तर पर उत्पादन को प्रभावित करती है इसमें OSERF922 नामक संवेदनशीलता को निष्क्रिय कर रोग प्रतिरोधक क्षमता में उल्लेखनीय सुधार हुआ है.
- एक्सोसिस्ट कॉम्प्लेक्स के उपघटक SEC3A को सम्पादित करने से सैलिसिलिक अम्ल के संश्लेषण में वृद्धि हुई है, जो पौधों में रोगों के विरुद्ध रक्षात्मक प्रतिक्रिया के लिए आवश्यक संकेतक अणु होता है.
- धान की एक और प्रमुख बीमारी जीवाणु झुलसा है जो जैथोमोनास ओराइजी पीवी, ओराइजी के कारण होती है, जिसके नियंत्रण के लिए भी ऐसे जीनों को सम्पादित किया गया है जो संक्रमण के लिए आवश्यक होते हैं.
- लेटरल ऑर्गन बॉर्डर (LOB) जीन के प्रवर्तक को सम्पादित कर ग्रेप फ्रूट और संतरा जैसी नींबू प्रजाति के फलों में कैन्कर रोग से बचाव हेतु प्रतिरोध को बढ़ाया गया है.
- किले में 'डाउनी मिल्ड्यू रेजिस्टेंस (DMR)' जीन को लक्षित कर जैथोमोनास विल्ट रोग को नियंत्रित करने में सफलता प्राप्त की गई है.
- CRISPR/Cas9 द्वारा वाइटेलोजेनिन जीन, जो अण्डे के पीले भाग के लिए आवश्यक अग्रद्रव्य है, को निष्क्रिय करने से डायमंड बैक मॉथ में भ्रूण का विकास अधूरा रह जाता है.

भारत में कृषि क्षेत्र में जीन सम्पादन तकनीक के उपयोग में प्रगति—भारत 'दुनिया का पहला देश बन गया है जिसने जीन-सम्पादित चावल की किस्में विकसित की हैं, और ये किस्में भारतीय कृषि में क्रान्तिकारी परिवर्तन लाने की क्षमता रखती हैं. भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् (ICAR) ने 2018 में राष्ट्रीय कृषि विज्ञान कोष के तहत् दो प्रमुख चावल किस्मों सांबा महासुरी और MTU 1010 में सुधार के लिए जीन सम्पादन अनुसंधान शुरू किया था.

- अब जीन-सम्पादित चावल की इन किस्मों जैसे DRR राइस 100 (कमला) और पूसा DST राइस 1 को 4 मई, 2025 को किसानों को जारी कर दिया गया है.
- DRR राइस 100 (कमला) किस्म को हैदराबाद स्थित ICAR के भारतीय चावल अनुसंधान संस्थान द्वारा विकसित किया गया है.
- यह किस्म 20 दिन पहले पक जाती है और 9 टन/हेक्टेयर तक उपज दे सकती है, जो कि मूल किस्म की तुलना में 20 प्रतिशत अधिक है.
- दूसरी जीन-सम्पादित किस्म पूसा DST राइस 1 है, जिसे नई दिल्ली स्थित भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (IARI) ने विकसित किया है.

नियामक ढाँचा हुआ सरल—CRISPR-Cas आधारित जीनोम एडिटिंग तकनीक, बिना किसी विदेशी DNA को जोड़े, जीवों की आनुवंशिक संरचना में अत्यधिक सटीक बदलाव करती है.

- GM फसलों में विदेशी DNA जोड़ने को लेकर स्वास्थ्य और पर्यावरण सम्बन्धी चिंताएं प्रकट की जाती रही हैं. बैक्टीरिया में पाया जाने वाला प्राकृतिक CRISPR स्पेसर मैकेनिज्म वायरस के विदेशी DNA को पहचान कर नष्ट करता है.
- अत: CRISPR-Cas तकनीक से किए गए जीन परिवर्तनों में कोई ऐसी विशेषता नहीं होती जो प्राकृतिक या पारम्परिक प्रजनन से अलग हो.
- वर्तमान में लगभग 30 देश जीन-सम्पादित फसलों को पारम्परिक फसलों के समान मानते हैं और इन्हें GM फसलों की तरह कठोर नियामकीय प्रक्रिया से नहीं गुजारते.
- भारत सरकार ने वर्ष 2022 में कुछ प्रकार की जीन-सम्पादित फसलों को GM फसलों पर लागू कठोर बायोसेफ्टी नियमों से छूट दे दी थी.
- भारत में जीन सम्पादित फसलों की खेती और व्यावसायीकरण के लिए कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय से अनुमति लेना आवश्यक होगा.

अपार वाणिज्यिक लाभ की सम्भावनाएँ—CRISPR आधारित जीन सम्पादन तकनीक उन फसलों में इच्छित बदलाव लाने का एक सशक्त माध्यम बनकर उभरी है, जिनसे भविष्य में फसल उत्पादन की निरन्तरता और पोषण सुरक्षा सुनिश्चित की जा सके.

- वर्तमान में भारत में 954 कृषि जैव प्रौद्योगिकी स्टार्ट-अप सक्रिय हैं, जिनमें सिंजेंटा, बेसन हिल साइबस, एडवांटा और महिको प्रमुख हैं.
- कृषि जैव प्रौद्योगिकी में सर्वाधिक कम्पनियाँ अमेरिका (302) में हैं, इसके बाद भारत (209) और फिर इजरायल (47) का स्थान है.
- विश्व स्तर पर वर्ष 2024 में कृषि जीनोमिक्स का बाजार आकार 4·32 बिलियन अमेरिकी डॉलर था और इसके 2035 तक 10·32 बिलियन डॉलर तक पहुँचने की सम्भावना है. भारत में जीनोमिक्स बाजार का आकार वर्ष 2024 में 2·2 बिलियन डॉलर था, जिसमें स्वास्थ्य क्षेत्र भी शामिल था.
- जीन एडिटिंग तकनीक ने वैश्विक बीज बाजार के लिए नए अवसर उत्पन्न किए हैं, जिसका वर्तमान मूल्य 88·82 बिलियन डॉलर है और 2030 तक 99·94 बिलियन डॉलर तक पहुँचने का अनुमान है.
- भारत, जो खाद्यान्न, फल और सब्जियों का दूसरा सबसे बड़ा उत्पादक देश है, उसका बीज बाजार 2024 में 3·61 बिलियन डॉलर का था और 2030 तक इसके 5·01 बिलियन डॉलर तक पहुँचने की सम्भावना है.

4

कार्बन खेती: जलवायु-स्मार्ट कृषि तकनीक

सन्दर्भ—कृषि जो प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष रूप से सतत् विकास लक्ष्यों (SDGs) से गहराई से जुड़ा हुआ एक प्रमुख क्षेत्र है, के लिए ऐसे उत्पादन मॉडल विकसित करना आवश्यक है जो मनुष्यों और प्रकृति दोनों के संरक्षण को सुनिश्चित कर सकें. हालाँकि, जलवायु परिवर्तन कृषि पर अपने प्रभावों को और अधिक गम्भीर बना रहा है, यह फसल की पैदावार घटा रहा है, मृदा अपरदन को बढ़ा रहा है और ग्रीनहाउस गैसों (GHGs) के उत्सर्जन में इजाफा कर रहा है.

- वैश्विक जलवायु प्रणाली में कृषि की भूमिका दोहरी है. एक ओर, कृषि वैश्विक ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में लगभग 20% (FAO, 2020) योगदान देती है.
- दूसरी ओर, सतत् कृषि पद्धतियों के माध्यम से यह क्षेत्र प्रभावी कार्बन सिंक में बदला जा सकता है, जो जलवायु परिवर्तन को कम करने में सहायक बन सकता है.

कार्बन खेती—कार्बन खेती से आशय उन कृषि पद्धतियों को अपनाने से है जो वायुमण्डलीय कार्बन-डाइऑक्साइड को मिट्टी और वनस्पति में अवशोषित करने की क्षमता को बढ़ाती हैं. यह कृषि को कार्बन-डाइऑक्साइड (CO_2) का शुद्ध उत्सर्जक होने से बदलकर शुद्ध अवशोषक बना देती है.

- भारत में, जहाँ 85% किसान छोटे और सीमांत हैं (भारत सरकार, 2021), कार्बन खेती अब भी बहुत कम उपयोग में लाई जा रही है.
- एक टन कार्बन उत्सर्जन को हटाने पर किसानों को एक कार्बन क्रेडिट प्राप्त होता है, जिससे वे अतिरिक्त आय के लिए व्यापार कर सकते हैं. साथ ही, उन्हें मिट्टी की उर्वरता और फसल उत्पादकता में भी सुधार मिलता है.
- लगभग 170 मिलियन हेक्टेयर कृषि भूमि के साथ भारत में कार्बन खेती तकनीकों को अपनाकर अनुमानित 63 अरब डॉलर की आर्थिक सम्भावनाएँ हैं.
- भारत की कृषि भूमि में प्रति वर्ष 3 से 8 अरब टन CO_2 समतुल्य कार्बन को अगले 20-30 वर्षों तक संचित करने की क्षमता है, जिससे किसान कार्बन व्यापार बाजार में भाग ले सकते हैं.

मुख्य कार्बन खेती पद्धतियाँ

वन प्रबंधन—स्वस्थ वन प्राकृतिक कार्बन सिंक के रूप में कार्य करते हैं और वातावरण से कार्बन-डाइऑक्साइड (CO_2) को अवशोषित करके जलवायु परिवर्तन को कम करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं.

- सतत् वन प्रबंधन उपाय जैसे वनों की कटाई को रोकना, पुनः वनीकरण, सामान्य वनीकरण और संवर्धित वन संरक्षण उपाय ग्रीनहाउस गैसों के अवशोषण में मदद करते हैं.

घासभूमि संरक्षण—घासभूमि और अन्य प्राकृतिक वनस्पतियाँ ग्रीनहाउस गैसों के प्राकृतिक अवशोषण और संचयन की स्रोत हैं.

उर्वरकों का सीमित उपयोग—रासायनिक उर्वरकों का अत्यधिक उपयोग मिट्टी की गुणवत्ता को खराब करता है और उसकी कार्बन संचित करने की क्षमता को कम कर देता है.

बायोचार का उपयोग—बायोचार (जैविक कोयला) वायुमण्डल से कार्बन को आकर्षित करके कृषि भूमि पर एक स्थायी कार्बन सिंक प्रदान करता है.

जुताई में कमी—पारम्परिक जुताई विधियाँ मिट्टी से CO_2 के तेजी से उत्सर्जन को बढ़ावा देती हैं, जिससे मिट्टी की संरचना कमजोर होती है, कटाव का खतरा बढ़ता है और दीर्घकालिक उत्पादकता घट जाती है.

फसल चक्र—मिट्टी का स्वास्थ्य पौधों और सूक्ष्मजीवों की विविधता पर निर्भर करता है. लगातार एक ही फसल बोने से कीट और रोगों का दबाव बढ़ता है, जबकि फसल चक्र अपनाने से इस दबाव को कम किया जा सकता है.

पोषक तत्व प्रबंधन हेतु 4R दृष्टिकोण—पोषक प्रबंधन का 4Rs मॉडल इस पर आधारित है—

- **सही समय** (Right Time)—जब फसल को पोषक तत्वों की सर्वाधिक आवश्यकता हो.
- **सही मात्रा** (Right Rate)—फसल की जरूरत के अनुसार उर्वरक की मात्रा.
- **सही स्रोत** (Right Source)—उपयुक्त उर्वरक का चयन, जिसमें बेहतर दक्षता तकनीकें जैसे धीमे असर वाले या नियंत्रित घुलाव वाले उर्वरक शामिल हो सकते हैं.
- **सही स्थान** (Right Place)—उर्वरक को ठीक उस जगह देना जहाँ से फसल अधिकतम पोषक तत्व प्राप्त कर सके.

कार्बन बाजार और कार्बन खेती को प्रोत्साहित करने में इसकी भूमिका—कार्बन बाजार वह प्रणाली है जिसमें कार्बन क्रेडिट अर्थात् कार्बन प्रमाण-पत्र या उत्सर्जन न्यूनीकरण (ईआर)/ उत्सर्जन न्यूनीकरण इकाइयाँ (ERUS) मानक रूप से परिभाषित ढाँचे में क्रय-विक्रय के लिए उपलब्ध कराए जाते हैं, जिनका उद्देश्य ग्रीनहाउस गैसों (GHGs) को रोकना या कम करना होता है.

- क्योटो समझौते के अनुसार, एक कार्बन क्रेडिट का मूल्य एक टन कार्बन-डाइऑक्साइड की कटौती के बराबर होता है (UNFCCC, 2021).

- क्योटो प्रोटोकॉल ने देशों के लिए विशिष्ट ग्रीनहाउस गैस (GHG) उत्सर्जन लक्ष्यों की आवश्यकता को निर्धारित किया.
- भारत उन कुछ देशों में से एक है जिन्होंने कार्बन बाजार तंत्र का शीघ्र उत्तर दिया और यह प्रणाली संयुक्त राष्ट्र फ्रेमवर्क कन्वेंशन ऑन क्लाइमेट चेंज (UNFCCC) के क्योटो प्रोटोकॉल के अनुरूप स्थापित की गई.
- भारत अब क्लीन डेवलपमेंट मैकेनिज्म (CDM) के तहत् पंजीकृत परियोजनाओं की संख्या के मामले में चीन के बाद दूसरे स्थान पर है.
- पेरिस समझौते (2015) के अनुच्छेद 6·4 में कॉन्फ्रेंस ऑफ पार्टीज (COP) के अधीन एक स्वैच्छिक तंत्र की स्थापना का प्रावधान है, जिसका उद्देश्य GHG उत्सर्जन में कटौती और सतत् विकास को बढ़ावा देना है. भारत सरकार ने 2022 में ऊर्जा संरक्षण अधिनियम 2001 में संशोधन पारित किया, जो भारतीय कार्बन बाजार की नींव रखता है.

निष्कर्ष—कार्बन खेती जलवायु प्रणाली के साथ कृषि के सम्बन्धों में एक परिवर्तनकारी क्रान्ति है. एक सशक्त कार्बन बाजार, मजबूत संस्थानों और किसान-केन्द्रित नीतियों के सहयोग से, कार्बन खेती की पूरी क्षमता को उजागर किया जा सकता है.

- यह भारत की कृषि को जलवायु परिवर्तन के अनुकूल बनाने में मदद करेगा और भावी पीढ़ियों के लिए एक सतत् भविष्य सुनिश्चित करेगा.

●●●

5

हल से सटीकता की ओर भारतीय कृषि में डिजिटल क्रान्ति

सन्दर्भ—कृषि सहस्राब्दियों से भारतीय अर्थव्यवस्था की रीढ़ रही है. लकड़ी के हल और पशु शक्ति पर आधारित जीविकोपार्जन कृषि से शुरू होकर अब भारतीय कृषि कृत्रिम बुद्धिमत्ता, ड्रोन, उपग्रह चित्रण, रिमोट सेंसिंग और रियल-टाइम तकनीकों पर आधारित एक तकनीकी रूप से उन्नत क्षेत्र बन गई है. पारम्परिक से सटीक कृषि की यह परिवर्तनशील यात्रा न केवल तकनीकी नवाचार की दृष्टि से, बल्कि खाद्य सुरक्षा को सुदृढ़ करने, टिकाऊ कृषि पद्धतियों को बढ़ावा देने और ग्रामीण भारत में आर्थिक लचीलापन स्थापित करने की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है.

वर्तमान स्थिति—वर्ष 2023-24 में इस क्षेत्र का सकल मूल्य वर्धन (GVA) में लगभग 18 प्रतिशत योगदान रहा है और इसने देश की 46 प्रतिशत से अधिक जनसंख्या को आजीविका प्रदान की. कृषि और सम्बद्ध क्षेत्र द्वारा सकल मूल्य वर्धन (GVA), 2011-12 में ₹ 15.02 लाख करोड़ से बढ़कर 2023-24 में ₹ 48·78 लाख करोड़ हो गया है.

प्रमुख डिजिटल हस्तक्षेप

परिशुद्ध कृषि और इण्टरनेट ऑफ थिंग्स (IOT)—परिशुद्ध कृषि के अन्तर्गत इण्टरनेट ऑफ थिंग्स (IOT) की क्षमताओं से लैस परस्पर जुड़े स्मार्ट उपकरणों का एक नेटवर्क, मिट्टी की स्थिति, फसल स्वास्थ्य, मौसम और संसाधनों के उपयोग पर वास्तविक समय की जानकारी एकत्र और विश्लेषण करता है.

- IOT-संचालित समाधान सिंचाई समय-निर्धारण, कीट नियंत्रण और पोषक तत्व वितरण जैसे प्रमुख कृषि कार्यों को स्वचालित करते हैं.

कृत्रिम बुद्धिमत्ता—कृत्रिम बुद्धिमत्ता (ए.आई.) भारतीय कृषि में निर्णय लेने की क्षमता, दक्षता और उत्पादकता को बढ़ाकर एक परिवर्तनकारी भूमिका निभा रही है. ये उपकरण मृदा स्वास्थ्य निगरानी, कीटों का पता लगाने, सिंचाई समय-निर्धारण, उपज पूर्वानुमान और फसल सलाहकार सेवाओं में सहायता करते हैं.

- महाराष्ट्र के बारामती में माइक्रोसॉफ्ट की ए आई संचालित फार्मवाइब्स पहल जैसी परियोजनाओं ने एआई संचालित समाधानों की क्षमता का प्रदर्शन किया है जिससे फसल की पैदावार में 40 प्रतिशत तक की वृद्धि, उर्वरक उपयोग में 25 प्रतिशत की कमी और पानी की खपत में 50 प्रतिशत की बचत सम्भव हुई.

उपग्रह एवं रिमोट सेंसिंग—उपग्रह और रिमोट सेंसिंग तकनीकें आधुनिक भारतीय कृषि में अनिवार्य बन चुकी हैं, जो फसलों, मृदा की स्थिति और जलवायु परिस्थितियों की सटीक और व्यापक निगरानी प्रदान करती हैं.

- इसरो के साथ FASAL (Forecasting Agricultural output using Space, Agro meteorology, and Land-based observations) जैसे सरकारी प्रयासों से अब फसल की निगरानी, सूखा पूर्वानुमान और कीट प्रकोप की पहचान रियल टाइम में की जा रही है.
- Cropin और Syngenta जैसे एग्रीटेक प्लेटफॉर्म उपग्रह और रिमोट सेसिंग डेटा का उपयोग करके किसानों को बुवाई की योजना, सिंचाई और इनपुट उपयोग को अनुकूलित करने में सहायता प्रदान कर रहे हैं.

कृषि में डिजिटल मार्केटप्लेस और ई-गवर्नेंस—डिजिटल मार्केटप्लेस और ई-गवर्नेंस भारतीय कृषि को बदल रहे हैं, जिससे बाजार तक पहुँच, पारदर्शिता और सेवाओं की

उपलब्धता में सुधार हो रहा है. राष्ट्रीय कृषि बाजार (e-NAM) जैसे इलेक्ट्रॉनिक व्यापार प्लेटफॉर्म 1·8 करोड़ से अधिक किसानों को खरीददारों से सीधे जोड़ते हैं.

