6G: THE NEXT DIGITAL LEAP

6G promises to redefine global connectivity by seamlessly integrating artificial intelligence, fibre, cloud computing and next-generation wireless networks. For India's broadcasting, cable TV and broadband industry, it presents both significant opportunities and important challenges that will shape the country's digital future.

The evolution of mobile communications has always been closely linked to the growth of the digital economy. While 4G transformed mobile internet and 5G introduced ultra-low latency and massive machine connectivity, 6G is expected to move well beyond simply delivering higher speeds. Scheduled for commercial deployment around 2030, 6G is envisioned as an intelligent communications ecosystem where networks can sense, compute, analyse and respond in real time.

6 जीः अगली डिजिटली छलांग

6जी आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, फाइबर क्लाउड कंप्यूटिंग और अगली पीढ़ी के वायरलेस नेटवर्क को आसानी से जोड़कर ग्लोबल कनेक्टिविटी को नये सिरे से परिभाषित करने का वादा करता है। भारत के प्रसारण, केबल टीवी और ब्रॉडबैंड उद्योग के लिए यह बड़े मौके और अहम चुनौतियां, दोनों पेश करता है, जो देश के डिजिटल भविष्य को आकार देंगे।

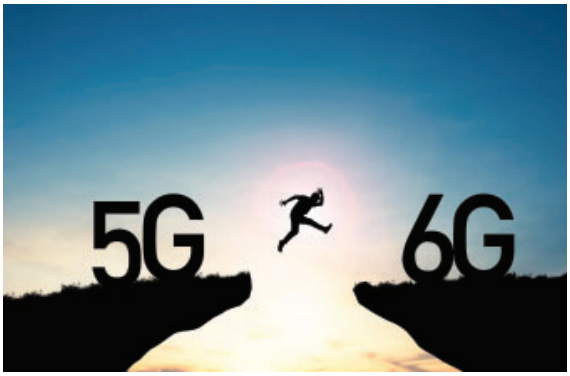
मोबाइल संचार का विकास हमेशा से डिजिटली इकॉनमी के विकास से गहरायी से जुड़ा हुआ है। जहां 4जी ने मोबाइल इंटरनेट को बदल दिया और 5जी ने बहुत कम लेटेंसी और बड़े पैमाने पर मशीन कनेक्टिविटी की सुविधा दी, वहीं 6जी से स्पीड देने से कहीं आगे जाने की उम्मीद है। 2030 के आसपास वाणिज्यिक तौर पर लॉन्च होने वाले 6जी को एक ऐसे इंटेलिजेंट कम्युनिकेशन इकोसिस्टम के तौर पर देखा जा रहा है जिसमें नेटवर्क रियल टाइम में सेंस, कंप्यूट, एनालाइज और रिस्पॉन्ड कर सकेंगे।

Unlike previous generations that primarily focused on increasing bandwidth, 6G aims to integrate artificial intelligence, cloud computing, satellite communications, edge computing and terrestrial fibre into a unified digital infrastructure. Technologies such as holographic communications, digital twins, immersive media, autonomous mobility and intelligent industrial automation are expected to become practical applications of this new ecosystem.

The objective is not merely to connect devices but to create intelligent networks capable of understanding, optimising and managing digital services with minimal human intervention.

THE GLOBAL RACE HAS ALREADY BEGUN

Although commercial deployment remains several years away, the race to develop 6G technologies is well underway. Countries including the United States, China, Japan, South Korea and members of the European Union have already invested billions of dollars in research, pilot projects and standards development.



Unlike previous technology cycles where nations largely adopted standards developed elsewhere, governments now recognise that leadership in 6G will influence economic competitiveness, technological leadership and digital sovereignty for decades. Universities, telecom operators, semiconductor companies and technology firms are collaborating to define the architecture of future communication networks.

The competition is no longer limited to telecom operators; it has become a strategic national priority.

INDIA'S 6G VISION

India has entered this race with considerable confidence. Having successfully built one of the world's largest digital ecosystems through initiatives such as Digital India, BharatNet and indigenous 5G deployment, the country now aims to become an active contributor to global 6G innovation.

The Bharat 6G Vision seeks to position India among the world's leading developers of next-generation communication technologies. The emphasis is on indigenous research, intellectual property creation, international collaboration and affordable innovation.

