अवसंरचना : भारत के विकास की नींव

अध्याय 7

एक विकसित भारत वह होगा जहाँ ग्रामीण और शहरी क्षेत्रों में समान अवसंरचना उपलब्ध होगी, जैसे— सड़कें, विद्युत, जल तथा संचार सुविधाएँ।

– ए.पी.जे. अब्दुल कलाम

महत्त्वपूर्ण प्रश्न ?

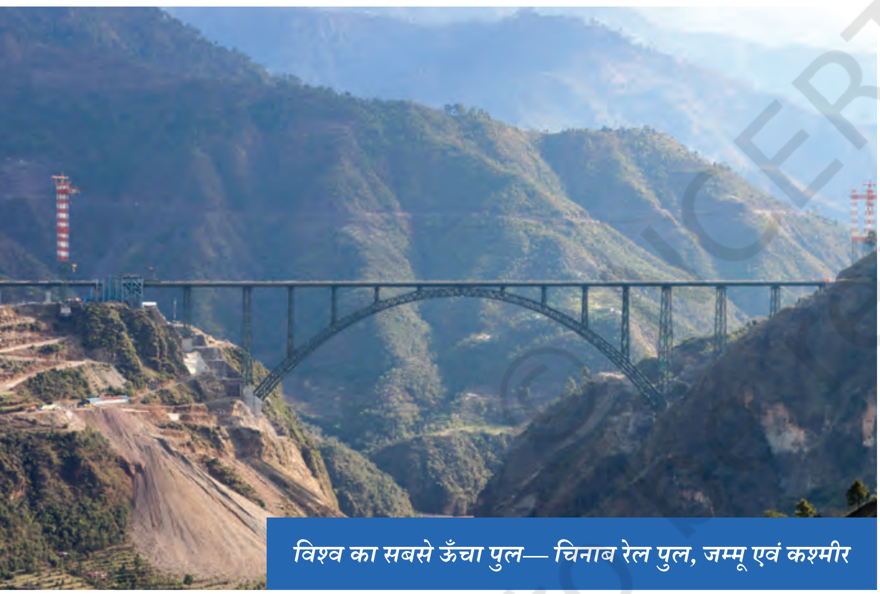
1. *भौतिक अवसंरचना क्या है और भारत में समय के साथ यह किस प्रकार परिवर्तित हुई है?*
2. *अवसंरचना के विस्तार ने किस प्रकार व्यक्तियों तथा समुदायों के जीवन को प्रभावित किया है?*
3. *देश के विकास और आर्थिक समृद्धि में अवसंरचना की क्या भूमिका है?*

0784CH07

© NCERT not to be republished

चित्र 7.1 — अत्याधुनिक भौतिक अवसंरचना

कल्पना कीजिए कि आप प्रातःकाल विद्यालय जाने के लिए तैयार होते हैं। परंतु जैसे ही आप बाहर निकलते हैं, आप देखते हैं कि वहाँ कोई सड़क नहीं है। बसें उपलब्ध नहीं हैं। किसी के मोबाइल फोन में नेटवर्क नहीं है। बत्तियाँ नहीं जल रहीं, इंटरनेट नहीं है और नल भी सूखे पड़े हैं। ऐसी स्थिति में आप विद्यालय कैसे पहुँचेंगे? किराने का सामान और स्टेशनरी का सामान आपके निकटतम बाजार तथा आपके घर तक कैसे पहुँचेगा? आप बिजली और जल जैसी मूलभूत सेवाओं का उपयोग कैसे करेंगे? इन **भौतिक अवसंरचनाओं** के अभाव में जीवन कुछ ऐसा ही प्रतीत होगा। यह मूर्त संरचनाओं का एक व्यापक तंत्र है, जिसे हमारे शहरों और गाँवों के संचालन के लिए निर्मित किया गया है। इसमें परिवहन प्रणालियाँ (सड़कें, पुल, रेल आदि), मूलभूत सेवाएँ (विद्युत-आपूर्ति, जल की पाइपलाइन), संचार नेटवर्क (इंटरनेट, टेलीफोन लाइनें, दूरसंचार टावर आदि), ऊर्जा अवसंरचना (पवनचक्कियाँ, सौर पार्क, तेल एवं गैस पाइपलाइन आदि) तथा अन्य संबंधित सुविधाएँ सम्मिलित होती हैं।