- इसी प्रकार, ओएनडीसी (ओपन नेटवर्क फॉर डिजिटल कॉमर्स), ई-चौपाल और स्मार्टगाँव जैसी पहलों से ग्रामीण क्षेत्रों में समावेशी विकास को बढ़ावा मिल रहा है.
- DeHaat, Agri Bazaar और Agro Star जैसे निजी प्लेटफॉर्म किसानों को इनपुट प्रदाताओं और खरीददारों से सीधे जोड़ते हैं, जिससे लेन-देन की प्रक्रिया सरल होती है और कार्यक्षमता बढ़ती है.
- m-किसान जैसी मोबाइल आधारित सेवाएँ 8·93 करोड़ से अधिक कृषक परिवारों तक पहुँच रही हैं, जो स्थानीय भाषाओं में क्षेत्रीय कृषि पद्धतियों के अनुरूप परामर्श प्रदान करती हैं.

सरकार की डिजिटल पहलें

डिजिटल एग्रीकल्चर मिशन—केन्द्र सरकार ने इस मिशन को 2 सितम्बर, 2024 को मंजूरी दी थी, जिसके लिए कुल ₹ 2,817 करोड़ की राशि स्वीकृत की गई है, जिसमें वित्त वर्ष 2025-26 के लिए ₹ 54·972 करोड़ का विशेष आवंटन शामिल है.

एग्रीस्टैक परियोजना—डिजिटल एग्रीकल्चर मिशन का एक प्रमुख घटक एग्रीस्टैक परियोजना है, जिसका उद्देश्य किसानों की समग्र डिजिटल प्रोफाइल तैयार करना है, जिसमें उनके जनसांख्यिकीय विवरण, भूमि स्वामित्व और फसल पैटर्न जैसी सूचनाएँ सम्मिलित होती हैं.

- मिशन के तहत् अब तक उल्लेखनीय प्रगति हुई है, जिसमें आधार से लिंक की गई भूमि जानकारी के साथ 11 करोड़ से अधिक किसानों का एक व्यापक डिजिटल डेटाबेस तैयार किया जा चुका है.

सरकारी डिजिटल प्लेटफॉर्म और एप्स—भारतीय कृषि क्षेत्र में e-NAM, किसान सुविधा ऐप और m-किसान जैसी सरकारी पहलों ने क्रान्तिकारी परिवर्तन लाए हैं.

(क) राष्ट्रीय कृषि बाजार—प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी द्वारा 14 अप्रैल, 2016 को शुरू की गई यह प्रमुख डिजिटल पहल पूरे देश की APMC मण्डियों को एकीकृत कर एकीकृत राष्ट्रीय कृषि बाजार का निर्माण करती है.

- 30 जून, 2025 तक, (ई-नाम) में 1,522 मण्डियों को जोड़ा जा चुका है, जो 23 राज्यों और 4 केन्द्रशासित प्रदेशों में फैली हुई हैं.
- इसमें 1·79 करोड़ किसान, 2·67 लाख व्यापारी और 4,481 से अधिक किसान उत्पादक संगठन (FPOs) पंजीकृत हैं.
- ई-नाम के माध्यम से अब तक 4·01 लाख करोड़ से अधिक का कृषि व्यापार हो चुका है.

(ख) किसान सुविधा ऐप—कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय द्वारा मार्च 2016 में शुरू किया गया यह ऐप किसानों को मौसम की जानकारी, बाजार मूल्य, फसल सुरक्षा उपाय, बीमा योजनाएँ, सरकारी योजनाएँ और विशेषज्ञों की सलाह जैसी सेवाएँ वास्तविक समय में प्रदान करता है.

- सरकार ने m-किसान नामक SMS आधारित सेवा शुरू की है. यह सेवा किसानों को मौसम, बाजार रुझान, फसल एवं कीट प्रबंधन जैसे विषयों पर व्यक्तिगत, स्थानीय भाषा में परामर्श भेजती है.

कॉमन सर्विस सेंटर्स—ग्रामीण समुदायों को डिजिटल सेवाएँ उनके द्वार तक पहुँचाने के उद्देश्य से 'डिजिटल इण्डिया' पहल के अन्तर्गत देश के कोने-कोने में कॉमन सर्विस सेंटर (CSC) स्थापित किए गए हैं.

- इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय के CSC पोर्टल के अनुसार, मई 2025 तक भारत में कुल 5·60 लाख सक्रिय कॉमन सर्विस सेंटर थे, जिनमें से 4·36 लाख केन्द्र (77·9 प्रतिशत) ग्रामीण क्षेत्रों में स्थित थे.

कृषि यंत्रीकरण उप-मिशन—छोटे और सीमांत किसानों के बीच आधुनिक कृषि यंत्रों एवं सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (ICT) उपकरणों को अपनाने को प्रोत्साहित करने के उद्देश्य से भारत सरकार ने वर्ष 2014-15 में कृषि यंत्रीकरण पर उप-मिशन (SMAM) की शुरुआत की थी.

महिला नेतृत्व में एग्रीटेक विकास—भारत में महिला नेतृत्व कृषि प्रौद्योगिकी (एग्रीटेक) को अपनाने की गति तेज हो रही है, जिससे ग्रामीण महिलाएँ देश की डिजिटल कृषि क्रान्ति में एक परिवर्तनकारी भूमिका निभा रही हैं. इस दिशा में एक महत्वपूर्ण पहल 'नमो ड्रोन दीदी' योजना है, जिसे भारत सरकार ने 30 नवम्बर, 2023 को शुरू किया.

- इस कार्यक्रम को सशक्त बनाने के लिए सरकार ने ₹ 1,261 करोड़ की कुल राशि स्वीकृत की है, जिसके अन्तर्गत 2023-24 से 2025-26 की अवधि में 15,000 ड्रोन चुने गए महिला स्वयं सहायता समूहों (SHGs) को प्रदान किए जाएंगे.
- 31 मार्च, 2025 तक 500 ड्रोन वितरित किए जा चुके हैं, जबकि शेष 14,500 ड्रोन वित्तीय वर्ष 2025-26 के अन्त तक वितरित किए जाने प्रस्तावित हैं.

मृदा स्वास्थ्य और उर्वरता योजना—मृदा स्वास्थ्य एवं उर्वरता योजना, जिसे आमतौर पर मृदा स्वास्थ्य कार्ड योजना के नाम से जाना जाता है, को भारत सरकार ने 19 फरवरी, 2015 को शुरू किया था. वर्ष 2023 में इस योजना को और अधिक प्रभावी बनाने के लिए इसे GIS-संगृहीत पोर्टल के साथ उन्नत किया गया.

- एक सुदृढ़ मोबाइल ऐप भी विकसित किया गया, जिसमें जियो-टैगिंग, क्यूआर कोड जेनरेशन तथा सीमित नमूना क्षेत्र निर्धारण जैसी विशेषताएँ जोड़ी गईं, जिससे नमूना संग्रहण की प्रक्रिया सुसंगठित हुई और किसानों की सुविधा में वृद्धि हुई.
- वर्ष 2014-15 से 31 मार्च, 2025 तक इस योजना के अन्तर्गत 24·74 करोड़ से अधिक मृदा स्वास्थ्य कार्ड जारी किए गए हैं और 8,272 मृदा परीक्षण प्रयोगशालाएँ देशभर में स्थापित की गई हैं.

निष्कर्ष—भारतीय कृषि परम्परा से आधुनिकता की ओर एक उल्लेखनीय बदलाव के दौर से गुजर रही हैं. जहाँ परम्परागत तरीकों से आगे बढ़कर अब यह एक आधुनिक, डेटा संचालित पारिस्थितिकी तंत्र की ओर अग्रसर हो रही है. कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI), इण्टरनेट ऑफ थिंग्स (IOT), ड्रोन, उपग्रह चित्रण और ब्लॉकचेन जैसी तकनीकों के एकीकरण से कृषि अब अधिक सटीक, टिकाऊ और लाभदायक बनती जा रही है.

6

एग्रीटेक स्टार्ट-अप्स कृषि में नवाचार

सन्दर्भ—भारतीय कृषि सदियों से जीविका, संस्कृति और अर्थव्यवस्था का आधार रही है. लेकिन 21वीं सदी के दूसरे दशक में, यह केवल हल-बैल की कहानी न रह कर कृत्रिम बुद्धिमत्ता, सेंसर, सैटेलाइट और स्मार्ट मोबाइल एप्स की कहानी बनती जा रही है. जहाँ एक ओर छोटे किसान जलवायु परिवर्तन, संसाधनों की कमी और बाजार की अस्थिरता से जूझ रहे हैं, वहीं नई पीढ़ी के नवाचारी युवा एग्रीटेक स्टार्ट-अप्स के माध्यम से कृषि को भविष्य के लिए तैयार कर रहे हैं. भारत में 4,000 से अधिक एग्रीटेक स्टार्ट-अप्स न केवल तकनीक ला रहे हैं, बल्कि किसानों की सोच और आमदनी को बदलकर उन्हें आत्मनिर्भर भी बना रहे हैं.

- आज भी देश की लगभग आधी जनसंख्या को रोजगार देती है और सकल घरेलू उत्पाद (GDP) में लगभग 17% का योगदान करती है जो वैश्विक औसत 4·4% से कहीं अधिक है.
- वर्ष 2025 में अब तक भारत में 4,000 से अधिक एग्रीटेक स्टार्ट-अप्स सक्रिय हैं. यह क्षेत्र अब कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI), इण्टरनेट ऑफ थिंग्स (IoT), डेटा एनालिटिक्स और अभिनव कारोबारी मॉडल्स की शक्ति से एक बदलाव की लहर का अनुभव कर रहा है.

भारत में एग्रीटेक क्रान्ति—भारतीय कृषि लम्बे समय से कई अक्षमताओं से ग्रस्त रही है. छोटे किसान, जो देश के कुल किसानों का 80% से अधिक हैं, आज भी खेती के पुराने तरीकों पर निर्भर हैं, गुणवत्तापूर्ण इनपुट्स तक पहुँच नहीं है और उन्हें बिचौलियों के भरोसे रहना पड़ता है, जिससे उनका लाभ काफी घट जाता है.

- Inc42 की 2025 की एक रिपोर्ट के अनुसार, 2014 से अब तक एग्रीटेक सेक्टर में 2.4 बिलियन डॉलर से अधिक का निवेश हो चुका है.
- अकेले 2024 में 2023 की तुलना में निवेश सौदों की संख्या में 28% की वृद्धि देखी गई. भारत के 493 बिलियन डॉलर के कृषि बाजार को देखते हुए, जहाँ तकनीक की पहुँच अभी भी 1% से कम है.
- 2016 में शुरू हुई स्टार्ट-अप इण्डिया योजना ने इस वृद्धि को और बल दिया है. कर छूट, फण्डिंग सहायता और सरल नियमों के माध्यम से यह योजना दिसम्बर 2023 तक लगभग 2,800 एग्रीटेक स्टार्ट-अप्स को मान्यता दे चुकी है.

प्रमुख प्रभाव क्षेत्र

सटीक कृषि—स्टार्ट-अप इण्डिया की 2025 की रिपोर्ट के अनुसार, सटीक कृषि से फसल उत्पादकता में 30% तक की वृद्धि सम्भव है.

आपूर्ति शृंखला में सुधार—खरीददारों से जोड़ रहे हैं, जिससे अपव्यय कम हो रहा है और किसानों को उचित मूल्य मिल रहा है. Ninjacart और Crofarm इस क्षेत्र में अग्रणी हैं.

इनपुट्स और वित्त तक पहुँच—स्टार्ट-अप्स बीज, उर्वरक और उपकरण डिजिटल माध्यम से सुलभ करा रहे हैं. Arya-ag और Jai Kisan जैसे एग्री फिनटेक स्टार्ट-अप्स छोटे किसानों को ऋण भी उपलब्ध करा रहे हैं.

डिजिटल सलाह सेवाएँ—Bharat Agri और Krishi Hub जैसे प्लेटफॉर्म किसानों को मोबाइल ऐप और SMS के जरिए फसल प्रबंधन, कीट नियंत्रण और मौसम पूर्वानुमान जैसी सलाह दे रहे हैं.

सतत् खेती को बढ़ावा—Ecozen जैसे स्टार्ट-अप्स सौर ऊर्जा से चलने वाले कोल्ड स्टोरेज और सिंचाई समाधान विकसित कर रहे हैं, जिससे पोस्ट हार्वेस्ट नुकसान कम हो रहा है और पर्यावरण अनुकूल खेती को बढ़ावा मिल रहा है.

एग्री फिनटेक का विस्तार—Arya-ag जैसे स्टार्ट-अप ने अब तक ₹ 15,000 करोड़ मूल्य की कृषि जिंस भण्डारण और ₹ 8,000 करोड़ की फाइनेंसिंग को सम्भव बनाया है.

- ये स्टार्ट-अप्स ब्लॉकचेन और डिजिटल प्लेटफॉर्म का उपयोग करके पारदर्शी और भरोसेमंद ऋण प्रणालियाँ विकसित कर रहे हैं.
- जिससे किसानों को सही समय पर पूँजी मिल सके. वेंचर इण्टेलीजेंस के अनुसार, इस क्षेत्र में 2027 तक $100 मिलियन का निवेश आकर्षित होने की सम्भावना है.

निष्कर्ष—$2·4 बिलियन से अधिक के निवेश और 4,000 से अधिक स्टार्ट-अप्स की तेजी से बढ़ती पारिस्थितिकी के साथ, यह क्षेत्र भारत की विशाल कृषि क्षमता का लाभ उठाने के लिए तैयार है. DeHaat और Farmtheory जैसी सफल कहानियाँ नवाचार की शक्ति को दर्शाती हैं जो किसानों को सशक्त बनाती हैं, कृषि अपशिष्ट को कम करती हैं और टिकाऊ कृषि को बढ़ावा देती हैं. डिजिटल साक्षरता और विस्तार योग्य मॉडल जैसी चुनौतियों से निपटते हुए, एग्रीटेक स्टार्ट-अप्स भारत को एक समृद्ध, खाद्य सुरक्षित और टिकाऊ कृषि भविष्य की ओर ले जा सकते हैं जहाँ भारत विश्व स्तर पर सतत् कृषि का नेतृत्व करेगा.

7

ज्ञान आधारित कृषि व्यवस्था की नींव रखता डिजिटल कृषि मिशन

सन्दर्भ—मिशन का उद्देश्य ग्रामीण कृषि आवश्यकताओं के अनुरूप एक मजबूत डिजिटल इकोसिस्टम का विकास करना है. यह कृषि मूल्य शृंखला (वैल्यू चेन) को सुव्यवस्थित करके डेटा-आधारित परामर्श सेवाओं की सुविधा प्रदान करता है, जिनमें फसल चयन, रोग पूर्वानुमान, कीट नियंत्रण, सिंचाई कार्यक्रम और मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन जैसी महत्वपूर्ण जानकारी शामिल हैं. प्रौद्योगिकी और कृषि अभ्यासों के इस संगम के माध्यम से, डिजिटल कृषि मिशन भारत में लचीली, समावेशी, और ज्ञान-आधारित कृषि व्यवस्था की नींव रख रहा है.

- डिजिटल एग्रीकल्चर मिशन को सितम्बर 2024 में मंजूरी दी गई, जिसकी कुल वित्तीय व्यवस्था ₹ 2,817 करोड़ है, जिसमें से ₹ 1,940 करोड़ की हिस्सेदारी केन्द्र सरकार की है.
- यह मिशन एक समग्र अम्ब्रेला स्कीम के रूप में कार्य करता है, जो कृषि क्षेत्र में विविध डिजिटल पहलों को एकीकृत और विस्तार योग्य बनाता है.
- इस मिशन की दो प्रमुख आधारशिलाएँ हैं—एग्रीस्टैक और कृषि निर्णय सहयोग प्रणाली (कृषि डिसीजन सपोर्ट सिस्टम—केडीएसएस).
- एग्रीस्टैक एक मजबूत डिजिटल आइडेंटिटी फ्रेमवर्क है, जिसमें प्रत्येक किसान को आधार के समान एक विशिष्ट किसान पहचान-पत्र प्रदान किया जाता है.
- यह आईडी भूमि अभिलेखों, जनसांख्यिकीय विवरणों और फसल सम्बन्धी जानकारियों से जुड़ी होती है, जो भौगोलिक-निर्दिष्ट ग्राम मानचित्रों और डिजिटल फसल सर्वेक्षणों के माध्यम से प्राप्त होती है.
- केडीएसएस, एग्रीस्टैक का पूरक है, जो कृषि जलवायु, स्थानिक और जल संसाधन डेटा को एकीकृत करता है ताकि वैज्ञानिक निर्णयों को समर्थन मिले.
- यह व्यवस्था सटीक खेती, जोखिम न्यूनीकरण और अनुकूल कृषि योजना को सक्षम बनाती है जो पारम्परिक खेती से आधुनिक, पूर्व-नियोजित कृषि प्रबंधन की दिशा में बदलाव का संकेत देती है.
- इस मिशन के अन्तर्गत मृदा प्रोफाइल मानचित्रण पर भी विशेष बल दिया गया है, जिसका लक्ष्य है लगभग 142 मिलियन हेक्टेयर कृषि भूमि का सूक्ष्म स्तर पर सर्वेक्षण.

एग्रीस्टैक हर भारतीय किसान के लिए एक डिजिटल पहचान का निर्माण—भारत में एक डिजिटेल रूप से सशक्त कृषि पारिस्थितिकी तंत्र की दिशा में बढ़ते कदमों के अनुरूप, भारत सरकार ने एग्रीस्टैक की शुरुआत की है—एक समग्र डिजिटल पब्लिक इन्फ्रास्ट्रक्चर (डीपीआई) जो किसानों को सेवाएँ और लाभ अधिक कुशलता से और एकीकृत रूप से प्रदान करने के उद्देश्य से तैयार किया गया है.

- एग्रीस्टैक की मूल अवधारणा है 'किसान की पहचान' एक फार्मर आईडी, जो आधार की तरह कार्य करेगी और प्रत्येक किसान को एक विशिष्ट डिजिटल पहचान प्रदान करेगी.
- यह आईडी कृषि से जुड़ी कई सेवाओं और लेन-देन के लिए एक प्रामाणिक सन्दर्भ बनेगी.

एग्रीस्टैक की संरचना तीन प्रमुख घटकों पर आधारित है—

(1) **किसान रजिस्ट्री—**प्रत्येक किसान को एक विशिष्ट पहचान प्रदान करने वाला डिजिटल डेटाबेस, जो योजनाओं की लक्षित डिलीवरी, ऋण सुविधा और सलाहकार सेवाओं को सक्षम बनाता है.