पिछली पीढ़ियों ने मुख्य रूप से बैंडविड्थ बढ़ाने पर ध्यान दिया था, लेकिन 6जी का मकसद आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, क्लाउड कंप्यूटिंग, सैटेलाइट संचार, एज कंप्यूटिंग और टेरेस्ट्रियल फाइबर को एक ही डिजिटल इंफ्रास्ट्रक्चर में जोड़ना है। होलोग्राफिक कम्युनिकेशन्स, डिजिटल ट्विन्स, इमर्सिव मीडिया, ऑटोनॉमस मोबिलिटी और इंटेलिजेंट इंडस्ट्रियल ऑटोमेशन जैसी तकनीकों के इस नये इकोसिस्टम व्यवहारिक आवेदन बनने की उम्मीद है।

इसका मकसद सिर्फ उपकरण को आपस में जोड़ना नहीं है, बल्कि ऐसे स्मार्ट नेटवर्क बनाना है जो कम से कम इंसानी दखल के साथ डिजिटल सेवाओं को समझ सकें, बेहतर बना सकें और उन्हें मैनेज कर सकें।

वैश्विक दौड़ शुरू हो चुकी है

हालांकि वाणिज्यिक इस्तेमाल में अभी कुछ साल लगेंगे, लेकिन 6जी तकनीकी विकसित करने की दौड़ जोरों पर है। अमेरिका, चीन, जापान, दक्षिण कोरिया और यूरोपीय संघ के सदस्य देशों ने रिसर्च, पायलट प्रोजेक्ट और मानकों को विकसित करने में अरबों डॉलर निवेश किया है।

पिछली तकनीकी साइकल के उलट, जिनमें देश ज्यादातर दूसरी जगहों पर बने मानकों को अपनाते थे, अब सरकारें यह मानती है कि 6जी में लीडरशिप दशकों तक आर्थिक प्रतिस्पर्धा, तकनीकी में लीडरशिप और डिजिटल संप्रभुत्ता पर असर डालेगी। विश्वविद्यालय, दूरसंचार ऑपरेटरों, सेमीकंडक्टर कंपनियां और तकनीकी फर्म्स मिलकर भविष्य के संचार नेटवर्क का संरचना तय कर रही हैं।

यह प्रतिस्पर्धा अब सिर्फ दूरसंचार ऑपरेटरों तक सीमित नहीं है, यह एक रणनीतिक राष्ट्रीय प्राथमिकता बन गया है।

भारत का 6जी विजन

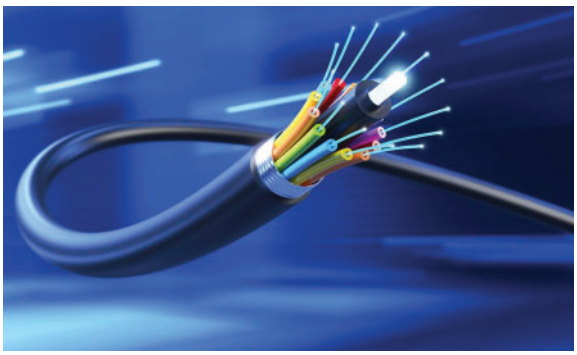
भारत पूरे आत्मविश्वास के साथ इस दौड़ में शामिल हुआ है। डिजिटल मीडिया, भारतनेट और देश में ही विकसित 5जी तकनीक को लागू करने जैसे पहलों के जरिए दुनिया के सबसे बड़े डिजिटल इकोसिस्टम में से एक को सफलतापूर्वक बनाने के साथ, अब देश का लक्ष्य ग्लोबल 6जी इनोवेशन में सक्रिय योगदानकर्ता बनना है।

भारत 6जी विजन का मकसद भारत को अगली पीढ़ी की संचार तकनीकी के मामले में दुनिया के प्रमुख डेवलपर्स में शामिल करना है। इसमें देश में ही रिसर्च करने, इंटेलेक्चुअल संपत्ति बनाने, अंतरराष्ट्रीय सहयोग और किफायती इनोवेशन पर जोर दिया गया है।

India's strengths lie in its large digital market, growing startup ecosystem, software capabilities and rapidly expanding fibre infrastructure. These advantages could enable the country to become both a technology developer and a major global deployment market.

FIBRE WILL REMAIN THE BACKBONE

One of the biggest misconceptions surrounding 6G is that it will reduce the need for wired broadband. In reality, every new generation of wireless technology has significantly increased the demand for fibre infrastructure.



While consumers experience connectivity wirelessly through smartphones or connected devices, the enormous amount of data generated by these services ultimately travels through fibre networks. Every future 6G tower, small cell, data centre and edge computing facility will require robust fibre connectivity.

This is where India's cable television and broadband industry enjoys a significant strategic advantage.