विश्व का सबसे ऊँचा पुल— चिनाब रेल पुल, जम्मू एवं कश्मीर

दिल्ली-मेरठ एक्सप्रेसवे

भारत का सबसे लंबा समुद्री पुल— अटल सेतु, महाराष्ट्र

भाखड़ा नांगल बाँध, हिमाचल प्रदेश

विशाखापट्टनम पत्तन, आंध्रप्रदेश

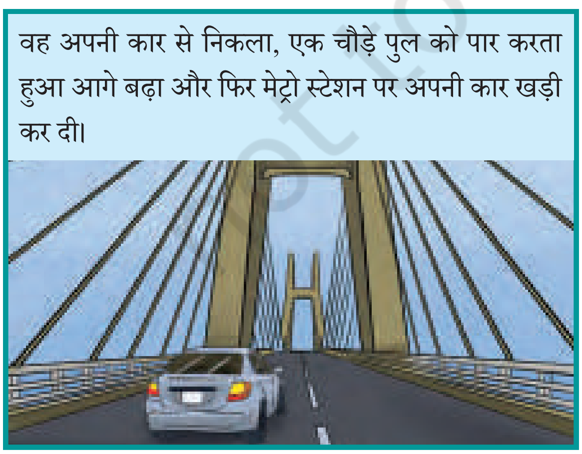
कोचीन अंतरराष्ट्रीय विमानपत्तन पर सौर ऊर्जा परियोजना, केरलम

मुप्पंडल पवन ऊर्जा फार्म, तमिलनाडु

चित्र 7.2 — भौतिक अवसंरचना के कुछ प्रकार

भौतिक अवसंरचना क्यों महत्त्वपूर्ण है?

प्रातःकाल ऋषभ ने दिल्ली से महाराष्ट्र के नासिक जिले में स्थित अपने गृहनगर तालेगाँव की दो-दिवसीय यात्रा के लिए अपना सामान बाँधा।

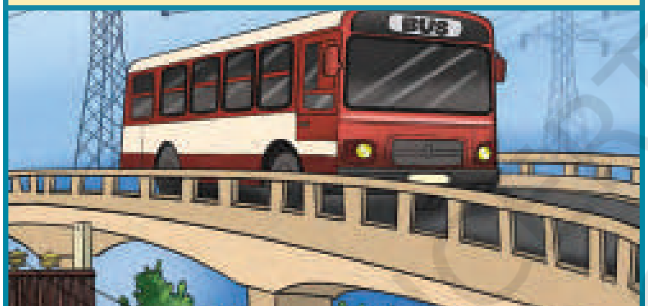


© NCERT not to be republished

भारी ट्रैफिक से बचने के लिए वह मेट्रो में सवार हुआ और शीघ्र ही रेलवे स्टेशन पहुँच गया।

शीघ्र ही वह रेल में बैठा तथा हरे-भरे खेतों और नगरों को तीव्रता से पार करता चला गया। उसने अपनी माताजी को फोन किया और अपने स्मार्टफोन का प्रयोग कर अपनी लोकेशन साझा की।

घर के निकट पहुँचने के पश्चात वह एक बस में सवार हुआ जो अनेक फ्लाई-ओवरों से होकर निकली।



वह महाराष्ट्र के टमाटर की खेती करने वाले एक परिश्रमी कृषक सतीश के ठीक पास बैठा था, जो अपनी फसल बेचकर मंडी से लौट रहा था। ऋषभ ने पास रखे उसके थैले में कुछ टमाटर देखे। उसने कहा, “अहा! ऐसे लाल और रसदार टमाटर”। सतीश ने उसे बताया कि उसके ये रसीले लाल टमाटर केवल धूप और बारिश की ही देन नहीं हैं।

यह इसलिए संभव हो पाया क्योंकि नहरों और विद्युत जल-पंपों ने सिंचाई में सहायता की; अच्छी सड़कों ने ट्रकों के माध्यम से उसके टमाटरों को शहर तक पहुँचाने में सहायता की; शीतगृहों ने उन्हें ताजा बनाए रखा तथा इंटरनेट ने उसे सर्वोत्तम इनपुट्स और बाजार कीमतों की सूचना उपलब्ध कराई। दोनों यह सोचकर आश्चर्यचकित थे कि भौतिक अवसंरचना कितनी महत्त्वपूर्ण है, जो किसी पहेली के टुकड़ों की तरह एक-दूसरे से जुड़ी हुई है और लोगों तथा वस्तुओं की सुरक्षित एवं समयबद्ध आवाजाही में सहायक होती है।

अंततः ऋषभ बस अड्डे पर उतरा, एक ऑटो-रिक्शा में बैठा, जिसने उसे घर के दरवाजे पर छोड़ दिया।