(2) **भू-सन्दर्भित ग्राम मानचित्र—**ये स्थानिक आँकड़े किसान आईडी को भूमि रिकॉर्ड, पारिवारिक जनसांख्यिकी और स्वामित्व विवरणों से जोड़ते हैं, जिससे स्थान विशिष्ट हस्तक्षेप और संसाधन योजना को सुगम बनाया जाता है.

(3) **फसल बुवाई रजिस्ट्री—**मोबाइल-आधारित जमीनी सर्वेक्षणों के माध्यम से विकसित यह डिजिटल क्रॉप सर्वे प्रत्येक कृषि सत्र में बुवाई के रुझानों की वास्तविक समय की जानकारी संकलित करता है.

- डिजिटल वास्तुकला और कार्यप्रणालियों को परखने व परिष्कृत करने के लिए 6 राज्यों में पायलट परियोजनाएँ शुरू की गई हैं, जो विविध कृषि जलवायु और प्रशासनिक संदर्भों का प्रतिनिधित्व करती हैं.
- ये जिले हैं—फर्रुखाबाद (उत्तर प्रदेश), गाँधीनगर (गुजरात), बीड (महाराष्ट्र), यमुनानगर (हरियाणा), फतेहगढ़ साहिब (पंजाब), और विरुधुनगर (तमिलनाडु).
- एग्रीस्टैक का लक्ष्य अत्यंत व्यापक हैं सरकार का इरादा है कि 3 वर्षों की अवधि में 11 करोड़ किसानों की डिजिटल पहचान तैयार की जाए.
- जिसमें वित्तीय वर्ष 2024-25 में 6 करोड़, 2025-26 में 3 करोड़ और 2026-27 में 2 करोड़ फार्मर आईडी बनाए जाने के साथ डिजिटल क्रॉप सर्वे पहले वर्ष में 400 जिलों में शुरू करके 2025-26 तक इसे देश के सभी जिलों तक विस्तारित किए जाने का लक्ष्य रखा गया है.

मृदा प्रोफाइल मैपिंग-डिजिटल कृषि के लिए वैज्ञानिक आधार—भारत के डिजिटल कृषि मिशन का एक अत्यंत महत्वपूर्ण पक्ष है उच्च रिजॉल्यूशन मृदा प्रोफाइल मानचित्रों (सॉयल प्रोफाइल मैप्स) का विकास, जिसका उद्देश्य परिशुद्ध कृषि (प्रिसीजन फार्मिंग) के लिए एक वैज्ञानिक नींव स्थापित करना है.

- इन मानचित्रों को 1:10,000 के विस्तृत पैमाने पर तैयार किया जा रहा है, जिससे देशभर के लगभग 142 मिलियन हेक्टेयर कृषि योग्य भूमि को कवर करने का लक्ष्य रखा गया है.
- अब तक लगभग 29 मिलियन हेक्टेयर भूमि की व्यवस्थित प्रोफाइलिंग की जा चुकी है, जो क्षेत्र विशेष कृषि योजना की दिशा में एक उल्लेखनीय प्रगति है.
- कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई), उपग्रह दूर-संवेदन (सैटेलाइट रिमोट सेंसिंग) और जमीनी सत्यापन किए गए डेटा जैसे उन्नत उपकरणों का उपयोग कर यह कार्यक्रम रीयल टाइम निर्णय प्रक्रिया को बेहतर बनाएगा.

कृषि के लिए डिजिटल पब्लिक इन्फ्रास्ट्रक्चर (डीपीआई)—कृषि पारिस्थितिकी तंत्र के आधुनिकीकरण की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम उठाते हुए, केन्द्रीय वित्त मंत्री ने केन्द्रीय बजट 2024-25 में घोषणा की कि भारत सरकार, राज्य सरकारों के सहयोग से, अगले 3 वर्षों में कृषि के लिए एक व्यापक डिजिटल पब्लिक इन्फ्रास्ट्रक्चर (डीपीआई) स्थापित करेगी.

- इस रणनीतिक पहल का उद्देश्य किसानों और उनकी कृषि जोतों को डिजिटल रूप से एकीकृत करते हुए, नीतियों के कार्यान्वयन में सटीकता, दक्षता और समावेशिता को बढ़ाना है.
- इस पहल के तहत्, खरीफ मौसम के लिए डिजिटल फसल सर्वेक्षण निर्धारित किया गया है, जो प्रारम्भिक चरण में 400 जिलों को लक्षित करेगा.
- इस सर्वेक्षण का उद्देश्य लगभग 6 करोड़ किसानों की कृषि प्रोफाइल को डिजिटल रूप में दर्ज करना है, जिसमें भूमि स्वामित्व, फसल पैटर्न और भौगोलिक वितरण जैसी जानकारियाँ शामिल होंगी.
- उल्लेखनीय है कि यह डीपीआई पहल, सबसे पहले केन्द्रीय बजट 2023-24 में प्रस्तुत की गई थी, जिसका उद्देश्य एक समेकित डेटाबेस का निर्माण करना था.
- जिसमें किसानों की जनसांख्यिकीय जानकारी, भूमि खण्ड, बोई गई फसलें और मौसमी रुझान जैसे प्रमुख कृषि मापदण्ड शामिल हों.

निष्कर्ष—डिजिटल कृषि मिशन की शुरुआत के साथ, केन्द्रीय मंत्रिमण्डल ने कृषि आधुनिकीकरण को बहुआयामी दृष्टिकोण से बढ़ावा देने के उद्देश्य से ₹ 14,235·30 करोड़ के कुल निवेश वाली 6 प्रमुख योजनाओं को मंजूरी दी है. इनमें से ₹ 3,979 करोड़ की महत्वपूर्ण राशि फसल विज्ञान अनुसंधान के लिए आवंटित की गई है, जिसका लक्ष्य 2047 तक खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करना और जलवायु प्रतिरोधक क्षमता विकसित करना है. इसके अतिरिक्त ₹ 2,291 करोड़ की राशि कृषि शिक्षा, प्रबंधन और सामाजिक विज्ञानों को सुदृढ़ करने के लिए निर्धारित की गई है.

प्रतियोगिता दर्पण

अगस्त 2025

जिस्ट ऑफ डाउन टू अर्थ

टॉपिक

सामंतशाही

1

वनाधिकार: प्रभावी प्रबंधन

सन्दर्भ—भारत के संविधान और कानून के तहत् आदिवासी तथा परम्परागत वनवासी समुदायों को उनके परम्परागत वन अधिकार दिए गए हैं. इसी कड़ी में 2006 के वन अधिकार अधिनियम (FRA) ने उन्हें सामुदायिक रूप से जंगलों की सुरक्षा, प्रबंधन और उपयोग का वैधानिक अधिकार प्रदान किया. छत्तीसगढ़ देश का ऐसा राज्य है जिसने इस दिशा में उल्लेखनीय उपलब्धियाँ हासिल की हैं. यहाँ 4,303 गाँवों को सामुदायिक वन संसाधन अधिकार (सीएफआरआर) दिए गए हैं, जिससे लगभग 19·42 लाख हेक्टेयर क्षेत्र में ग्रामीणों को जंगल प्रबंधन की जिम्मेदारी मिली है.

सामुदायिक वन अधिकार की पृष्ठभूमि—वन अधिकार अधिनियम 2006 का मुख्य उद्देश्य आदिवासियों और परम्परागत वनवासियों के ऐतिहासिक अन्याय को समाप्त करना था. सदियों से ये समुदाय जंगलों पर निर्भर रहे हैं लेकिन औपनिवेशिक और स्वतंत्रता के बाद के समय में उनका नियंत्रण सीमित हो गया. FRA के तहत् दो प्रकार के अधिकार दिए गए हैं

- **व्यक्तिगत वन अधिकार (IFR)—**व्यक्तिगत परिवारों को खेती योग्य भूमि पर अधिकार.
- **सामुदायिक वन अधिकार (CFR / CFRR)—**सम्पूर्ण ग्रामसभा को सामूहिक रूप से जंगल की रक्षा, उपयोग और प्रबंधन का अधिकार.

छत्तीसगढ़ की उपलब्धि—छत्तीसगढ़ में सामुदायिक वन अधिकार लागू करने की गति अन्य राज्यों की तुलना में तेज रही है.

- अब तक 4,303 गाँवों को सीएफआरआर प्रदान किए गए.
- कुल 19,42,169 हेक्टेयर क्षेत्र को ग्राम सभाओं के अधिकार क्षेत्र में शामिल किया गया.
- इनमें कोरिया, सरगुजा, जशपुर, रायगढ़, बस्तर, दंतेवाड़ा, कांकेर, नारायणपुर, बीजापुर जैसे आदिवासी बहुल जिले अग्रणी हैं.

प्रबंधन की सामुदायिक व्यवस्था—सामुदायिक वन अधिकार मिलने के बाद ग्रामसभा जंगल की सुरक्षा और प्रबंधन के लिए नियम बनाती है.

- **आग से सुरक्षा—**ग्रामवासी टीम बनाकर गश्त करते हैं और आग फैलने पर तत्काल नियंत्रण करते हैं.
- **अवैध कटाई और शिकार पर रोक—**ग्रामसभा द्वारा दण्ड व्यवस्था लागू है, जिसके तहत् दोषियों पर जुर्माना लगाया जाता है.
- **लघु वनोपज संग्रहण—**तेंदूपत्ता, साल बीज, महुआ, हर्रा, बहेड़ा, चार, इमली जैसे उत्पादों का संग्रह ग्रामसभा की देखरेख में किया जाता है.
- **पुनर्वनीकरण और पौधरोपण—**कई जगह ग्रामीण नर्सरी और पौधारोपण कार्यक्रम चलाते हैं.

ग्रामसभा की भूमिका—ग्रामसभा सामुदायिक वन प्रबंधन की मुख्य इकाई है. वन से प्राप्त आय को सामूहिक कोष में जमा किया जाता है.

- जंगल की सुरक्षा हेतु रोटेशन में ग्रामीण ड्यूटी देते हैं.
- किसी भी विकास योजना जैसे सड़क, तालाब, भवन निर्माण के लिए ग्रामसभा से अनुमति आवश्यक है.
- नियमों के उल्लंघन पर दण्ड और सामाजिक बहिष्कार तक की व्यवस्था रहती है.

चुनौतियाँ—यद्यपि सीएफआरआर ने ग्रामीणों को सशक्त किया है, फिर भी कुछ गम्भीर चुनौतियाँ मौजूद हैं.

- **अवैध शिकार और लकड़ी की तस्करी—**बाहरी लोग जंगल से संसाधन चोरी करते हैं.
- **जंगल की आग—**गर्मी में कई बार अनियंत्रित आग से भारी नुकसान होता है.
- **नीतिगत अस्पष्टता—**कभी-कभी वन विभाग और ग्रामसभा के बीच अधिकारों को लेकर मतभेद उत्पन्न हो जाते हैं.
- **आर्थिक दबाव—**गाँवों को लघु वनोपज से प्राप्त आय पर निर्भर रहना पड़ता है, जो हमेशा पर्याप्त नहीं होती.

सामाजिक-आर्थिक लाभ—सीएफआरआर ने ग्रामीणों को केवल अधिकार ही नहीं दिए, बल्कि आर्थिक-सामाजिक रूप से सशक्त भी किया है.

- तेंदूपत्ता और अन्य लघु वनोपज से ग्रामसभाओं की आय बढ़ी.
- ग्रामसभा को मिली आमदनी से सामुदायिक कार्य जैसे तालाब, स्कूल, सड़क और सामुदायिक भवन का निर्माण हुआ.
- वन संरक्षण से पर्यावरणीय लाभ भी हुए—भूजल स्तर बढ़ा, मिट्टी का कटाव कम हुआ और जैव विविधता संरक्षित हुई.
- ग्रामीणों में आत्मनिर्भरता और आत्मसम्मान की भावना बढ़ी.

राज्य सरकार की पहल—छत्तीसगढ़ सरकार ने सीएफआरआर लागू करने में राष्ट्रीय स्तर पर उदाहरण प्रस्तुत किया है.

- सामुदायिक वन अधिकार की मान्यता में तेजी लाई गई.
- ग्रामसभाओं को वन उपज के व्यापार का अधिकार दिया गया.
- वन विभाग और पंचायत विभाग मिलकर क्षमता निर्माण कार्यक्रम चला रहे हैं.
- 2025 तक लगभग 10,903 गाँवों को सीएफआरआर दिए जाने का लक्ष्य रखा गया है.

निष्कर्ष—छत्तीसगढ़ का अनुभव बताता है कि जब जंगलों का अधिकार उन समुदायों को दिया जाए जो पीढ़ियों से उन पर निर्भर रहे हैं, तो न केवल वन संरक्षण बेहतर होता है बल्कि ग्रामीणों की आजीविका और सामाजिक स्थिति भी सुधरती है. सीएफआरआर से जुड़ी यह पहल आदिवासी समाज को सशक्त, आत्मनिर्भर और संगठित बनाती है. इस प्रकार छत्तीसगढ़ ने यह साबित किया है कि 'जंगल बचेंगे तो गाँव भी बचेंगे' और सामुदायिक भागीदारी ही इसका सबसे प्रभावी रास्ता है.

●●●

2

छूट की भूख (स्टॉकहोम कन्वेंशन और रसायनों पर वैश्विक दुविधा)

सन्दर्भ—मानव जीवन और पर्यावरण की सुरक्षा आज वैश्विक चिंता का विषय है. औद्योगिकीकरण, तकनीकी विकास और बढ़ते उपभोग ने जहाँ जीवन को आसान बनाया है, वहीं दूसरी ओर अनेक हानिकारक रसायनों का प्रयोग पृथ्वी और स्वास्थ्य के लिए संकट भी पैदा कर रहा है. इसी सन्दर्भ में 2001 से लागू स्टॉकहोम कन्वेंशन का उद्देश्य था—ऐसे हानिकारक और दीर्घकालिक (POPs) रसायनों का उपयोग या तो पूरी तरह समाप्त करना या न्यूनतम करना. हर 2 वर्ष में भारत समेत लगभग सभी सदस्य देश इस कन्वेंशन की बैठक में शामिल होते हैं, परन्तु हाल की बैठकों में देखा गया है कि कई देश 'प्रतिबंधित रसायनों पर छूट' की माँग कर रहे हैं, जो कन्वेंशन की गम्भीरता पर प्रश्नचिह्न लगाता है.

यूपीएफ-328 पर विवाद और छूट—यूपीएफ-328 नामक औद्योगिक रसायन का उत्पादन 1970 के दशक से हो रहा है.

- यह मुख्यत: प्लास्टिक, धातु, मोटर उपकरण, औद्योगिक मशीनें, चिकित्सा और फोटोग्राफी जैसे क्षेत्रों में उपयोग होता रहा है.
- इसकी सबसे बड़ी विशेषता यह है कि यह लम्बे समय तक टिकाऊ रहता है और पानी, धूप या हवा के सम्पर्क में भी आसानी से नष्ट नहीं होता.

हानिकारक प्रभाव—यह रसायन पर्यावरण में लम्बे समय तक बना रहता है और मानव स्वास्थ्य पर नकारात्मक असर डालता है.

- अनुसंधान से पता चला है कि इसके सम्पर्क में आने से कैंसर, हार्मोन सम्बन्धी समस्याएँ और पर्यावरण प्रदूषण जैसी गम्भीर स्थितियाँ उत्पन्न होती हैं.

कन्वेंशन का निर्णय—वर्ष 2023 में पार्टियों ने सर्वसम्मति से यूपीएफ-328 को प्रतिबंधित करने का निर्णय लिया.

- हालाँकि, मोटर, औद्योगिक मशीनों, चिकित्सा उपकरणों और फोटोग्राफी जैसे सीमित क्षेत्रों में इसके उपयोग की छूट दी गई.
- लेकिन अप्रैल-मई 2025 में जिनेवा (स्विट्ज़रलैण्ड) में हुई बैठक में इसे एयरोस्पेस और रक्षा क्षेत्र में प्रयोग की अनुमति दे दी गई.
- यही निर्णय 'छूट की भूख' को उजागर करता है.

चिन्ताएँ—2023 में जिस रसायन को समाप्त करने के लिए सूचीबद्ध किया गया था, उसी को 2025 में छूट दे देना बेहद चिन्ताजनक है. यह कन्वेंशन की मूल भावना के खिलाफ है.'

- कॉप की हालिया बैठक में छूट का निर्णय अन्य देशों के लिए भी दरवाजा खोल सकता है. भविष्य में और रसायनों पर इसी तरह की छूटें मिल सकती हैं. इससे कन्वेंशन कमजोर हो जाएगा.

वैज्ञानिक निगरानी की कमी—2025 के निर्णयों में 3 नए POPs को सूची में जोड़ा गया. हालाँकि समस्या यह रही कि वैज्ञानिक निगरानी और उनके प्रभावों का सही आकलन पर्याप्त रूप से नहीं किया गया.

- यूनाइटेड नेशंस एन्वायरनमेंट प्रोग्राम (UNEP) और पर्सिस्टेंट ऑर्गेनिक पोल्यूटेंट्स रिव्यू कमेटी ने अपनी रिपोर्टों में बताया कि छूट देने से पर्यावरणीय प्रभावों को सही तरीके से नियंत्रित नहीं किया जा सकेगा.
- इससे साफ है कि वैज्ञानिक आधार पर निर्णय लेने के बजाय राजनीतिक और औद्योगिक दबाव अधिक प्रभावी हो रहे हैं.

भारत और अन्य देशों की स्थिति—भारत जैसे विकासशील देशों में इन रसायनों का औद्योगिक उपयोग काफी व्यापक है.

- भारत ने कन्वेंशन के तहत् कई रसायनों को चरणबद्ध तरीके से समाप्त करने की दिशा में कदम उठाए हैं. फिर भी, औद्योगिक दबाव, तकनीकी सीमाएँ और वैकल्पिक रसायनों की कमी के कारण कुछ मामलों में छूट की माँग बढ़ रही है.
- विकसित देशों की ओर से रक्षा और एयरोस्पेस क्षेत्र में छूट की माँग करना इस समस्या को और गम्भीर बनाता है.

छूट के दुष्परिणाम

- **पर्यावरणीय खतरे**—लम्बे समय तक टिकाऊ रसायन मिट्टी, पानी और हवा को प्रदूषित करते हैं.
- **मानव स्वास्थ्य पर असर**—कैंसर, प्रजनन सम्बन्धी समस्याएँ, हार्मोन असन्तुलन जैसी बीमारियाँ.

- **कन्वेंशन की विश्वसनीयता पर प्रश्न**—यदि हर बैठक में छूट दी जाती रही, तो कन्वेंशन का उद्देश्य ही कमजोर पड़ जाएगा.
- **भविष्य में और छूटें**—आज रक्षा क्षेत्र में छूट दी गई, कल अन्य औद्योगिक क्षेत्रों में भी छूट मिल सकती है.

वैज्ञानिकों और पर्यावरणविदों की माँग—रसायनों पर निर्णय पूरी तरह वैज्ञानिक आँकड़ों के आधार पर होना चाहिए, न कि औद्योगिक लॉबिंग पर.