Over the past three decades, Multi System Operators (MSOs) and Local Cable Operators (LCOs) have built extensive last-mile networks connecting millions of homes across the country. Much of this infrastructure has already evolved into fibre-rich broadband networks capable of supporting future digital services.

Rather than competing with telecom operators, cable companies are likely to become critical infrastructure partners in the deployment of 6G.

A NEW ERA FOR BROADCASTING

For broadcasters, 6G represents much more than improved transmission technology.

Future audiences will increasingly expect immersive, interactive and personalised viewing experiences across every screen. Ultra-high-definition broadcasting, cloud production, remote live events, virtual studios, augmented reality and AI-driven content recommendations will all require the low latency and high bandwidth that 6G promises to deliver.

At the same time, broadcasting will continue its convergence with broadband. Traditional television, OTT platforms, cloud-based content delivery and personalised streaming services will increasingly operate as a unified ecosystem.

भारत की ताकत उसके बड़े डिजिटल बाजार, बढ़ते स्टार्टअप इकोसिस्टम, सॉफ्टवेयर क्षमताओं और तेजी से फैलते फाइबर संरचना में है। इन फायदों की वजह से देश तकनीकी डेवलपर और ग्लोबल लेवल पर इसे लागू करने वाला एक बड़ा बाजार, दोनों बन सकता है।

फाइबर ही मुख्य आधार बना रहेगा

6जी को लेकर सबसे बड़ी गलतफहमी यह है कि इससे वायर्ड ब्रॉडबैंड की जरूरत कम हो जायेगी। असल में, वायरलेस तकनीकी की हर नयी पीढ़ी ने फाइबर इंफ्रास्ट्रक्चर की मांग को काफी बढ़ाया है।

हालांकि ग्राहक स्मार्टफोन या कनेक्टेड उपकरण के जरिए वायरलेस तरीके से कनेक्टिविटी का अनुभव करते हैं, लेकिन इन सेवाओं से बनने वाला बहुत सारा डेटा आखिर में फाइबर नेटवर्क के जरिए ही ट्रैवल करता है। भविष्य के हर 6जी टॉवर, स्मॉल सेल, डेटा सेंटर और एज कंप्यूटिंग सुविधा के लिए मजबूत फाइबर कनेक्टिविटी की जरूरत होगी।

यहीं पर भारत के केबल टेलीविजन और ब्रॉडबैंड उद्योग को एक बड़ा रणनीतिक फायदा मिलता है।

पिछले तीन दशकों में मल्टी सिस्टम ऑपरेटर्स (एमएसओ) और लोकल केबल ऑपरेटर्स (एलसीओ) ने देशभर में लाखों घरों को जोड़ने वाले बड़े 'लास्ट माइल' नेटवर्क बनाये हैं। इस इंफ्रास्ट्रक्चर का ज्यादातर हिस्सा अब ऐसे फाइबर आधारित ब्रॉडबैंड नेटवर्क में बदल चुका है जो भविष्य की डिजिटल सेवाओं को सपोर्ट करने में सक्षम हैं।

दूरसंचार ऑपरेटरों से मुकाबला करने के बजाय, केबल कंपनियों के 6जी को लागू करने में अहम इंफ्रास्ट्रक्चर पार्टनर बनने की संभावना है।

प्रसारण के लिए एक नया दौर

प्रसारण के लिए, 6जी का मतलब सिर्फ बेहतर ट्रांसमिशन तकनीकी से कहीं ज्यादा है।

आने वाले समय में दर्शक हर स्क्रीन पर इमर्सिव, इंटरैक्टिव और पर्सनलाइज्ड व्यूइंग अनुभव की उम्मीद करेंगे। अल्ट्रा-हाई डेफिनिशन प्रसारण, क्लाउड प्रोडक्शन, रिमोट लाइव इवेंट, वर्चुअल स्टूडियो, ऑगमेंटेड रियालिटी और एआई आधारित कंटेंट रिकमेंडेशन-इन सभी के लिए कम लेटेंसी और ज्यादा बैंडविड्थ की जरूरत होगी, जो 6जी देने का वादा करती है।

साथ ही, प्रसारण और ब्रॉडबैंड का एकीकरण जारी रहेगा। पारंपरिक टेलीविजन, ओटीटी प्लेटफॉर्म, क्लाउड आधारित कंटेंट डिलीवरी और पर्सनलाइज्ड स्ट्रीमिंग सेवायें तेजी से एक एकीकृत इकोसिस्टम के रूप में काम करेंगी।

For broadcasters willing to innovate, 6G could unlock entirely new formats of storytelling and audience engagement.