चित्र 7.3 — ऋषभ की यात्रा

© NCERT not to be republished

भौतिक अवसंरचना हमारे देश का आधार है। यह लोगों, समुदायों और व्यवसायों के जीवन को सुगम बनाती है तथा सरकार के सुचारु संचालन को सक्षम बनाती है। उदाहरण के लिए, परिवहन प्रणालियाँ जैसे— सड़क, रेल, वायुमार्ग और नौवहन वस्तुओं और सेवाओं के उत्पत्ति या विनिर्माण स्थानों को निकटतम बाजारों से जोड़ती हैं। भारत में प्राचीन काल से ही व्यापार-मार्गों का एक सुदृढ़ जाल रहा है और वर्तमान आधुनिक भौतिक अवसंरचना ने इसे आगे बढ़ाते हुए देश के भीतर तथा बाहर व्यापार को प्रोत्साहित किया है। उत्तम अवसंरचना पर्यटन को प्रोत्साहित करती है, दूरस्थ क्षेत्रों को जोड़ती है और बाढ़ या भूकंप जैसी आपात-स्थितियों में सहायता प्रदान करती है। यह रक्षाबलों के लिए विभिन्न प्रकार के भूभागों तक पहुँच को बेहतर बनाकर राष्ट्रीय सुरक्षा को भी सुदृढ़ करती है।

आइए विचार करें

- यदि अवसंरचना का कोई भी भाग विद्यमान न रहे, तो सतीश के प्रयासों का क्या परिणाम हो सकता है?
- जब किसी गाँव के निकट एक नया राजमार्ग निर्मित किया जाता है, तब वहाँ कौन-कौन से परिवर्तन होते हैं? यह राजमार्ग वहाँ के निवासियों के जीवन को किस प्रकार प्रभावित करता है?
- कल्पना कीजिए कि यदि इंटरनेट अथवा दूरभाष सेवाएँ उपलब्ध नहीं होतीं, तो व्यक्तियों के कार्य करने अथवा सीखने की क्षमता पर इसका क्या प्रभाव पड़ता?