- छूट की बजाय देशों को विकल्प विकसित करने पर जोर देना चाहिए.
- विकसित और विकासशील देशों को मिलकर अनुसंधान, तकनीकी सहायता और वित्तीय सहयोग बढ़ाना चाहिए ताकि वैकल्पिक तकनीकें विकसित हों.

निष्कर्ष—स्टॉकहोम कन्वेंशन मानव और पर्यावरण की रक्षा के लिए स्थापित किया गया था. लेकिन हालिया वर्षों में देखा गया है कि प्रतिबंधित रसायनों पर बार-बार छूट देने की प्रवृत्ति बढ़ रही है. यह प्रवृत्ति कन्वेंशन के मूल उद्देश्यों को कमजोर करती है और भविष्य के लिए गम्भीर खतरा उत्पन्न करती है. आवश्यक है कि छूट की प्रवृत्ति पर नियंत्रण लगाया जाए, केवल वैज्ञानिक प्रमाणों और पर्यावरणीय सुरक्षा के आधार पर निर्णय लिए जाएँ, और सभी देशों को वैकल्पिक रसायनों और तकनीकों की खोज में सहयोग करना चाहिए. यदि ऐसा नहीं हुआ तो स्टॉकहोम कन्वेंशन सिर्फ औपचारिक बैठकों का मंच बनकर रह जाएगा और मानवता के सामने खतरनाक रसायनों का संकट और गहरा होता जाएगा.

●●●

3

ऋण जाल में जलवायु

सन्दर्भ—दुनिया इस वक्त एक बेहद गम्भीर कर्ज संकट से जूझ रही है, जो विकासशील देशों में जलवायु संकट को और गहरा कर रहा है. मौजूदा वैश्विक वित्तीय व्यवस्था इतनी कमजोर और उलझी हुई है कि इन देशों के लिए जरूरी फण्ड जुटाना और भी मुश्किल हो गया है. नतीजा यह है कि विकासशील देशों की सरकारों के सामने अब सिर्फ दो ही रास्ते बचे हैं. या तो वे कर्ज चुकाएँ या फिर अपनी जनता की जरूरतें पूरी करें.

वैश्विक परिप्रेक्ष्य—2023 में वैश्विक सार्वजनिक ऋण का स्तर रिकॉर्ड 97 ट्रिलियन डॉलर पर पहुँच गया.

- 2013 से 2023 के बीच वैश्विक औसत ऋण में 22% वृद्धि हुई.
- केवल विकासशील देशों का बाहरी ऋण 6·5 ट्रिलियन डॉलर तक पहुँच गया.
- 2010 में विकासशील देशों पर ऋण का बोझ उनकी जीडीपी का 30% था, जो 2023 में बढ़कर 50% हो गया.

भारत और चीन का परिदृश्य—चीन का ऋण 1·7 गुना बढ़कर 676·7 बिलियन डॉलर (2023) हो गया.

- चीन विश्व का दूसरा सबसे बड़ा ऋणी देश है (अमेरिका के बाद).
- अमेरिका का ऋण लगभग 940 ट्रिलियन डॉलर (1·6 गुना जीडीपी) है.
- दिसम्बर 2023 में भारत पर कुल 689 बिलियन डॉलर का ऋण था.

ऋण क्यों बढ़ रहा है ?

- **1970 के दशक से पेट्रोडॉलर व्यवस्था**—तेल उत्पादक देशों की आमदनी पश्चिमी बैंकों में जमा हुई और इसे विकासशील देशों को ऋण देने में प्रयोग किया गया.
- **1980 के दशक का कर्ज संकट**—विकासशील देशों को बार-बार ऋण लेना पड़ा.
- **वैश्विक व्यापार और वित्तीय संकट**—बाहरी स्रोतों पर निर्भरता बढ़ी.
- **कोविड-19 महामारी**—ऋण चुकाने की क्षमता घटी, स्वास्थ्य व राहत खर्च बढ़ा.

उधारी की ऊँची लागत—2023 में विकासशील देशों ने सिर्फ ऋण ब्याज चुकाने में 1·4 ट्रिलियन डॉलर खर्च किए.

- 20 वर्षों में यह ब्याज सबसे ऊँचे स्तर पर था.
- 2023 में ऋण चुकाने की लागत 368 बिलियन डॉलर तक पहुँच गई.
- सिर्फ सब-सहारन अफ्रीका ने ही ऋण चुकाने में 84 बिलियन डॉलर खर्च किए.

विकासशील देशों पर असर—सरकारें अपने बजट का बड़ा हिस्सा कर्ज और ब्याज भुगतान में खर्च कर रही हैं.

- शिक्षा, स्वास्थ्य और बुनियादी सेवाओं के लिए धन की कमी.
- जलवायु संकट से निपटने के लिए जरूरी फण्ड जुटाना और भी मुश्किल.

विशेष रिपोर्ट व आँकड़े

- **यूनाइटेड नेशंस ट्रेड एण्ड डेवलपमेंट रिपोर्ट (2024)**—वैश्विक ऋण संकट विकासशील देशों के लिए गम्भीर खतरा है.
- **जर्नल ऑफ माइक्रोफाइनेंस रिलेटिविटी (2024)**—बढ़ते बाहरी ऋण के कारण सामाजिक शान्ति बढ़ रही है.
- **विश्व बैंक का अनुमान**—2013 से 2023 के बीच निम्न और मध्यम आय वाले देशों का ऋण बोझ 55% बढ़ गया.

बढ़ती अनुचित ब्याज दरें

(1) **विकासशील देशों की महँगी उधारी**—यूएनसीटीएडी की रिपोर्ट बताती है कि विकासशील देश अमेरिका से 2-4 गुना और जर्मनी से 6-12 गुना ज्यादा दरों पर उधार लेते हैं.

(2) **क्रेडिट रेटिंग का पूर्वाग्रह**—सॉवरेन क्रेडिट रेटिंग्स विकासशील देशों को अक्सर 'उच्च जोखिम' मानकर दी जाती हैं, जिससे उनकी उधारी महँगी हो जाती है.

(3) **अफ्रीका पर अतिरिक्त बोझ**—यूएनडीपी (2023) के अनुसार, अनुचित रेटिंग्स के चलते अफ्रीकी देशों को 24 अरब डॉलर अतिरिक्त ब्याज देना पड़ा और 46 अरब डॉलर की सम्भावित उधारी गंवानी पड़ी.

(4) **कोविड-19 और रेटिंग्स में गिरावट**—DSSI पहल (2020) के तहत् राहत माँगने वाले देशों जैसे कैमरून और इथियोपिया की रेटिंग घटा दी गई, जिससे उनकी पुनरुद्धार प्रक्रिया कठिन हो गई.

(5) **IMF के आँकड़े**—महामारी के दौरान विकसित देशों ने जीडीपी का 12% खर्च किया, जबकि उभरती अर्थव्यवस्थाओं ने 6% और निम्न आय वाले देशों ने सिर्फ 3%; इसके बावजूद 95% रेटिंग गिरावट विकासशील देशों में हुई.

ब्याज भुगतान में वृद्धि

- **अफ्रीका**—2013 में 7·8 अरब डॉलर से बढ़कर 2023 में 25·1 अरब डॉलर.
- **एशिया-पैसिफिक**—2013 में 20.9 अरब डॉलर से 2023 में 64·1 अरब डॉलर (वैश्विक हिस्सेदारी 48·7%).
- **लैटिन अमेरिका**—सिर्फ 1·6 गुना वृद्धि.

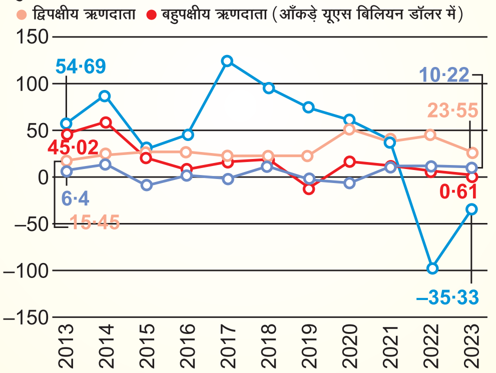
ऋणदाताओं का फायदा

- नीदरलैण्ड्स ने 2023 में 9·9 अरब डॉलर उधार दिया, पर 17·02 अरब वसूला (7·12 अरब शुद्ध लाभ).
- चीन ने 12.07 अरब उधार दिया, पर 24·14 अरब वसूला (12 अरब नकारात्मक प्रवाह).

वास्तव में कितना आता है

वर्ष 2022 से निम्न और माध्यम आय वाले देशों की सरकारों ने नए ऋण के रूप में जितना पैसा प्राप्त किया, उससे 38·5 अरब डॉलर अधिक राशि ब्याज और मूलधन चुकाने में खर्च की है

सरकारी ऋण पर बाहरी ऋणदाताओं द्वारा किया गया शुद्ध प्रवाह (प्राप्त ऋण – ऋण चुकौती) ● बॉन्डहोल्डर ● वाणिज्यिक बैंक और अन्य निजी ऋणदाता ● द्विपक्षीय ऋणदाता ● बहुपक्षीय ऋणदाता (आँकड़े यूएस बिलियन डॉलर में)



स्रोत : वर्ल्ड बैंक इंटरनेशनल डेट स्टैटिस्टिक्स

कर्ज और जलवायु संकट का दुष्चक्र

- जलवायु परिवर्तन ने विकासशील देशों के लिए कर्ज की लागत 117 बेसिस पॉइण्ट (1·17%) तक बढ़ा दी है.
- अरबों डॉलर के कर्ज पर यह अन्तर भारी वित्तीय बोझ बन जाता है.
- छोटे द्वीपीय देशों (जैसे डोमिनिका) पर तूफानों जैसी जलवायु आपदाओं से भारी कर्ज का बोझ पड़ा है.

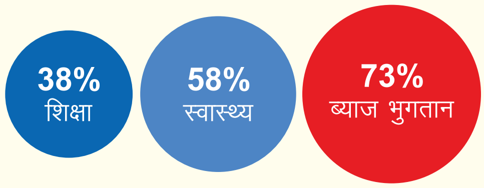
कर्ज संकट और जलवायु वित्त की कमी

- 36 विकासशील देश या तो कर्ज संकट में हैं या उसके करीब.
- इन देशों की वित्तीय स्थिति जलवायु जोखिम को और गहरा करती है.
- 2012-2022 में 40 देशों को 78 अरब डॉलर का विकास वित्त मिला, जबकि उनकी जलवायु योजनाओं की सालाना आवश्यकता 79 अरब डॉलर है.
- यानी उपलब्ध धन, जरूरत से 10 गुना कम है.

कर्ज का चक्रव्यूह

विकासशील देशों की सरकारों द्वारा बाहरी ऋण पर ब्याज भुगतान अन्य सार्वजनिक खर्चों की तुलना में तेजी से बढ़ रहा है

2010-2012 और 2020-2022 के बीच विकासशील देशों में विभिन्न सार्वजनिक खर्च श्रेणियों में नाममात्र परिवर्तन (%)



स्रोत : 'ए वर्ल्ड ऑफ डेट', संयुक्त राष्ट्र व्यापार और विकास (यूएनसीटीएडी) की रिपोर्ट

2022 में 45 निम्न और मध्यम आय वाले देशों (एलएमआईसीएस) में बाहरी ऋण सेवा की लागत स्वास्थ्य पर किए गए खर्च से अधिक थी और 17 देशों में यह शिक्षा पर किए गए खर्च से अधिक थी

कर्ज *बनाम* जलवायु खर्च

- 2022 में इन 36 देशों ने 13·24 अरब डॉलर कर्ज चुकाने में खर्च किए, जो उन्हें मिले जलवायु वित्त का लगभग दोगुना था.
- कई देशों में कर्ज सेवा पर खर्च शिक्षा और स्वास्थ्य खर्च से भी ज्यादा है (उदाहरण—चाड, गिनी-बिसाउ, हैती, सिएरा लियोन).
- जाम्बिया, घाना, कैमरून और ताजिकिस्तान में कर्ज सेवा जलवायु नुकसान से 50 गुना ज्यादा रही.

वैश्विक वित्तीय व्यवस्था की असमानता

- अमीर देशों का कर्ज जीडीपी से ज्यादा होते हुए भी उन्हें सस्ता कर्ज मिलता है.
- गरीब देशों को ऊँची ब्याज दर और कठोर शर्तों पर कर्ज मिलता है.
- अमीर देश अपनी मुद्रा में कर्ज लेते हैं, जबकि गरीब देश विदेशी मुद्रा में, जिससे जोखिम और बढ़ता है.

सुधार की जरूरत

- वर्ल्ड बैंक व आईएमएफ के Debt Sustainability Framework में जलवायु जोखिम को शामिल करना चाहिए.
- अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर न्यायपूर्ण और तेज कर्ज पुनर्गठन तंत्र बनाना जरूरी.
- केवल कर्ज-आधारित मदद नहीं, बल्कि कर्ज-रहित जलवायु वित्त की आवश्यकता.
- 'द जुबिली रिपोर्ट' ने चेताया—अगर कर्ज प्रवाह नकारात्मक रहा (देश जितना चुकाए उससे कम सहायता मिले), तो जलवायु कार्रवाई असम्भव होगी.

निष्कर्ष—विकासशील देश जलवायु संकट से सबसे अधिक प्रभावित हैं, लेकिन कर्ज चुकाने में उनकी अधिकांश वित्तीय क्षमता खत्म हो जाती है. जब तक वैश्विक वित्तीय व्यवस्था कर्ज न्याय, कर्ज माफी और कर्ज-रहित जलवायु वित्त की दिशा में ठोस कदम नहीं उठाती, तब तक जलवायु कार्रवाई अधूरी और असमान बनी रहेगी.

●●●

4

बीज की बचत

सन्दर्भ—भारत के अनेक ग्रामीण और आदिवासी समुदाय लम्बे समय से स्वदेशी बीजों पर आधारित खेती करते रहे हैं. परन्तु उच्च उपज देने वाली किस्मों और व्यावसायिक बीज कम्पनियों के प्रसार से पारम्परिक बीज दुर्लभ होते गए. इसने किसानों को बीज खरीदने पर निर्भर बना दिया. ऐसे में सामुदायिक बीज बैंक पारम्परिक ज्ञान और स्थानीय फसल किस्मों के संरक्षण का साधन बनकर उभरे हैं.

संगम सीड बैंक का उदाहरण—तेलंगाना के मचनूर गाँव की महिला किसानों ने 1995 में संगम सीड बैंक की स्थापना की.

- डेक्कन डेवलपमेंट सोसायटी के सहयोग से यह पहल शुरू हुई.
- आज 75 गाँवों की महिलाएँ इससे जुड़ी हैं.
- इसमें 80 प्रकार की पारम्परिक फसलें संरक्षित हैं, जिनमें मोटे अनाज, दालें, तिलहन और सूखा-रोधी चावल व गेहूँ शामिल हैं.
- बीज उधार प्रणाली अपनाई जाती है—किसान बीज लेते है. और कटाई के बाद दोगुना लौटाते हैं.
- बीज ताड़ के पत्तों की टोकरियों, नीम की पत्तियों और राख से संरक्षित किए जाते हैं, जिससे वे 2-3 वर्ष तक सुरक्षित रहते हैं.

विविध पहल और अनुभव—मध्य प्रदेश के संगम अग्रवाल (रूट्स टू रूट्स फार्म) 2020 से बीज संरक्षण कर रहे हैं.

- उन्होंने दुर्लभ बारहमासी तूर जैसी किस्में सुरक्षित की हैं, जो पेड़ की तरह बढ़कर 15 किलो प्रति पौधा उपज देती है.
- उनका उद्देश्य है कि बीज केवल किसानों को मिलें, न कि कम्पनियों को.
- अन्य कई एनजीओ और किसान भी इसी तरह बीज संरक्षण कर रहे हैं.

सामुदायिक बीज बैंकों की महत्ता—सीएसई के सर्वेक्षण (फरवरी-मार्च 2025) में 22 सामुदायिक बीज बैंक, 20 एनजीओ और 2 व्यक्तिगत किसान शामिल थे.

- इनके पास 71 फसलों की 887 जलवायु-रोधी किस्में पाई गईं.
- यह बीज बैंक किसानों को जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए सक्षम बना रहे हैं, क्योंकि ये किस्में कम पानी, उच्च तापमान और विपरीत परिस्थितियों में भी उपज देती हैं.
- बीज साझा करने की व्यवस्था पारम्परिक ज्ञान को जीवित रखती है और स्थानीय खाद्य सुरक्षा को मजबूत करती है.

सामने आने वाली चुनौतियाँ

- **वित्तीय आत्मनिर्भरता**—अधिकतर बीज बैंक स्वतंत्र रूप से चलते हैं और स्थायी आय स्रोत की कमी है.
- **भण्डारण सम्बन्धी कठिनाइयाँ**—नमी, कीट और फफूँद से नुकसान की आशंका बनी रहती है.
- **तकनीकी विशेषज्ञता की कमी**—बीज परीक्षण और अंकुरण क्षमता के मूल्यांकन की सुविधा नहीं होने से किसानों का विश्वास घट सकता है.
- **नीतिगत समर्थन का अभाव**—2001 का पौध किस्म और कृषक अधिकार संरक्षण अधिनियम किसानों को बीज सहेजने व अदल-बदलने का अधिकार देता है, लेकिन प्रक्रिया जटिल है.

बीज अधिनियम 1966 और प्रस्तावित बीज विधेयक 2019 में सामुदायिक बीज बैंकों के लिए स्पष्ट दिशा-निर्देश नहीं हैं.

आगे की राह

- **सरकारी सहयोग**—सुरक्षित भण्डारण हेतु संरचना, तकनीकी प्रशिक्षण और वित्तीय सहायता.
- **नीतिगत ढाँचा**—सामुदायिक बीज बैंकों को औपचारिक मान्यता और संरक्षण.

- **शोध संस्थानों से साझेदारी**—बीजों की गुणवत्ता जाँच, अंकुरण क्षमता सुधार.
- **किसान-केन्द्रित दृष्टिकोण**—बीजों को कम्पनियों से बचाकर किसानों और समुदायों तक सीमित रखना.

निष्कर्ष—सामुदायिक बीज बैंक न केवल पारम्परिक ज्ञान और जैव विविधता को सुरक्षित रखते हैं, बल्कि जलवायु परिवर्तन जैसी बड़ी चुनौतियों से निपटने के लिए ग्रामीण भारत की खाद्य और कृषि सुरक्षा की रीढ़ बनते हैं. इनके सशक्तीकरण से किसान आत्मनिर्भर होंगे और कृषि व्यवस्था अधिक स्थायी व न्यायपूर्ण बन सकेगी.

5

जड़ पर वार

सन्दर्भ—दुनिया के सबसे बड़े लोकतंत्र की नर्सरी ग्राम पंचायतें हैं, लेकिन कुछ राज्यों में ग्राम पंचायतों को चुनावों के प्रति नीरसता की ओर धकेला जा रहा है. उन्हें गुप्त मतदान की बजाय सर्वसम्मति से निर्विरोध चयन करने पर अतिरिक्त अनुदान दिया जा रहा है.