OPPORTUNITIES FOR THE CABLE AND BROADBAND INDUSTRY

The arrival of 6G should not be viewed as a threat to India's cable television industry. Instead, it presents an opportunity to redefine its role in the digital economy.

The future business model will extend far beyond television distribution. Broadband connectivity, enterprise networking, managed Wi-Fi, OTT aggregation, smart home solutions, cloud connectivity and digital infrastructure services are expected to become equally important revenue streams.

Cable operators possess several strengths that cannot be easily replicated—extensive last-mile infrastructure, trusted customer relationships and strong local presence. These assets position them to support telecom operators, enterprises and consumers as digital connectivity continues to expand.

In many ways, cable companies could evolve from content distributors into comprehensive digital infrastructure providers.

CHALLENGES THAT CANNOT BE IGNORED

Despite its enormous promise, 6G also presents significant challenges.

Building nationwide 6G infrastructure will require substantial investments in spectrum, fibre networks, cloud infrastructure and artificial intelligence. Many operators are still recovering investments made during the rollout of 5G, raising questions about the pace of commercial deployment and financial sustainability.

Cybersecurity will become even more critical as billions of connected devices exchange data across intelligent networks. The growing dependence on AI-driven communications also raises concerns around data privacy, governance and network resilience.

There is also the challenge of affordability. India has successfully democratised digital connectivity by offering some of the world's most affordable broadband and mobile services. Maintaining that advantage while

जो प्रसारक नयी चीजें अपनाना चाहते हैं, उनके लिए 6जी कहानी कहने और दर्शकों से जुड़ने के बिल्कुल नये तरीके खोल सकता है।

केबल और ब्रॉडबैंड उद्योग के लिए मौका

6जी आने के बाद की केबल टेलीविजन उद्योग के लिए खतरे के तौर पर नहीं देखा जाना चाहिए। बल्कि, यह डिजिटल इकॉनमी में अपनी भूमिका को नये सिरे से तय करने का मौका देता है।

भविष्य का बिजनेस मॉडल सिर्फ टेलीविजन वितरण तक सीमित नहीं रहेगा। ब्रॉडबैंड कनेक्टिविटी, एंटरप्राइज नेटवर्किंग, मैनेज्ड वाई-फाई, ओटीटी एकीकरण, स्मार्ट होम सॅल्यूशन, क्लाउड कनेक्टिविटी और डिजिटल इंफ्रास्ट्रक्चर सेवा से भी उतनी ही कमायी होने की उम्मीद है।

केबल ऑपरेटरों के पास कई ऐसी खूबियां हैं जिनकी आसानी से नकल नहीं की जा सकती है, जैसे कि बड़े पैमाने पर फैला 'लास्ट माइल' इंफ्रास्ट्रक्चर, ग्राहकों के साथ भरोसेमंद रिश्ते और स्थानीय स्तर पर मजबूत मौजूदगी। ये खूबियां उन्हें टेलीकॉम ऑपरेटरों, कंपनियों और आम ग्राहकों को मदद करने की स्थिति में लाती है, क्योंकि डिजिटल कनेक्टिविटी का दायरा लगातार बढ़ रहा है।

कई तरह से केबल कंपनियां कंटेंट वितरक से बदलकर पूरी तरह से डिजिटली संरचना देने वाली कंपनी बन सकती है।

ऐसी चुनौतियां जिन्हें नजरअंदाज नहीं किया जा सकता है

बहुत ज्यादा संभावनाओं के बावजूद, 6जी के साथ बड़ी चुनौतियां भी जुड़ी हैं।

पूरे देश में 6जी संरचना के लिए स्पेक्ट्रम, फाइबर नेटवर्क, क्लाउड संरचना और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस में भारी निवेश की जरूरत होगी। कई ऑपरेटर अभी भी 5जी रोल आउट के दौरान किये गये निवेश की भरपायी कर रहे हैं, जिससे वाणिज्यिक तौर इसे लागू करने की रफ्तार और आर्थिक रूप से टिके रहने पर सवाल उठ रहे हैं।

जैसे-जैसे अरबों कनेक्टेड उपकरण इंटेलिजेंट नेटवर्क पर डेटा का आदान-प्रदान करेंगे, साइबर सुरक्षा और भी जरूरी हो जायेगी। एआई आधारित संचार पर बढ़ती निर्भरता से डेटा प्राइवेसी, गवर्नेंस और नेटवर्क की मजबूती को लेकर भी चिंतायें पैदा होती है।

किफायती होने की चुनौती भी है। भारत ने दुनिया की कुछ सबसे सस्ती ब्रॉडबैंड और मोबाइल सेवायें देकर डिजिटल कनेक्टिविटी को आम लोगों तक पहुंचाने में सफलता हासिल की है। आधुनिक तकनीकी को लागू

deploying advanced technologies will require supportive regulation, infrastructure sharing and continued innovation.