दो दृश्य—लोकतंत्र *बनाम* समरसता

- **उकारडा (बनासकांठा)**—सरपंच पुष्पा बेन निर्विरोध (समरस) चुनी गईं, पंचायत को 3 लाख अनुदान मिला, लक्ष्य—पेयजल समस्या का समाधान.
- **वड़वासा (साबरकांठा)**—25 वर्षीय सत्याशा लेउवा चुनाव जीतकर सरपंच बनीं, समरस पंचायत का विरोध किया. चुनावी अधिकार का प्रयोग करने के बावजूद उन्हें मानसिक प्रताड़ना और –ग्राण्ट न मिलने′ के ताने झेलने पड़ रहे हैं.

समरस योजना का उद्देश्य और दावा

- विवाद और हिंसा रोकना.
- चुनावी खर्च घटाना.
- गाँव में शान्ति और सहयोग बढ़ाना.
- निर्विरोध होने से विकास कार्य तेज होना.

2025 पंचायत चुनाव के परिणाम

- कुल पंचायतें—4,564
- पूर्ण समरस पंचायतें—761 (56 पूर्ण महिला पंचायतें).
- आंशिक समरस—271
- मतदान आधारित पंचायतें—3,541
- समरस पंचायतों को 35 करोड़ प्रोत्साहन राशि दी गई.

इतिहास और विकास

- शुरुआत—1992 (प्रयोगात्मक, 1,000 अनुदान).
- 2001 से बड़े स्तर पर लागू, नारा—'वाद नहीं, विवाद नहीं, संवाद से निर्णय'.
- शुरुआती वर्षों (2001-07) में 21-22% पंचायतें समरस बनीं.
- हाल के वर्षों में 20% से भी कम.

आलोचनाएँ और चुनौतियाँ

- नामांकन से पहले दबंग और राजनीतिक दबाव से समरस उम्मीदवार तय.
- अतिरिक्त फण्ड का उपयोग पारदर्शी नहीं (कई बार भ्रष्टाचार और नीरसता बढ़ती है).
- पूरी ग्रामसभा शामिल नहीं होती, निर्णय कुछ लोगों तक सीमित.
- विपक्ष न होने से जवाबदेही की कमी.
- दलित और कमजोर वर्ग राजनीतिक प्रक्रिया से बाहर रह जाते हैं.

अदालत का हस्तक्षेप

- संविधान के अनुच्छेद 243C और 243K के उल्लंघन का आरोप.
- उच्च न्यायालय ने 2024 में जनहित याचिका खारिज की—आरोप साबित नहीं हुए.

अन्य राज्यों में प्रसार

- गुजरात मॉडल को अपनाते हुए मध्य प्रदेश सहित 7 राज्यों ने योजना लागू की.
- एमपी में 2022 चुनावों में निर्विरोध पंचायतों को ₹ 5-15 लाख तक की ग्राण्ट.
- महिला पंचायतों को अधिकतम लाभ.
- कई जगह दबंगों द्वारा आरक्षित श्रेणी के नाम पर मनपसंद सरपंच बैठाने की प्रवृत्ति.

सामाजिक असर

- दलित समुदाय व कमजोर वर्गों की राजनीतिक भागीदारी सीमित.
- निर्णय अक्सर मंदिरों में लिए जाते हैं, जहाँ दलितों का प्रवेश प्रतिबंधित.
- योजना लोकतंत्र की नर्सरी पंचायतों में राजनीतिक सक्रियता को कम कर रही है.

सरकार की मंशा

- सरकारें निर्विरोध चुनाव पर अतिरिक्त अनुदान देती हैं.

- प्रशासनिक अधिकारी लोगों पर दबाव डालते हैं कि वे चुनाव न लड़ें.
- प्रत्याशियों को चुनाव लड़ने से हतोत्साहित किया जाता है.
- पंचायतों को लगता है कि चुनाव लड़ने से विकास बाधित होगा.

दबाव और डर का वातावरण

- कमजोर वर्गों को चुनाव लड़ने से रोका जाता है.
- सामूहिक भोज, उपहार और दबाव नए चुनावी खर्च का रूप बन गए.
- शान्ति के नाम पर भय का माहौल तैयार किया जा रहा है.

पंजाब का अनुभव

- 2023 में 13,225 पंचायतों में से 3,798 सरपंच निर्विरोध चुने गए.
- 1,172 पंचायतें पूरी तरह निर्विरोध घोषित हुईं.
- सुप्रीम कोर्ट ने 3,000 निर्विरोध उम्मीदवारों की वैधता पर सवाल उठाए.
- विपक्ष ने लोकतांत्रिक प्रक्रिया में हस्तक्षेप का आरोप लगाया.
- पंजाब सरकार ने निर्विरोध पंचायतों को ₹ 5 लाख विशेष अनुदान घोषित किया.

आंध्र प्रदेश और नीलामी प्रथा

- 2013 में 21,144 पंचायतों में से 2,623 निर्विरोध चुनी गईं.
- कई गाँवों में सरपंच पद की बोली 5-50 लाख तक लगी.
- अधिक बोली लगाने वाला उम्मीदवार निर्विरोध घोषित होता है.
- नीलामी से जुटाए गए धन के विकास कार्यों में उपयोग का दावा, पर ठोस आधार नहीं.
- चुनाव आयुक्तों ने नीलामी को गैर-कानूनी बताकर रद्द किया.

खतरे में लोकतंत्र की नर्सरी

- निर्विरोध चुनाव से लोकतांत्रिक प्रतिस्पर्धा और जवाबदेही कमजोर होती है.
- वंचित वर्गों की भागीदारी घट सकती है.
- पारदर्शिता और नागरिक सशक्तिकरण सीमित होते हैं.
- लोकतंत्र की मूल भावना असहमति और बहस कमजोर होती है.

निष्कर्ष—समरस पंचायत योजना ने निर्विरोध चुनावों को संस्थागत रूप से प्रोत्साहित किया है और विवाद-खर्च घटाने का दावा करती है. लेकिन वास्तविकता में यह लोकतांत्रिक प्रतिस्पर्धा, जवाबदेही और सामाजिक समावेशन को कमजोर कर रही है. युवाओं और सामाजिक कार्यकर्ताओं के प्रयास यह संकेत देते हैं कि लोकतांत्रिक चुनावों की अहमियत अभी भी मजबूत है.

●●●

6

खौफनाक सिलसिला

सन्दर्भ—हाल ही में मानव वन्य जीव संघर्ष की वजह से बाघ के हमले की घटनाएँ लगातार बढ़ रही हैं. 27 मई, 2025 को चिरोली गाँव की संजीवनी माईकालवार (45 वर्ष) तथा कांतापेठ गाँव के सुरेश सोपांकर (52 वर्ष) की भी बाघ हमले में मौत हो गई है. चन्द्रपुर में अब तक 22 मौतें (वर्ष की शुरुआत से अगस्त तक) हो चुकी हैं. जिसमें केवल मई 2025 में 17 दिन में 11 हमले हुए हैं.

अन्य राज्यों की घटनाएँ

- **उत्तर प्रदेश (पीलीभीत टाइगर रिजर्व)**—हाल में 5 मौतें (पहला हमला 13 मई को).
- **उत्तराखण्ड (जिम कॉर्बेट व राजाजी रिजर्व)**—9 मौतें.
- **राजस्थान (रणथम्भौर राष्ट्रीय उद्यान)**—3 हमले, जिनमें वन रेंजर व वन रक्षक की मौत.
- **मध्य प्रदेश, कर्नाटक, केरल, तमिलनाडु**—प्रत्येक राज्य में 1-1 मौत.

हमलों की बढ़ती प्रवृत्ति

- 2025 की शुरुआत से देशभर में अब तक 43 बाघ हमले, जिनमें 4 मामलों में शव को खाया गया.
- चन्द्रपुर में बाघों की संख्या 2006 में 30-40 थी, जो 2025 में बढ़कर लगभग 250 हो गई.
- 2021 से अब तक चन्द्रपुर में 173 मौतें, जिनमें 150 हमलों के पीछे सीधे बाघ जिम्मेदार.

हमलों के मुख्य कारण

- **बूढ़े व बीमार बाघ**—शिकार करने में असमर्थ होकर इंसानों या पालतू जानवरों को आसान शिकार मानना.
- **प्राकृतिक शिकार की कमी**—जंगल में पर्याप्त हिरण, जंगली सूअर या अन्य शिकार न होने पर इंसानों की ओर रुख.
- **मानव अतिक्रमण**—जंगल किनारे खेती, लकड़ी/ईंधन एकत्र करने जाना, बकरियाँ चराना व गाँवों का विस्तार.

- **पर्यटन दबाव—**कृत्रिम शिकार व पानी के स्रोत बनाने से बाघों का स्वभाव बदलना, जंगल में हस्तक्षेप बढ़ना.
- **शावकों को शिकार सिखाने की प्रक्रिया—**कभी-कभी इंसान आसान शिकार के रूप में उपयोग होते हैं.

व्यापक प्रभाव

- बढ़ते हमलों से ग्रामीणों में भय और असुरक्षा की स्थिति.
- कई बार लोग प्रतिशोध में बाघों को मारने या जहर देने तक पहुँच जाते हैं.
- संरक्षण प्रयासों के बावजूद बाघ और इंसान के बीच संघर्ष गहराता जा रहा है.

समाधान व आगे की राह

- **समुदाय आधारित संरक्षण—**स्थानीय ग्रामीणों को बाघ संरक्षण का साझेदार बनाना.
- **मुआवजा व सहायता तंत्र—**हमले में मृतकों के परिवार को तुरंत और पर्याप्त मुआवजा.
- **संघर्ष प्रबंधन—**बफर जोन में सुरक्षा चौकसी, चेतावनी तंत्र और निगरानी बढ़ाना.
- **वन अधिकार अधिनियम 2006 का क्रियान्वयन—**स्थानीय समुदायों को निर्णय प्रक्रिया में शामिल करना.
- **शिक्षा और जागरूकता—**ग्रामीणों को सुरक्षित रहने, जंगल में प्रवेश के नियम और बाघों के व्यवहार की जानकारी देना.

●●●

7

खाने वाली खरपतवार

सन्दर्भ—चीनी नॉटवीड को असमिया भाषा में मधु सोलेंग के नाम से जाना जाता है और भले ही यह एक खरपतवार है, लेकिन इसका स्वाद निराला है. मधु सोलिंग के पत्ते खट्टे होते हैं और कच्चे पत्तों का उपयोग आमतौर पर सलाद बनाने के लिए किया जाता है.

परिचय और स्थानीय नाम

- असम में 'मधु सोलेंग' के नाम से प्रसिद्ध.
- एक खरपतवार मानी जाती है, लेकिन खाने योग्य और स्वादिष्ट.
- विभिन्न भाषाओं में अलग-अलग नाम (मणिपुरी—अंगोम येंसिल, मराठी—पैराल, मलयालम—पूवल्लिकोडी, कन्नड़—सोराले, तेलुगू—मल्ले मुत्यम, मिजो—ताहम).
- वैज्ञानिक नाम—Persicaria chinensis.

खाद्य उपयोग

- पत्ते खट्टे स्वाद वाले, सलाद, दाल, करी, चटनी और अचार में प्रयोग.
- मछली के साथ स्वादिष्ट (विशेषकर असमिया 'फिश तेंगा').
- फूल और बीज भी खाने योग्य, लेकिन केवल मानसून में उपलब्ध.
- खटाई (टमाटर/कच्चा आम) की जगह उपयोग सम्भव.

पौधे की विशेषताएँ

- लताओं वाला सदाबहार पौधा, लगभग 1 मीटर ऊँचा.
- तेजी से बढ़ता है, बीज और तनों से आसानी से फैलता है.
- समुद्र तल से 3,000 मीटर तक के क्षेत्रों में अनुकूल.
- आक्रामक स्वभाव के कारण चाय बागानों और आरक्षित क्षेत्रों में समस्या बनता है.

पोषण और औषधीय गुण

- पत्ते औषधीय और पोषक तत्वों से भरपूर.
- स्कर्वी और घावों को ठीक करने में उपयोग.
- कर्नाटक में मानसून के दौरान अपच, सर्दी और फ्लू के इलाज में उपयोग.
- **पारम्परिक चीनी चिकित्सा—**कान की खुजली, आँखों की बीमारियाँ, पेट दर्द, फुंसी, दस्त और यहाँ तक कि साँप के काटने का इलाज.
- एण्टी-इंफ्लेमेटरी (सूजन-रोधी) और पाचन के लिए लाभकारी.

वैज्ञानिक अनुसंधान

- 2015 (जर्नल ऑफ एथनोफार्माकोलॉजी)—चूहों पर परीक्षण, सूजन कम करने में कारगर.
- 2022 (फूड केमिस्ट्री एडवांसेस)—भारतीय शोध एण्टीऑक्सिडेंट और डीएनए क्षति से सुरक्षा प्रदान करता है.

संरक्षण और प्रयोग

- 4-5 दिन तक फ्रिज में सुरक्षित रखा जा सकता है.
- जलवायु संकट के समय एक सम्भावित वैकल्पिक खाद्य स्रोत.
- तेजी से फैलने और पोषण-औषधीय गुणों के कारण उपयोगी, लेकिन आक्रामक प्रकृति से सावधानी जरूरी.

निष्कर्ष—मधु सोलेंग भले ही खरपतवार है, लेकिन इसमें खाद्य, पोषण और औषधीय गुणों का अद्भुत संगम है. यह न केवल पारम्परिक व्यंजनों का हिस्सा है, बल्कि वैज्ञानिक रूप से भी स्वास्थ्य के लिए लाभकारी सिद्ध हुआ है.

●●●

8

आन्दोलन की आंच विफल बाँध

सन्दर्भ—नर्मदा बचाओ आन्दोलन (एनबीए) ने पिछले चार दशकों से नर्मदा पर बड़े बाँधों का विरोध किया. सरदार सरोवर बाँध से आन्दोलन की शुरुआत हुई, जिसने पुनर्वास व पुनर्स्थापन को लेकर जागरूकता बढ़ाई महेश्वर बाँध (खरगोन, मध्य प्रदेश) जल विद्युत परियोजना के रूप में 1994 ई. में सार्वजनिक-निजी भागीदारी (PPP) मॉडल पर शुरू हुआ.

परियोजना की विफलता

- अब तक लगभग ₹ 5,000 करोड़ खर्च हुए, पर बाँध अधूरा रह गया.
- जुलाई 2025 में एनसीएलटी ने एसएमएचपीसीएल (कम्पनी) को परिसमाप्त करने का आदेश दिया.
- कोई खरीददार या निवेशक आगे नहीं आया, क्योंकि परियोजना अधूरी और अनिश्चित थी.
- मध्य प्रदेश सरकार ने 2020 में पॉवर परचेज एग्रीमेण्ट (PPA) भी रद्द कर दिया.

निजीकरण की खामियाँ

- 1990 के दशक में बिजली क्षेत्र में निजी निवेश को प्रोत्साहित किया गया था.
- दावा था कि निजी क्षेत्र धन व समय पर परियोजना पूरी करेगा और सस्ती बिजली देगा.
- वित्तीय प्रबंधन विफल रहा, काम की रफ्तार धीमी पड़ी, और लागत बढ़ती गई.

पुनर्वास और आन्दोलन

- प्रभावित परिवारों के पुनर्वास-पुनर्स्थापन की उपेक्षा की गई.
- नर्मदा बचाओ आन्दोलन ने इसके खिलाफ संघर्ष छेड़ा.
- आन्दोलन के कारण काम में देरी और लागत में वृद्धि हुई.
- पुनर्वास पूरा किए बिना निर्माण आगे बढ़ाना पर्यावरणीय शर्तों का उल्लंघन था.

बिजली लागत और आर्थिक नुकसान

- महेश्वर परियोजना से बिजली की अनुमानित लागत ₹ 9 प्रति यूनिट थी.
- वहीं इंदिरा सागर, ओंकारेश्वर या नवीकरणीय ऊर्जा से ₹ 3 प्रति यूनिट में बिजली उपलब्ध थी.
- ₹ 1,900 करोड़ सरकारी वित्तीय संस्थानों से ऋण लिए गए, पर परियोजना लाभकारी साबित नहीं हुई.
- 2015 से निर्माण ठप और 2025 में कम्पनी दिवालिया.

वर्तमान स्थिति

- बाँध अब मात्र एक ढाँचे के रूप में खड़ा है.
- कोई वास्तविक परिसम्पत्ति या उपयोगिता शेष नहीं.
- नदी का प्रवाह बाधित हुआ, लोग विस्थापित हुए, भारी सार्वजनिक धन डूब गया.
- परियोजना जल प्रबंधन व निजीकरण की विफलताओं का उदाहरण बन गई.

निष्कर्ष—महेश्वर बाँध परियोजना यह साबित करती है कि बिना पारदर्शिता, वित्तीय अनुशासन और उचित पुनर्वास-पुनर्स्थापन के बड़े जल विद्युत प्रोजेक्ट टिकाऊ नहीं हो सकते. यह अधूरा ढाँचा अव्यवस्थित नदी प्रबंधन और निजीकरण की असफलता का प्रतीक है.

प्रतियोगिता दर्पण

अगस्त
2025

जिस्ट ऑफ विज्ञान प्रगति

टॉपिक

अंतरिक्ष स्टेशन पर भारत की ऐतिहासिक छलांग

1

अन्तरिक्ष स्टेशन पर भारत की ऐतिहासिक छलांग

सन्दर्भ—भारतीय वायुसेना के ग्रुप कैप्टन शुभांशु शुक्ला ने 27 जून, 2025 को अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन (आईएसएस) पर कदम रखा. ग्रुप कैप्टन शुभांशु शुक्ला ने Ax-4 मिशन के तहत् अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन पर कदम रखा है. भारत ने अन्तरिक्ष की यात्रा वर्ष 1969 में इसरो की स्थापना से शुरू की थी. वर्ष 1984 में राकेश शर्मा सोवियत अन्तरिक्षयान के जरिए अन्तरिक्ष में गए थे.

Ax-4 मिशन क्या है—Ax-4 मिशन एक वाणिज्यिक अन्तरिक्ष मिशन है, जिसे एक्सिओम स्पेस कम्पनी द्वारा संचालित किया गया है. इस मिशन का उद्देश्य अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन तक मानव मिशन भेजना है. इस मिशन में शामिल अन्तरिक्ष यात्री शोध, तकनीकी परीक्षण और पृथ्वी के बाहर जीवन की सम्भावनाओं को समझने का काम करते हैं.

- Ax-4 मिशन के जरिए ग्रुप कैप्टन शुभांशु शुक्ला ने आईएसएस पर पहुँचकर भारत के अन्तरिक्ष इतिहास में नया अध्याय जोड़ा है. यह मिशन SpaceX की फॉल्कन 9 रॉकेट द्वारा सफलतापूर्वक लॉन्च किया गया.

मिशन का महत्व—Ax-4 मिशन के सफल होने से भारत की अन्तरिक्ष यात्रा में नई ऊर्जा का संचार हुआ है.

- यह मिशन न केवल एक व्यक्ति के अन्तरिक्ष में जाने की कहानी है, बल्कि यह विज्ञान, तकनीक और अन्तर्राष्ट्रीय सहयोग की सफलता का प्रतीक भी है.

मिशन की तैयारी कैसे हुई—मिशन के लिए अन्तरिक्षयान की जाँच, प्रक्षेपण (लॉन्च) की प्रक्रिया और अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन से जुड़ने (डॉकिंग) के अभ्यास भी किए गए. सभी को सफलतापूर्वक पूरा करने के बाद ही मिशन को मंजूरी मिली.

प्रक्षेपण और डॉकिंग की प्रक्रिया—Ax-4 मिशन को SpaceX की Falcon 9 रॉकेट से प्रक्षेपित किया गया.

- रॉकेट ने पृथ्वी की कक्षा में सफलतापूर्वक मिशन को भेजा.
- इसके बाद क्रू ड्रैगन कैप्सूल ने आईएसएस से जुड़ने के लिए अपनी यात्रा शुरू की.

अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन अर्थात् आईएसएस—आईएसएस पृथ्वी की निचली कक्षा में स्थित एक विशाल अन्तर्राष्ट्रीय प्रयोगशाला है. इसे कई देशों ने मिलकर बनाया है और यह विभिन्न देशों के वैज्ञानिक अनुसंधान और अन्तरिक्ष विकास के लिए एक संयुक्त प्रयोगशाला के रूप में काम करता है.

- यह पृथ्वी की सतह से लगभग 408 किमी ऊपर घूमता है.
- इसमें रहने वाले अन्तरिक्ष यात्री वैज्ञानिक प्रयोग, अन्तरिक्ष तकनीक के विकास और पृथ्वी के पर्यावरण का अध्ययन करते हैं.
- आईएसएस पर रहकर मानव शरीर पर अन्तरिक्ष के प्रभावों का भी अध्ययन किया जाता है.

भारत में अन्तरिक्ष यात्रा का भविष्य—Ax-4 मिशन की सफलता ने भारत के अन्तरिक्ष क्षेत्र में अनुसंधान को नई दिशा दी है.

- यह मिशन भारत के मानव अन्तरिक्ष यात्रा कार्यक्रम को मजबूत करेगा और आने वाले वर्षों में भारत के लिए और भी बड़े मिशनों के द्वार खोलेगा.

एक्सिओम मिशन—एक्सिओम स्पेस एक प्रमुख निजी अन्तरिक्ष अमेरिकन कम्पनी है जो एक्सिओम मिशन को कार्य रूप देती है. एक्सिओम स्पेस की स्थापना 2016 ई. में की गई थी. इस मिशन का मुख्य उद्देश्य भविष्य में दुनिया का पहला व्यावसायिक (कमर्शियल) अन्तरिक्ष स्टेशन की स्थापना करना, नई तकनीकों का परीक्षण और अन्तरिक्ष जागरूकता बढ़ाना है.

- अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन के 2030 में सेवामुक्त होने की सम्भावना व्यक्त की जा रही है.
- कम्पनी एक स्वतंत्र अन्तरिक्ष स्टेशन 'एक्सिओम स्टेशन' बनाने और संचालित करने की योजना बना रही है.
- नासा ने एक्सिओम को अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन के हार्मनी मॉड्यूल के सामने के पोर्ट तक पहुँचने की अनुमति दी है.
- जहाँ एक्सिओम अपने पहले मॉड्यूल नोड को वर्ष 2027 में जोड़ने की योजना बना रहा है, जिसे एक्सिओम ऑर्बिटल सेगमेंट कहा गया है.
- इन निजी अन्तरिक्ष यात्रियों को नासा मानकों को पूरा करने के लिए विस्तृत प्रशिक्षण (8-12 महीने, 700-1000 घण्टे) से गुजरना पड़ता है.

एक्सिओम मिशन का समग्र उद्देश्य और लक्ष्य—विविध अनुसंधान का संचालन—इन मिशनों का मुख्य उद्देश्य सूक्ष्म गुरुत्वाकर्षण (माइक्रोग्रैविटी) में वैज्ञानिक प्रयोगों की एक विस्तृत शृंखला को सुविधाजनक बनना है.

- इसमें मानव शरीर विज्ञान, पृथ्वी अवलोकन, जीव विज्ञान, पदार्थ विज्ञान जैसे विषयों पर अनुसंधान शामिल है.
- **अन्तर्राष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा**—एक्सिओम मिशन (एक्स-1, एक्स-2, एक्स-3, एक्स-4 आदि) अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन के लिए निजी अन्तरिक्ष यात्री मिशनों की एक शृंखला है, जो एक्सिओम स्पेस द्वारा स्पेसएक्स और नासा के सहयोग से संचालित की जाती है.

एक्सिओम मिशन-1—एक्स-1 अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन के लिए पहला पूर्णतः निजी अन्तरिक्ष यात्री मिशन

था. इसके लिए स्पेसएक्स क्रू ड्रैगन अन्तरिक्षयान 'एण्डेवर' का उपयोग किया गया.

- इस मिशन के अन्तर्गत बहुराष्ट्रीय दल ने 25 से अधिक अनुसंधान किए, जिसमें उम्र बढ़ने और हृदय, स्वास्थ्य, द्रव अन्तरिक्ष प्रकाशिकी, अन्तरिक्ष में मूत्र-विश्लेषण, अन्तरिक्ष में तंत्रिका स्वास्थ्य और उच्च बैंडविड्थ संचार के लिए नैनो आईएसएस एंटीना का परीक्षण शामिल है. उन्होंने लॉन्च से पहले और बाद में शारीरिक डेटा भी एकत्र किया.

एक्सिओम मिशन-2—यह मिशन भी पूर्णतः निजी अन्तरिक्ष यात्री मिशन था और इसमें अन्तरिक्ष में जाने वाली पहली महिला सऊदी अन्तरिक्ष यात्री (रयानाह बरनवी) और दूसरे सऊदी अन्तरिक्ष यात्री (अली अल्करनी) शामिल थी.

- इस मिशन ने निजी और राष्ट्रीय अन्तरिक्ष यात्रियों के लिए अन्तर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन तक पहुँच को और भी विस्तृत कर दिया.
- इसके लिए स्पेसएक्स क्रू ड्रैगन अन्तरिक्षयान 'फ्रीडम' का उपयोग किया गया.

एक्सिओम मिशन-3—एक्सिओम का तीसरा मिशन पूर्ण रूप से यूरोपीय वाणिज्यिक अन्तरिक्ष यात्री मिशन था, जो यूरोपीय देशों के लिए अनुसंधान के लिए पृथ्वी की निम्न कक्षा तक पहुँचा.

- यह अब तक का सबसे लम्बी अवधि वाला मिशन था.
- इस मिशन में 54 शोध गतिविधियाँ हुई जैसे कि मेटास्टेटिक ब्रेस्ट कैंसर ऑर्गेनोइड्स (आई. एस.एस. पर पहली बार), अन्तरिक्ष में मस्तिष्क की गतिविधि को समझना.
- इसके लिए भी स्पेसएक्स क्रू ड्रैगन अन्तरिक्षयान 'फ्रीडम' का उपयोग किया गया.

एक्सिओम-4—अन्तरिक्ष में एक्सिओम का यह चौथा प्राइवेट मिशन है. इसे नासा और स्पेसएक्स की साझेदारी में संचालित किया गया है.

- इस अन्तरिक्ष मिशन में 4 देशों (भारत, अमेरिका, पोलैण्ड, हंगरी) के 4 अन्तरिक्ष यात्री सम्मिलित हुए हैं.
- बड़े अन्तराल के पश्चात् भारतीय अन्तरिक्ष यात्री ने अन्तरिक्ष में कदम रखा है. इसके लिए इसरो ने लगभग ₹ 548 करोड़ खर्च किए हैं.

भविष्य की राह

- **गगनयान**—अब भारत खुद का मानवयुक्त मिशन लॉन्च करेगा.
- **स्पेस स्टेशन**—भारत 2030 तक खुद का अन्तरिक्ष स्टेशन स्थापित करने की योजना बना रहा है.
- **स्पेस डिफेंस**—रक्षा अनुसंधान संगठन (डीआरडीओ) अब अन्तरिक्ष-आधारित सुरक्षा प्रणालियों पर कार्यरत है.
- **निजी क्षेत्र का विकास**—जैसे भारतीय स्टार्ट-अप वैश्विक बाजार में स्पेस सेवाएँ देने लगे हैं.

- स्पेसएक्स का क्रू ड्रैगन अन्तरिक्षयान 'ग्रेस' है जो अन्तरिक्ष यात्रियों को अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन तक लेकर गया है.
- यह मिशन भारत की मानव अन्तरिक्ष उड़ान महत्वाकांक्षाओं के लिए एक महत्वपूर्ण कदम है.

अन्तरिक्ष में तिरंगे की नई यात्रा—अन्तरिक्ष में जाने वाले दूसरे और अन्तर्राष्ट्रीय स्पेस स्टेशन पर 18 दिन रहकर दर्जनों प्रयोग-परीक्षण करने वाले पहले भारतीय के रूप में शुभांशु शुक्ला ने नया इतिहास रचा है.

- वे अमेरिकी अन्तरिक्ष संगठन—नासा और भारतीय अन्तरिक्ष अनुसंधान संगठन—इसरो के साझा मिशन-एक्सिओम-4 पर 25 जून, 2025 को लोरिडा स्थित नासा के कैनेडी स्पेस सेंटर से रवाना होने के एक दिन बाद 26 जून को अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन (आईएसएस) पहुँचे थे.
- ग्रुप कैप्टन शुभांशु शुक्ला से पहले यह कारनामा स्क्वाड्रन लीडर राकेश शर्मा 41 साल पहले वर्ष 1984 में कर चुके हैं.
- राकेश शर्मा पूर्व सोवियत संघ (आज के रूस) के साझा स्पेस मिशन पर सोयूज टी-11 से 3 अप्रैल, 1984 को अन्तरिक्ष में गए थे. तब वहाँ उन्होंने 7 दिन 21 घण्टे बिताए थे.
- मिशन के दौरान किए गए इन सारे प्रयोगों का डाटा और नासा के हार्डवेयर समेत 580 पाउण्ड वजनी सामान लेकर स्पेसएक्स का यान-ड्रैगन 15 जुलाई, 2025 को अमेरिका के कैलिफोर्निया तट पर वापस उतरा.

इस उपलब्धि के मायने

- वैज्ञानिक और तकनीकी आत्मनिर्भरता.
- गगनयान की नींव और परीक्षण.
- रक्षा और सामरिक क्षमता में वृद्धि.
- वैश्विक सहयोग और अन्तर्राष्ट्रीय पहचान.
- माँसपेशियों का पुनः निर्माण.
- अन्तरिक्ष में मूँग और मैथी के बीजों का अंकुरण.
- टार्डिग्रेडूस का अध्ययन.
- सूक्ष्म-शैवाल का अध्ययन.
- साइनोबैक्टीरिया का अध्ययन.
- कम्प्यूटर इण्टरफेस का अध्ययन.
- बीजों की वृद्धि और पोषण का अध्ययन.

इस मिशन से आम लोगों को फायदा

- खाद्य सुरक्षा और स्पेस खेती का रास्ता.
- स्वास्थ्य के क्षेत्र में नई उम्मीदें.
- शुद्ध हवा और जीवन रक्षक प्रणाली.
- बच्चों और युवाओं के लिए प्रेरणा.
- भारत की वैश्विक पहचान को मजबूत बनाना.

2

भारत में क्षय रोग उन्मूलन के प्रयास

सन्दर्भ—क्षय रोग (टीबी) संक्रामक रोग होने के अलावा मानव स्वास्थ्य के लिए एक गम्भीर चुनौती के समान है. वर्ष 2023 में क्षय रोग के 28 लाख मामले भारत में सामने आए जिनमें से करीब 32 हजार पीड़ितों की मौत हो गई. इन ताजा मामलों का संज्ञान और नियमित स्वास्थ्य देखभाल एवं अनुसंधान सम्बन्धी भारत की योजनाएँ क्षय रोग के उन्मूलन की दिशा में उल्लेखनीय भूमिका निभा रहे हैं.

क्षय रोग—क्षय रोग यानी टीबी (ट्युबरकुलोसिस) एक संक्रामक बीमारी है जो माइकोबैक्टीरियम ट्युबरकुलोसिस नामक बैक्टीरिया (जीवाणु) के कारण होती है.

- विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार, वर्ष 2023 में भारत में टीबी के लगभग 2.80 मिलियन (195 प्रति लाख आबादी) मामले प्रकाश में आए जिनमें 32,300 (22 प्रति लाख आबादी) मौतें दर्ज की गईं.
- क्षय रोग के मामलों, उसमें होने वाली मौतों और इस बीमारी से जुड़े खर्च को 2015 के स्तर की तुलना में 90% और 95% तक गिरावट लाना है.
- वर्ष 2015 में भारत में टीबी से पीड़ित रोगियों की संख्या 3·13 मिलियन (237 प्रति लाख आबादी) थी, जिनमें 4,24,000 (32 प्रति लाख आबादी) लोग मौत का शिकार हुए थे.
- भारत के स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय की वर्ष 2024 की रिपोर्ट के अनुसार, टीबी ग्रस्त 35% परिवारों द्वारा किया गया व्यय उनके सामर्थ्य से कई गुना विशाल था.
- हाल ही में सम्पन्न एक अध्ययन के अनुसार, भारत में टीबी के 39% मामलों में प्रत्यक्ष लक्षणों की उपस्थिति नहीं थी.
- वर्ष 2022 में ऐसे मामलों की संख्या 50% से अधिक थी.
- वर्ष 2023 में विश्व में टीबी ग्रस्त 27·5% रोगी और बहुऔषधि प्रतिरोधी यानी मल्टी ड्रग रेजिस्टेंट टीबी से ग्रस्त 47% नए रोगी भारत से प्रकाश में आए थे तथा विश्व में टीबी से होने वाली 22% मौतें भारत में हुई थीं.

टीबी उभरने के लिए जिम्मेदार स्थितियाँ—किसी व्यक्ति का बॉडी मास इण्डेक्स यानी बीएमआई 18·5 किग्रा/वर्ग मीटर ($<18{\cdot}5\ Kg/m^2$) से कम होने पर उसे कुपोषित माना जाता है.

- संयुक्त राष्ट्र के सतत् विकास लक्ष्यों यानी सस्टेनेबल डेवलपमेंट गोल्स को लेकर प्रतिबद्धता के अन्तर्गत भारत का उद्देश्य वर्ष 2015 में टीबी की घटनाओं की तुलना में 80% और इससे होने वाली मौतों में 90% तक गिरावट लाना है.
- इसके अलावा वर्ष 2030 तक टीबी के कारण परिवारों द्वारा किए जाने वाले विनाशकारी व्यय को शून्य करना भी है.
- वर्ष 2018 में इस लक्ष्य को प्राप्त करने की अवधि वर्ष 2025 के भीतर ही निर्धारित की गई है.

टीबी उन्मूलन की दिशा में भारत के प्रयास—भारत सरकार के स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय के अन्तर्गत टीबी के सम्बन्ध में निर्धारित लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए राष्ट्रीय टीबी उन्मूलन कार्यक्रम यानी नेशनल टीबी एलिमिनेशन प्रोग्राम (NTEP) का संचालन किया जा रहा है.

- भारत में वर्ष 2023 में राष्ट्रीय टीबी उन्मूलन कार्यक्रम के लिए वार्षिक बजट में ₹ 3113 करोड़ की मंजूरी प्रदान की गई थी.

टीबी से होने वाली मौतों में कमी लाने की चुनौतियाँ—विश्व स्वास्थ्य संगठन की वर्ष 2023 की रिपोर्ट के अनुसार, वर्ष 2022 में भारत में 1,10,000 टीबी के नए ऐसे रोगी थे.

- हाल ही में भारत सरकार द्वारा औषध प्रतिरोधी टीबी से ग्रस्त सभी रोगियों के लिए BPaL/M नामक एक नए औषध विधान की शुरुआत की गई है.
- जिसकी उपचार सफलता दर सामान्य औषध विधान की तुलना में 86% से 88% तक अधिक है.
- इलाज की अवधि 18 से 24 महीने से घटकर 6 महीने हो गई है और दवाइयों की दैनिक खुराक 14 टैबलेट से घटकर 3 हो गई है.
- BPaL/M विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा मान्यता प्राप्त औषध प्रतिरोधी क्षय रोग यानी V ड्रग रेजिस्टेंट ट्यूबर-कुलोसिस के इलाज के लिए प्रयुक्त औषधियों का एक 6 माह का मुखीय विधान (ओरल रेजिमेन) है जो स्वास्थ्य प्रणालियों के लिए भी किफायती साबित हुआ है.
- इस रेजिमेन में शामिल दवाइयाँ हैं—बेडाक्विलीन, प्रेटोमैनिड, लिनेजोलिड और मॉक्सीलॉक्सेसिन (वैकल्पिक, यदि लुरोक्विनोलोंस के प्रति प्रतिरोध हो).

टीबी का मुकाबला करने में पोषण की भूमिका—टीबी से पीड़ित सभी रोगियों के पोषण स्तर को बढ़ाने के उद्देश्य से उनके इलाज की सम्पूर्ण अवधि तक उनको दी जाने वाली राशि ₹ 500 से बढ़ाकर ₹ 1000 कर दी गई है.

- इसके साथ भारत सरकार द्वारा 18·5 किग्रा/वर्गमीटर से कम बीएमआई वाले सभी टीबी ग्रस्त रोगियों को राष्ट्रीय टीबी उन्मूलन योजना के अन्तर्गत इलाज के प्रथम दो महीनों तक निक्षय मित्र नामक एक घटक के रूप में एनर्जी डेंस न्यूट्रीशन सप्लीमेंटेशन (ईएनडीएस) की सहायता देने की घोषणा की गई है.

- निक्षय पोषण योजना के अन्तर्गत प्रत्यक्ष लाभ हस्तांतरण (डायरेक्ट बेनफिट के ट्रांसफर, डीबीटी) के माध्यम से लगभग एक करोड़ लाभार्थियों को वित्तीय सहायता प्रदान की जाती है.

अवसर और नियोजन—टीबी के लिए नवीन राष्ट्रीय नीतिगत योजना के साथ अन्य कार्यक्रमों को जोड़ा जा सकता है, जिनको आगामी 5 वर्षों के लिए तैयार किया जाना चाहिए.

- टीबी की राष्ट्रीय नीतिगत योजना द्वारा वर्ष 2030 की अवधि तक के लिए हस्तक्षेप कार्यक्रमों को तैयार करने, वित्तीय व्यवस्था करने तथा इस कार्यक्रम के अन्तर्गत निजी क्षेत्रों की उत्तम भागीदारी को प्रेरित करने का एक मार्ग प्रशस्त किया जा सकता है.
- सितम्बर 2022 में 'प्रधानमंत्री टीबी मुक्त भारत अभियान' की शुरुआत की गई, जिसका उद्देश्य टीबी के खिलाफ लड़ाई में सामुदायिक भागीदारी और स्वामित्व को मजबूत बनाना है.