Environmental sustainability must also remain a priority. While 6G aims to improve network efficiency, the rapid expansion of connected devices, cloud computing and data centres could significantly increase energy consumption unless sustainability is built into network design.

COLLABORATION WILL DEFINE SUCCESS

The success of 6G will depend not only on technological innovation but also on collaboration between government, regulators, telecom operators, broadcasters, cable companies, technology providers and equipment manufacturers.

Policy support for fibre deployment, simplified Right of Way approvals, infrastructure sharing, research funding and standards development will be equally important.

करते हुए इसे फायदे को बनाये रखने के लिए सहायक नियमों, इंफ्रास्ट्रक्चर शेयरिंग व लगातार इनोवेशन की जरूरत होगी।

पर्यावरण स्थिरता को भी प्राथमिकता दी जानी चाहिए। जहां 6जी का मकसद नेटवर्क की क्षमता को बेहतर बनाना है, वहीं कनेक्टेड उपकरण, क्लाउड कंप्यूटिंग और डेटा सेंटरों के तेजी से विस्तार से ऊर्जा खपत बढ़ सकती है, यदि नेटवर्क में स्थिरता को शामिल न किया जाए।

मिलकर काम करने से सफलता मिलेगी

6जी की सफलता न सिर्फ तकनीकी इनोवेशन पर निर्भर करेगी, बल्कि सरकार, रेगुलेटर, दूरसंचार ऑपरेटर, प्रसारक, केबल कंपनियां, तकनीकी प्रदायक और उपकरण बनाने वाली कंपनियों के आपसी सहयोग पर भिर करेगी।

फाइबर बिछाने के लिए पॉलिसी सपोर्ट, राइट ऑफ वे की आसान मंजूर, संरचना शेयरिंग, रिसर्च के लिए फंडिंग और मानक बनाना भी उतना ही जरूरी होगा।

For the broadcasting and broadband sectors, the transition should be viewed as a collaborative ecosystem rather than a competitive battleground.

LOOKING AHEAD

The journey towards 6G has only just begun, but its impact is likely to extend far beyond mobile communications. It represents the convergence of artificial intelligence, fibre, cloud computing, broadcasting and next-generation connectivity into a single digital ecosystem.

For India's broadcasting, cable TV and broadband industry, the future lies not in competing with wireless technologies but in enabling them. Fibre will remain the invisible backbone of the 6G era, while broadcasters and cable operators will have the opportunity to become integral partners in India's digital transformation.

The companies that invest today in fibre infrastructure, digital services, innovation and strategic partnerships will be best positioned to lead the next chapter of India's connected future.■

प्रसारण और ब्रॉडबैंड क्षेत्र के लिए, इस बदलाव को एक दूसरे से मुकाबला करने के बजाय मिलकर काम करने वाले इकोसिस्टम के तौर पर देखा जाना चाहिए।

आगे की राह

6जी की ओर अभी सफर शुरू हुआ है, लेकिन इसका असर मोबाइल संचार से कहीं ज्यादा होने की उम्मीद है। यह आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, फाइबर, क्लाउड कंप्यूटिंग, प्रसारण और अगली पीढ़ी की कनेक्टिविटी को एक ही डिजिटल इकोसिस्टम में लाने जैसा है।

भारत के प्रसारण, केबल टीवी और ब्रॉडबैंड उद्योग का भविष्य वायरलेस तकनीकी से मुकाबला करने में नहीं, बल्कि उन्हें आगे बढ़ाने में है। 6जी के दौर में फाइबर एक अदृश्य रीढ़ की हड्डी के तौर पर काम करेगा, जबकि प्रसारक और केबल ऑपरेटरों के पास भारत के डिजिटल बदलाव में अहम पार्टनर बनने का मौका होगा।

जो कंपनियां आज फाइबर इंफ्रास्ट्रक्चर, डिजिटल सेवाओं, इनोवेशन और रणनीतिक साझेदारियों में निवेश करेंगी, वे भारत के कनेक्टेड भविष्य के अगले दौर का नेतृत्व करने के लिए सबसे अच्छी स्थिति में होगी। ■