निष्कर्ष—टीवी से जुड़े लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए टीबी की जाँच और उसके इलाज के अवसरों को बेहतर बनाने हेतु भारत के कॉर्पोरेट जगत यानी भारत के नियमों एवं कानूनों के अन्तर्गत कार्यरत व्यापारिक प्रतिष्ठानों और संगठनों की अधिकतम भागीदारी एवं उनकी प्रतिबद्धता की जरूरत होगी. इस आलेख में ड्रग रेजिस्टेंट टीबी के इलाज के लिए वर्णित दवाइयों के सेवन का निर्णय स्वयं नहीं, बल्कि योग्य चिकित्सा विशेषज्ञ की सलाह में ही लिया जाना चाहिए.

●●●

3

राष्ट्रीय अन्तः विषय साइबर-भौतिक प्रणाली मिशन

सन्दर्भ—21वीं सदी सूचना और प्रौद्योगिकी की सदी है, जिसमें डिजिटल तकनीक और स्वचालित प्रणालियाँ समाज, अर्थव्यवस्था और शासन में अहम बदलाव कर रही हैं. ऐसे परिवेश में साइबर-भौतिक प्रणालियाँ (साइबर फिजिकल सिस्टम्स या सीपीएस) वैश्विक तकनीकी परिदृश्य में क्रान्तिकारी परिवर्तन ला रही हैं. भारत सरकार द्वारा 2018 में आरम्भ किया गया राष्ट्रीय अन्तः विषय साइबर-भौतिक प्रणाली मिशन (एनएम-आईसीपीएस) इसी दिशा में एक महत्वपूर्ण पहल है.

वर्तमान स्थिति—विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), भारत सरकार द्वारा साइबर-भौतिक प्रणालियों पर आधारित इस राष्ट्रीय मिशन को क्रियान्वित किया जा रहा है.

- 6 दिसम्बर, 2018 को मंत्रिमण्डल द्वारा ₹ 3,660 करोड़ के परिव्यय के साथ इस मिशन को अनुमति दी गई थी.
- इस मिशन के तहत्, भारत भर के प्रतिष्ठित शैक्षणिक संस्थानों में 25 प्रौद्योगिकी नवाचार केन्द्र (टीआईएच) स्थापित किए जाने का लक्ष्य रखा गया था.
- यह मिशन विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग भारत सरकार के तहत् संचालित है और इसका उद्देश्य साइबर-भौतिक प्रणालियों पर आधारित अनुसंधान, नवाचार और व्यावसायीकरण को बढ़ावा देना है.
- मिशन के संचालन के लिए एक शासी निकाय बनाया गया है जिसमें नीति आयोग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग सहित देश के प्रख्यात संस्थानों और उद्योगों के शीर्ष व्यक्तियों को शामिल किया गया है.

साइबर-भौतिक प्रणालियाँ (सीपीएस) क्या हैं—साइबर-भौतिक प्रणालियाँ ऐसी बुद्धिमान प्रणालियाँ हैं जो कम्प्यूटिंग, नेटवर्किंग और भौतिक प्रक्रियाओं का एकीकृत रूप होती हैं.

- 'यह तकनीकें सेंसर, आँकड़ा (डेटा एनालिटिक्स), कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई), मशीन लर्निंग, रोबोटिक्स और इण्टरनेट ऑफ थिंग्स (आईओटी) का संयोजन है.
- साइबर-भौतिक प्रणालियों का उपयोग सेल्फ-ड्राइविंग कारों, स्मार्ट फैक्ट्रियों, रोबोटिक सर्जरी प्रक्रियाओं और स्मार्ट ग्रिड और ऊर्जा प्रबंधन में किया जा रहा है.

आवश्यक है यह मिशन—वैश्विक स्तर पर अमेरिका, चीन, जर्मनी, जापान जैसे देश पहले से ही साइबर-भौतिक प्रणालियों के क्षेत्र में अग्रणी हैं. भारत को वैश्विक स्तर पर प्रतिस्पर्धी बनाए रखने के लिए इस क्षेत्र में निवेश आवश्यक था. इसलिए इस मिशन का आरम्भ किया गया. वास्तव में साइबर-भौतिक प्रणालियाँ औद्योगिक क्रान्ति 4·0 में अहम भूमिका निभा रही हैं. जिससे विनिर्माण, परिवहन, चिकित्सा, कृषि और रक्षा क्षेत्र में तेजी से बदलाव होने की सम्भावना है.

- साइबर-भौतिक प्रणालियों का सामाजिक-आर्थिक प्रभाव भी है, इस पर आधारित समाधान कृषि उत्पादकता, स्वास्थ्य सेवाओं, जल और ऊर्जा प्रबंधन, शहरी नियोजन और सुरक्षा को बेहतर बना सकते हैं.

मिशन के उद्देश्य

- अनुसंधान और विकास को बढ़ावा देना.
- सीपीएस आधारित नवाचार हब की स्थापना करना.
- स्टार्ट-अप और उद्योगों को समर्थन प्रदान करना.
- कौशल विकास और मानव संसाधन निर्माण पर बल देना.
- राष्ट्रीय और अन्तर्राष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा देना.

मिशन की संरचना—एनएम-आईसीपीएस को प्रभावी रूप से लागू करने के लिए संस्थागत ढाँचा बनाया गया है. जिसमें राष्ट्रीय ज्ञान केन्द्र जो नीति निर्माण और मिशन का पर्यवेक्षण करता है और अन्तरविषयी तकनीकी नवाचार केन्द्र देशभर में 25 से अधिक प्रमुख संस्थानों में इनकी स्थापना की गई है.

- प्रत्येक केन्द्र एक विशेष सीपीएस डोमेन जैसे कृत्रिम बुद्धिमत्ता, रोबोटिक्स, क्वांटम कम्प्यूटिंग, डेटा एनालिटिक्स, आईओटी आधारित स्मार्ट सिस्टम आदि पर आधारित है.
- यह मिशन प्रौद्योगिकी नवाचार प्लेटफॉर्म और स्टार्ट-अप को भी समर्थन प्रदान करने वाले वातावरण के सृजन को प्रोत्साहित करता है.
- एनएम-आईसीपीएस के अन्तर्गत विकसित प्रमुख प्रौद्योगिकियाँ और प्रौद्योगिकी उत्पादों का विवरण इस प्रकार है.
- सूचना प्रौद्योगिकी-परिचालन प्रौद्योगिकी (आईटी-ओटी) सुरक्षा परिचालन केन्द्रों के विकास से किसी संगठन के सूचना प्रौद्योगिकी-परिचालन प्रौद्योगिकी ढाँचे दोनों पर साइबर खतरों की निगरानी की जा रही है.
- डिजिटल क्रेडेंशियल्स के सुरक्षित भण्डारण और प्रबंधन के लिए स्व-सम्प्रभु पहचान (एसएसआई) का विकास किया गया है.
- भूमि रजिस्ट्री के छेड़छाड़-रहित रिकॉर्ड को बनाए रखने के लिए ब्लॉकचेन-आधारित प्रौद्योगिकी का विकास किया गया है.
- कानून प्रवर्तन एजेंसियों (एलईए) द्वारा उपयोग के लिए क्रिप्टो फोरेंसिक साधनों को विकसित किया गया है.
- स्वास्थ्य देखभाल अनुप्रयोगों के लिए एकीकृत मानव डिजिटल ट्विन सिस्टम को भी विकसित किया गया है.
- खनन के लिए होलोग्राफिक प्रौद्योगिकियों का उपयोग दूरस्थ खदानों के दृश्यीकरण के लिए किया जा रहा है.
- आईरास्ते नाम का एक एप्लिकेशन कृत्रिम बुद्धिमत्ता (आई) की पूर्वानुमान क्षमताओं का उपयोग करके सड़क सुरक्षा बढ़ाने के लिए विकसित किया गया है.
- कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) आधारित ओरल कैंसर स्क्रीनिंग और पहचान ऐप का विकास, जिसमें डेटा संग्रह सुविधाएँ शामिल हैं.

साइबर-भौतिक प्रणालियों पर आधारित प्रमुख क्षेत्र—साइबर-भौतिक प्रणालियों का विभिन्न क्षेत्रों, जैसे—स्वास्थ्य, कृषि, ऊर्जा, शिक्षा, शहरी नियोजन, रक्षा आदि में उपयोग किया जा रहा है.

- स्वास्थ्य के क्षेत्र की बात करें तो टेलीमेडिसिन, रोबोटिक सर्जरी, स्मार्ट वियरेबल्स आदि में साइबर-भौतिक प्रणालियाँ अहम भूमिका निभा रही हैं.
- स्मार्ट सिंचाई, फसल निगरानी जैसी तकनीकों के माध्यम से कृषि क्षेत्र में क्रान्ति की सम्भावना है.
- ऊर्जा क्षेत्र के लिए स्मार्ट ग्रिड और ऊर्जा दक्ष उपकरण पर्यावरण संरक्षण की दिशा में भी अहम भूमिका निभाएँगे.
- साइबर-भौतिक प्रणालियों पर आधारित स्वचालित परिवहन प्रणालियों का विश्व के अनेक देशों में उपयोग आरम्भ हो गया है.

मिशन की उपलब्धियाँ—राष्ट्रीय अन्तः विषय साइबर-भौतिक प्रणाली मिशन के तहत् पिछले कुछ ही वर्षों में अनेक उपलब्धियाँ प्राप्त की गई हैं. इस मिशन के अन्तर्गत 25 प्रौद्योगिकी नवाचार केन्द्रों (टीआईएच) की स्थापना की जा चुकी है. इन केन्द्रों के माध्यम से 800 से अधिक स्टार्ट-अप्स और नवाचारकों को सहयोग प्रदान किया गया है.

- 1,80,000 से अधिक युवाओं को प्रशिक्षण प्रदान किया गया है.
- 100 से अधिक पेटेंट फाइलिंग और तकनीकी उत्पादों का व्यावसायीकरण किया जा चुका है.
- 1700 से अधिक तकनीकों का विकास किया गया है जिनमें से 350 से अधिक तकनीकों का व्यावसायिक उपयोग भी आरम्भ हो चुका है.
- राष्ट्रीय अन्तः विषय साइबर-भौतिक प्रणाली मिशन के अन्तर्गत 10 से अधिक देशों के साथ कार्य किया जा रहा है.
- आईआईटी, बॉम्बे के टीआईएच फाउण्डेशन फॉर ओईओटी एण्ड आईओई में एनएम-आईसीपीएस के तहत् भारत जेन नामक लार्ज लैंग्वेज मॉडलिंग (एलएलएम) जनरेटिव एआई पर कार्य आरम्भ किया गया है.
- भारत जेन एक बहुआयामी बहुभाषी बड़ी भाषा मॉडल पहल है, जो भारत की भाषाई, सांस्कृतिक और सामाजिक-आर्थिक विविधता के अनुरूप उन्नत जनरेटिव एआई मॉडल विकसित करने के लिए कार्यरत है.

मिशन के आर्थिक और सामाजिक प्रभाव

रोजगार सृजन—साइबर-भौतिक प्रणालियों पर आधारित तकनीकों से रोजगार के नए-नए क्षेत्र खुल रहे हैं. इनके माध्यम से डेटा वैज्ञानिक, आईओटी इंजीनियर, एआई डेवलपर आदि का कौशल विकास भी हो रहा हैं.

नवाचार आधारित अर्थव्यवस्था—प्रौद्योगिकी नवाचार केन्द्रों द्वारा विकसित किए जाने वाले स्टार्ट-अप्स और उत्पाद भारत को नवाचार आधारित अर्थव्यवस्था (इनोवेशन ड्रिवन इकॉनमी) की ओर अग्रसर कर रहे हैं.

समावेशी विकास—साइबर-भौतिक प्रणालियों पर आधारित समाधान दूरदराज के इलाकों में भी शिक्षा, स्वास्थ्य और कृषि सेवाओं की पहुँच सुनिश्चित की जा रही है.

आगे की राह—राष्ट्रीय अन्तः विषय साइबर-भौतिक प्रणाली मिशन (एनएम-आईसीपीएस) भारत के वैज्ञानिक, तकनीकी और आर्थिक आत्मनिर्भरता की दिशा में एक क्रान्तिकारी कदम है. यह न केवल उच्च तकनीकी शोध और नवाचार को प्रोत्साहित कर रहा है, बल्कि देश में एक नई पीढ़ी के तकनीकी नेतृत्व को भी तैयार कर रहा है. यदि मिशन को अपेक्षित संसाधनों और नीति समर्थन के साथ आगे बढ़ाया जाए, तो भारत साइबर-भौतिक प्रणालियों पर आधारित तकनीकों में विश्व में अग्रणी बन सकता है.

4

स्ट्रोक : हर सेकण्ड मायने रखता है

सन्दर्भ—विकास की दौड़ में मानव ने महत्वपूर्ण प्रगति की है. लेकिन जनसंख्या वृद्धि के साथ इस प्रगति ने हमें अलग-अलग बीमारियों के प्रति अधिक संवेदनशील भी बना दिया है. आज कैंसर जैसी बड़ी बीमारियों के साथ-साथ स्ट्रोक एक बड़े स्वास्थ्य चिन्ता के रूप में उभरा है.

स्ट्रोक्स की घटनाएँ—भारत में ग्लोबल बर्डन ऑफ डिजीज स्टडी (GBD–Global Burden Disease Study) के अनुसार, अकेले स्ट्रोक के कारण प्रति वर्ष 94 लाख मौतें होती हैं और 28·5 करोड़ विकलांगता समायोजित जीवन वर्ष की हानि होती है.

- 2019 में, भारत में स्ट्रोक के मामलों की संख्या 1·29 मिलियन होने का अनुमान था और 6·9 लाख, (6,99,000) मौतें स्ट्रोक के कारण हुईं.
- विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) के अनुसार, पिछले 17 वर्षों में स्ट्रोक 50 प्रतिशत ज्यादा बढ़ गया है.
- वर्तमान में, प्रत्येक 4 में से 1 व्यक्ति को अपने जीवनकाल में स्ट्रोक होने का खतरा है.
- 55 वर्ष और उससे अधिक उम्र में स्ट्रोक होने की सम्भावना महिलाओं में 5 में से 1 और पुरुषों में 6 में से 1 है.

स्ट्रोक को समझिए—रक्त वाहिकाओं (Blood Vessels) में रुकावट एक न्यूरोलॉजीकल स्थिति है जिसे स्ट्रोक के रूप में भी जाना जाता है. इसे 'ब्रेन अटैक' भी कहा जाता है. मस्तिष्क में रक्त प्रवाह बाधित होता है, धमनियों में रुकावट पैदा होती है, रक्त वाहिकाओं को क्षति पहुँचता है और इसी वजह से रक्तस्राव होता है जिसे हैमरेज (Haemorrhage) कहते हैं.

- जब स्ट्रोक होता है, तो दिमाग तक रक्त आपूर्ति पहुँचाने वाली धमनियाँ फट जाती हैं, जिससे मस्तिष्क की कोशिकाएँ ऑक्सीजन की कमी से अचानक मर जाती हैं.
- स्ट्रोक को दो मुख्य प्रकारों में बाँटा जा सकता है—इस्केमिक (Ischemic) और हेमोरेजिक (Haemorrhagic).
- इस्केमिक स्ट्रोक गर्दन या मस्तिष्क में रक्त वाहिका की रुकावट के कारण होता है, जो आमतौर पर रक्त के थक्के या वाहिकाओं के गम्भीर रूप से पतले होने के कारण होता है.
- हैमोरेजिक स्ट्रोक, जिसे मस्तिष्क हेमरेज के रूप में भी जाना जाता है, तब होता है जब मस्तिष्क में रक्त वाहिका फट जाती हैं और रक्तस्राव होता है. इससे रक्त जमा हो जाता है जो मस्तिष्क के ऊतकों (टिश्यू) पर दबाब डालता है.

वजह और रिस्क फैक्टर—स्ट्रोक दिमाग में रक्त प्रवाह में रुकावट के कारण होता है, जिन्हें इस्केमिक और हेमरैजिक प्रकारों में बाँटा गया है.

- इस्केमिक स्ट्रोक, जो सभी स्ट्रोक का लगभग 87% होता है, रक्त के थक्कों (क्लॉट) या प्लाक के बनने के कारण दिमाग में रक्त वाहिकाओं के अवरुद्ध होने के कारण होता है.
- इस स्थिति को एथेरोस्क्लेरोसिस (Atherosclerosis) के रूप में जाना जाता है. जब दिमाग की धमनियों के भीतर स्थानीय रूप से एक थक्का बनता है, तो इसे थ्रोम्बोसिस (Thrombosis) कहा जाता है.
- एट्रियल फाइब्रिलेशन के मामलों में हृदय में, तो इसे एम्बोलिज्म (Embolism) कहा जाता है.
- एथेरोस्क्लेरोसिस के मामले में धमनी की दीवारों में वसा जमा हो जाता है, जो धमनियों के अंदर के रास्ते को सँकरा और कठोर कर सकता है, जिससे रक्त प्रवाह रुक सकता है और थक्का बन सकता है.
- कैरोटिड धमनी रोग (Carotid artery disease) में दिमाग को रक्त आपूर्ति करने वाली गर्दन की धमनियों में प्लाक जमा होता है और यह इस्केमिक स्ट्रोक का एक महत्वपूर्ण कारण है. वहीं हेमरैजिक स्ट्रोक कम (लगभग 13%) होता है. यह दिमाग के भीतर या उसके आसपास रक्तस्राव के कारण होता है.
- यह रक्तस्राव तब हो सकता है जब मस्तिष्क में कोई धमनी फट जाती है, जिससे या तो इंट्राक्रानियल रक्तस्राव (मस्तिष्क के भीतर खून बहना) या सबराक्नॉइड हेमरेज (मस्तिष्क और उसके आसपास के मेंब्रेन के बीच रक्तस्राव) हो जाता है.
- हेमरैजिक स्ट्रोक से रिसा हुआ रक्त इंट्राक्रैनियल दबाव बढ़ाता है, जिससे मस्तिष्क में सूजन हो जाती है और इससे दिमाग की कोशिकाओं को सम्भावित क्षति होती है.

विश्व स्तर पर स्थिति—विश्व स्ट्रोक दिवस प्रति वर्ष 29 अक्टूबर को मनाया जाता है. इसका उद्देश्य स्ट्रोक से निपटने के लिए वैश्विक स्तर पर जागरूकता बढ़ाना और उस दिशा में कार्रवाई करना है.

- स्ट्रोक विकलांगता का प्रमुख कारण और दुनिया भर में मृत्यु का दूसरा प्रमुख कारण है.
- 2022 के अभियान में तत्काल उपचार सुनिश्चित करने के लिए 'FAST' विधि से स्ट्रोक के संकेतों को पहचानने पर जोर दिया गया, जो मृत्यु या स्थायी विकलांगता को रोकने के लिए महत्वपूर्ण है.
- विश्व स्वास्थ्य संगठन 2022 ग्लोबल स्ट्रोक फैक्टशीट के अनुसार, पिछले 17 वर्षों में स्ट्रोक आने का जोखिम 50% बढ़ गया है, अब 4 में से 1 व्यक्ति को अपने जीवनकाल में स्ट्रोक का अनुभव होने की सम्भावना है.

- 1990 से 2019 तक, स्ट्रोक की घटनाओं में 70% की वृद्धि, मौतों में 43% की वृद्धि, प्रसार में 102% की वृद्धि और विकलांगता समायोजित जीवन वर्ष (Disability Adjusted Life Years) में 143% की वृद्धि हुई है.
- 2001 में ग्लोबल बर्डन ऑफ डिजीज (जीबीडी) अध्ययन के अनुमान के अनुसार, स्ट्रोक के वैश्विक बोझ का 85% से अधिक निम्न और मध्यम आय वाले देशों पर पड़ा.

निदान और तत्काल कार्रवाही—स्ट्रोक की निदान चिकित्सक द्वारा विशिष्ट संकेतों और लक्षणों के आधार पर किया जाता है, जिससे यह मुख्य रूप से एक क्लिनिकल निदान बन जाता है.

- सीटी स्कैन और एमआरआई जैसी इमेजिंग तकनीकें निदान को सपोर्ट करती हैं और उपचार की योजना में सहायता करती हैं. इसके अतिरिक्त डायग्नोस्टिक परीक्षणों में अल्ट्रासाउण्ड (कैरोटिड अल्ट्रासोनोग्राफी), ब्रेन एंजियोग्राफी और इकोकार्डियोग्राम शामिल हैं.
- ब्लड को पतला करने वाली दवाएँ, जैसे—एस्पिरिन, आमतौर पर रोगियों को दी जाती है.
- जानलेवा मस्तिष्क सूजन (ब्रेन स्वेलिंग) के मामलों में, हेमी क्रैनियोटॉमी नामक सर्जरी की आवश्यकता हो सकती है.
- एडवांस सेंटर्स एंजियोग्राफी के बाद धमनियों से थक्के हटाने के लिए मेकेनिकल डिवाइस का उपयोग कर सकते हैं.
- इण्ट्रासेरेब्रल हेमरेज के लिए, आगे के रक्त प्रवाह को रोकने के लिए रक्त प्रवाह को नियंत्रित करना महत्वपूर्ण है, और मरीजों को बढ़े हुए मस्तिष्क के दबाव को मॉनिटर करना चाहिए, जिसका संकेत बेचैनी, भ्रम, आदेशों का पालन करने में कठिनाई और सिर दर्द जैसे लक्षणों से मिलता है.

स्ट्रोक के निदान

- **नॉन-कंट्रास्ट कम्प्यूटेड टोमोग्राफी (एनसीसीटी)**—प्रमुख स्ट्रोक का निदान करने के उपयुक्त लेकिन मामूली स्ट्रोक का निदान करने में स्पष्ट रूप से असंवेदनशील है.
- **डिजिटल सबट्रैक्शन एंजियोग्राफी (डीएसए)**—यह पुरानी तकनीक मानी जाती है, जिसे आज व्यापक रूप से उपयोग नहीं किया जाता है. यह वास्कुलेचर का बेहतर दृश्य बनाती है.
- **डिफ्युजन एमआरआई या डियुजन-वेटेड इमेजिंग (डीडब्ल्यूआई)**—स्ट्रोक के इमेजिंग निदान के लिए इसे स्वर्ण-मानक माना जाता है. लक्षणों की शुरुआत के बाद 30 मिनट के भीतर ही स्ट्रोक के निदान के लिए मदद करता है.
- **एमआर एंजियोग्राफी (एमआरए) और एमआर परफ्यूजन**—एमआरए शरीर की रक्त वाहिकाओं की संरचना और प्रवाह की छवियाँ बनाती है, जबकि एमआर परफ्यूजन एक ऐसी तकनीक है जो ऊतकों तक पहुँचने वाले रक्त के प्रवाह की दर का आकलन करती है.

●●●

5

आधुनिक तकनीक से जुड़ा मौसम का भविष्य : 'भारत फोरकास्ट सिस्टम'

मौसम—जलवायु परिवर्तन के बढ़ते प्रभावों के साथ सटीक और समय पर मौसम पूर्वानुमान की आवश्यकता और भी स्पष्ट हो गई है. इस समस्या से निपटने के लिए, भारत ने वायुमण्डलीय विज्ञान और संख्यात्मक मॉडलिंग में उल्लेखनीय प्रगति की है. इन प्रयासों के सबसे उन्नत परिणामों में से एक भारत पूर्वानुमान प्रणाली (बीएफएस) है, जो भारत सरकार के पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के अन्तर्गत भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान (आईआईटीएम), पुणे द्वारा विकसित एक उच्च-रिजॉल्यूशन मौसम पूर्वानुमान मॉडल है.

विकास यात्रा—भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान की स्थापना वर्ष 1962 में पुणे में उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान पर शोध करने के लिए की गई थी.

- 1990 के दशक के अन्त और 2000 के दशक के प्रारम्भ में, भारत ने अपने संख्यात्मक मौसम पूर्वानुमान (एनडब्ल्यूपी) के बुनियादी ढाँचे को मजबूत करना शुरू किया.
- भारत ने हाल ही में मौसम पूर्वानुमान अनुसंधान में एक नई क्रान्ति का आगाज किया है—अब हमारे देश में 6 किमी के दायरे में मौसम कैसा रहने वाला है, इसका पूर्वानुमान सटीक तौर पर किया जाना सम्भव हो जाएगा.
- इस पूर्वानुमान तकनीक को भारत पूर्वानुमान प्रणाली (बीएफएस) नाम दिया गया है.
- बीएफएस पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के अन्तर्गत भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान (आईआईटीएम),

पुणे द्वारा विकसित एक अत्याधुनिक मौसम पूर्वानुमान पहल है.

- मौसम पूर्वानुमान में आत्मनिर्भर बनने के भारत के मिशन के तहत् शुरू की गई बीएफएस प्रणाली 12 किमी के उच्च स्थानिक रिजॉल्यूशन पर काम करती है, जिसे 6 किमी तक बढ़ाने की योजना है.
- यह प्रणाली मौसम विज्ञान की ईसीएमडब्ल्यूएफ और एनओए, जैसी एजेंसियों द्वारा उपयोग किए जाने वाले दुनिया के सबसे उन्नत मॉडलों के समतुल्य है.
- बीएफएस एक पूर्णतः युग्मित प्रणाली है जो वायुमण्डलीय, महासागरीय, स्थलीय और समुद्री-बर्फ प्रक्रियाओं को एकीकृत करती है.
- यह उन्नत तकनीकों के माध्यम से एकत्रित वैश्विक अवलोकन डेटा का उपयोग वास्तविक समय के मौसम पैटर्न का अधिक सटीकता से अनुकरण करने के लिए करती है.
- यह प्रणाली उच्च-प्रदर्शन कम्प्यूटिंग वातावरण पर चलती है और अल्प-अवधि (1-3 दिन) से लेकर विस्तारित और मौसमी पूर्वानुमानों तक के आकलन का समर्थन करती है.

भारत पूर्वानुमान प्रणाली : मुख्य तकनीकी विशेषताएँ— भारत पूर्वानुमान प्रणाली मौसम पूर्वानुमान और जलवायु पूर्वानुमान के क्षेत्र में भारत की वैज्ञानिक आत्मनिर्भरता की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है.

- यह एक उन्नत संख्यात्मक मौसम पूर्वानुमान (एनडब्ल्यूपी) प्रणाली है जिसका उद्देश्य मौसम मॉडलिंग और पूर्वानुमान में वैश्विक मानकों के अनुरूप होना है.

उच्च स्थानिक विभेदन—भारत पूर्वानुमान प्रणाली की एक प्रमुख विशेषता इसका उच्च स्थानिक विभेदन है.

- वर्तमान में 12 किमी पर संचालित होने वाली पूर्वानुमान तकनीक को 6 किमी विभेदन पर कार्य करने के लिए उन्नत किया जा रहा है.

पूर्णतः युग्मित मॉडल प्रणाली—भारत पूर्वानुमान प्रणाली एक युग्मित मॉडल है, जिसका अर्थ है कि यह वायुमण्डल, महासागर, भूमि की सतह और समुद्री बर्फ के बीच की अन्तःक्रियाओं को एकीकृत करता है.

कम्प्यूटिंग का उच्च-प्रदर्शन—यह मॉडल भारत के उच्च-प्रदर्शन कम्प्यूटिंग सिस्टम, जैसे 'मिहिर' और 'प्रत्यूष', जो देश के सबसे तेज सुपरकम्प्यूटरों में से हैं, पर संचालित होता है.

उन्नत डेटा समाकलन—यह प्रणाली उपग्रहों, राडार, प्लवों, मौसम केन्द्रों और विमानों से प्राप्त अवलोकन सम्बन्धी आँकड़ों को एकीकृत करती है.

लघु से मौसमी अवधि का पूर्वानुमान—यह पूर्वानुमान प्रणाली विभिन्न प्रकार की पूर्वानुमान अवधियों का समर्थन करती है—लघु अवधि (1-3 दिन) से लेकर मध्यम अवधि (4-10 दिन) और मौसमी पूर्वानुमानों तक.

वैश्विक मानकों के साथ संरेखण—भारत पूर्वानुमान प्रणाली को दुनिया के अग्रणी मौसम मॉडलों, जैसे कि ईसीएमडब्ल्यूएफ (यूरोप) और एनओएए (यूएसए) के मॉडलों के साथ बेंचमार्क किया गया है.

भारत पूर्वानुमान प्रणाली : आपदा तैयारी और जोखिम न्यूनीकरण—बीएफएस अपने उच्च-रिजॉल्यूशन (12 किमी और 6 किमी तक उन्नत), संयुक्त महासागर-वायुमण्डल-भूमि मॉडल के साथ, ऐसी घटनाओं की अधिक सटीकता से भविष्यवाणी करने में सक्षम है, जिससे प्रशासनिक अधिकारी शीघ्रता से कार्रवाई कर सकते हैं.

- बीएफएस का एक प्रमुख लाभ यह है कि यह उष्णकटिबंधीय चक्रवातों का, उनके निर्माण, तीव्रता, ट्रैक और भूस्खलन सहित, पहले से ही अनुकरण और पूर्वानुमान लगाने में सक्षम है.
- सटीक चक्रवात चेतावनियाँ समय पर निगरानी, बचाव और रेस्क्यू (निकासी) में मदद करती हैं, जिससे हताहतों और सम्पत्ति के नुकसान को कम किया जा सकता है.
- बीएफएस हीटवेव पूर्वानुमान में भी योगदान देता है, जो शहरी क्षेत्रों और संवेदनशील आबादी के लिए महत्वपूर्ण है.
- पूर्व चेतावनी प्रदान करके, यह स्वास्थ्य सेवा प्रणालियों और स्थानीय सरकारों को हीट एक्शन प्लान लागू करने में सक्षम बनाता है, जिससे स्वास्थ्य जोखिम कम होते हैं.
- मौसम जैसे मोबाइल ऐप के साथ एकीकरण और राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (एनडीएमए) जैसी एजेंसियों के साथ समन्वय के माध्यम से, बीएफएस यह सुनिश्चित करता है कि पूर्वानुमान की जानकारी जमीनी स्तर पर लोगों तक प्रभावी ढंग से पहुँचे.

बीएफएस के जरिए देश में शहरी एवं अवसंरचना नियोजन—बीएफएस प्रणाली भारत में शहरी एवं अवसंरचना नियोजन के एक प्रमुख प्रवर्तक के रूप में उभर रही है.

- बीएफएस नामक मौसम पूर्वानुमान प्रणाली भारत के विविध भौगोलिक और जलवायु क्षेत्रों के अनुरूप उच्च-रिजॉल्यूशन, स्थानीयकृत पूर्वानुमान प्रदान करती है.
- शहरी क्षेत्र भारी वर्षा, शहरी बाढ़, लू और तूफान जैसी चरम मौसम स्थितियों के प्रति तेजी से संवेदनशील होते जा रहे हैं.
- बीएफएस, अपने उच्च स्थानिक रिजॉल्यूशन के साथ, सटीक लघु से मध्यम अवधि के पूर्वानुमान प्रदान करता है.
- बुनियादी ढाँचे के विकास के लिए, जिसमें सड़कें, पुल, हवाई अड्डे, रेलवे और स्मार्ट शहर शामिल हैं.
- बीएफएस वायु गुणवत्ता पूर्वानुमान में भी भूमिका निभाता है जो शहरी स्वास्थ्य नियोजन के लिए महत्वपूर्ण है.
- यह प्रदूषण नियंत्रण उपायों को लागू करने और विशेष रूप से खतरनाक परिस्थितियों के दौरान जन स्वास्थ्य को सुनिश्चित करने में मदद करता है.
- मौसम ऐप जैसे डिजिटल प्लेटफॉर्म में एकीकरण और स्थानीय निकायों के साथ सहयोग के साथ, बीएफएस यह सुनिश्चित करता है कि मौसम सम्बन्धी डेटा वास्तविक समय में हितधारकों तक पहुँचे.

निष्कर्ष—भारत पूर्वानुमान प्रणाली देश को मौसम पूर्वानुमान और जलवायु लचीलेपन में भविष्य के लिए तैयार करने की दिशा में एक परिवर्तनकारी कदम है.

- इस पूर्वानुमान मॉडल को पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान द्वारा सटीक, स्थानीयकृत और समयबद्ध पूर्वानुमानों की बढ़ती जरूरतों को पूरा करने के लिए विकसित किया गया है. जैसे-जैसे भारत स्मार्ट शहरों, जलवाय-अनुकूल बुनियादी ढाँचे और सतत् विकास की ओर बढ़ रहा है, बीएफएस पूर्वानुमान मॉडल मौसम की जागरूकता के लिए एक महत्वपूर्ण प्रणाली के रूप में कार्य करता है.

●●●

6

इसरो

सन्दर्भ—भारतीय अन्तरिक्ष अनुसंधान संस्थान यानी इसरो भारत की अन्तरिक्ष एजेंसी है जिसका प्रमुख उद्देश्य देश की विभिन्न आवश्यकताओं के लिए अन्तरिक्ष प्रौद्योगिकी का विकास एवं उसे प्रयोग करना है.

इसरो की स्थापना एवं इसका मुख्यालय—इसरो की स्थापना 15 अगस्त, 1969 को हुई थी. इसकी स्थापना प्रसिद्ध वैज्ञानिक विक्रम साराभाई ने की थी. इसका मुख्यालय बेंगलुरु के अन्तरिक्ष भवन में है. इसकी गतिविधियों का मार्गदर्शन इसके अध्यक्ष करते हैं. अध्यक्ष, अन्तरिक्ष विभाग के सचिव और अन्तरिक्ष आयोग के अध्यक्ष भी होते हैं. अन्तरिक्ष आयोग, भारतीय अन्तरिक्ष कार्यक्रम के कार्यान्वयन का निरीक्षण करता है.

इसरो के निम्नलिखित महत्वपूर्ण कार्य हैं—

- इसरो के अन्तर्गत अन्तरिक्ष प्रौद्योगिकी यान स्पेस टेक्नोलॉजी का विकास किया जाता है.
- स्पेस टेक्नोलॉजी का विकास करके उसका देश की आवश्यकता के लिए प्रयोग किया जाता है.
- विज्ञान, इंजीनियरिंग एवं टेक्नोलॉजी में विशेषज्ञता रखना.
- अन्तरिक्ष के बारे में खोज करना.
- बाह्य अन्तरिक्ष के लाभ प्राप्त करना.

इसरो के प्रमुख केन्द्र—इसरो का मुख्यालय बेंगलुरु में है—इसके कई केन्द्र भी हैं, जो निम्नलिखित हैं—

- **विक्रम साराभाई अन्तरिक्ष केन्द्र, तिरुवनंतपुरम**—इस केन्द्र में रॉकेट, प्रक्षेपणयान और कृत्रिम उपग्रहों का निर्माण होता है.
- **यू. आर. राव अन्तरिक्ष केन्द्र, बेंगलुरु**—इस केन्द्र में उपग्रहों का डिजाइन और विकास होता है.
- **सतीश धवन अन्तरिक्ष केन्द्र, श्रीहरिकोटा**—इस केन्द्र में उपग्रहों और प्रमोचक (लॉन्चिंग) रॉकेटों का समेकन यानी विभिन्न भागों को मिलाना और रॉकेट को लॉन्च कराया जाता है.
- **द्रव नोदन प्रणाली केन्द्र, वलियमाला और बेंगलुरु**—इस केन्द्र में क्रायोजेनिक चरण के साथ द्रव चरणों का विकास होता है.
- **अन्तरिक्ष उपयोग केन्द्र, अहमदाबाद**—यहाँ पर संचार और सुदूर संवेदन उपग्रहों के संवेदकों और अन्तरिक्ष प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग से जुड़े कार्य होते हैं.
- **राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केन्द्र, हैदराबाद**—इस केन्द्र में सुदूर संवेदन आँकड़ों का अभिग्रहण, प्रसंस्करण और प्रसारण होता है.

इसरो द्वारा संचालित किए गए महत्वपूर्ण मिशन—

- **आर्यभट्ट**—वर्ष 1975 में लॉन्च किया गया भारत का यह प्रथम उपग्रह था. यह भारत के अन्तरिक्ष कार्यक्रम के लिए महत्वपूर्ण कदम था.
- **चन्द्रयान 1**—इसरो द्वारा वर्ष 2008 में चन्द्रमा पर भेजा गया यह भारत का पहला मिशन था. चन्द्रमा पर पानी की सम्भावना की खोज से पूरी दुनिया चकित हुई.
- **मंगलयान**—वर्ष 2013 में मंगल ग्रह पर भेजा गया भारत का पहला मिशन था. भारत ऐसा करने वाला चौथा देश बना था.
- **चन्द्रयान 2 और चन्द्रयान 3**—ये दोनों अत्यंत महत्वपूर्ण रहे. चन्द्रयान-2 तो चन्द्रमा की सतह पर नहीं उतर सका किन्तु वर्ष 2023 में चन्द्रयान-3 ने चन्द्रमा के दक्षिणी ध्रुव पर उतर कर इतिहास रच दिया.

निष्कर्ष रूप में इसरो भविष्य में भी कई महत्वपूर्ण मिशन पर कार्य कर रहा है, जिससे भारतीय वैज्ञानिक खोजों और अन्तरिक्ष अनुसंधान कार्यों को अत्यंत सफलता मिलेगी. इसरो द्वारा 'गगनयान' से अन्तरिक्ष यात्रियों को कक्षा में भेजने की योजना पर कार्य किया जा रहा है. वैसे तो गगनयान की योजना वर्ष 2024 के लिए थी लेकिन अब इसे वर्ष 2026 के लिए टाला गया है.