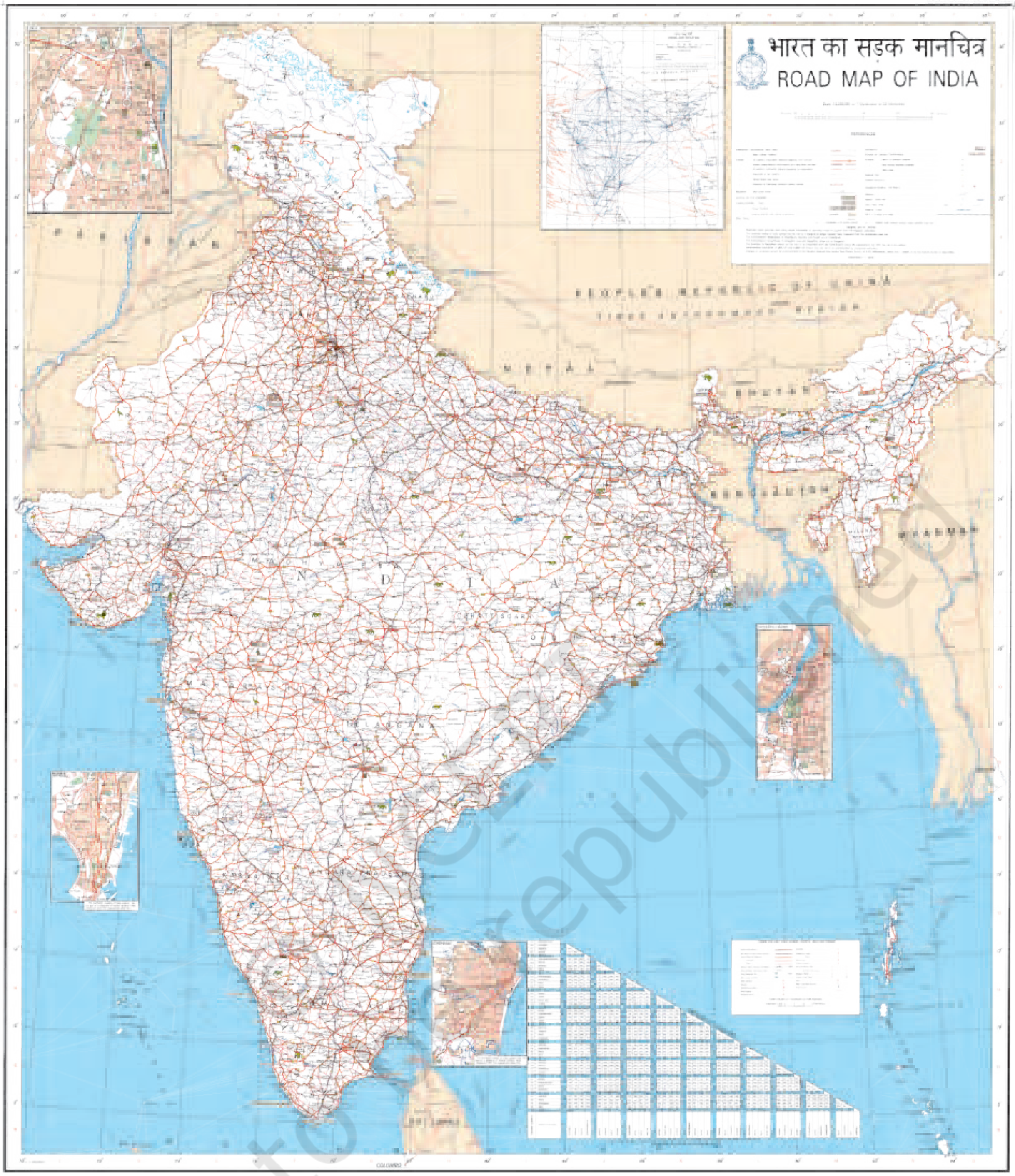
परिवहन अवसंरचना

आप और आपके परिवार के सदस्य निकटवर्ती तथा दूरस्थ स्थानों तक आवागमन के लिए किन साधनों का उपयोग करते हैं? आइए, परिवहन अवसंरचना के विषय में जानें, जो व्यक्तियों और वस्तुओं के आवागमन को सुदृढ़ बनाती है।

(क) सड़क एवं राजमार्ग नेटवर्क

क्या आप जानते हैं कि विश्व में संयुक्त राज्य अमेरिका के बाद भारत में विश्व का दूसरा सबसे बड़ा सड़क-तंत्र है। सड़कें अनेक प्रकार की होती हैं। आपके घर के पास की स्थानीय सड़कें, जो बच्चों को विद्यालय पहुँचाने, कृषकों को फसलें बाजार तक ले जाने तथा एंबुलेंसों को चिकित्सालयों तक पहुँचाने में सहायता करती हैं। इसके अतिरिक्त, राज्य में नगरों और जिलों को जोड़ने वाले बड़े मार्ग भी होते हैं, जैसे— राज्य राजमार्ग और अन्य बड़े राजमार्ग। इनका निर्माण और अनुरक्षण राज्य सरकारों के

© NCERT not to be republished



चित्र 7.4 — भारत में सड़कों का सघन जाल (नेटवर्क)

लोक-निर्माण विभागों द्वारा किया जाता है। इसके बाद राष्ट्रीय राजमार्ग और एक्सप्रेसवे अत्यंत तीव्रगामी सड़कें होती हैं, जो विभिन्न राज्यों के नगरों को आपस में जोड़ती हैं तथा इनका निर्माण और रख-रखाव केंद्र सरकार द्वारा किया जाता है। ये सड़कें रेलवे स्टेशनों, हवाई अड्डों और बंदरगाहों जैसी अन्य अवसंरचनाओं से भी जुड़ी होती हैं, ताकि वस्तुओं और व्यक्तियों का आवागमन सुचारु रूप से हो सके।

© NCERT not to be republished

चित्र 7.5 — ढोला सदिया सेतु, असम

चित्र 7.6 — मेघालय में वृक्षों की जीवित जड़ों से बना हुआ सेतु (खासी भाषा में इसे जिंगकिएंग जरी कहा जाता है।)

इसे अनदेखा न करें

वर्ष 2025 तक भारत के राष्ट्रीय राजमार्गों की लंबाई लगभग 1,50,000 किलोमीटर थी (चित्र 7.4)। एन.एच.44 भारत का सबसे लंबा राष्ट्रीय राजमार्ग है जिसकी लंबाई 4,112 किलोमीटर है। यह उत्तर में श्रीनगर से लेकर दक्षिण में कन्याकुमारी तक विस्तृत है। इसके अतिरिक्त स्वर्णिम चतुर्भुज एक महत्त्वपूर्ण राजमार्ग जाल है, जो भारत के चार प्रमुख महानगरों— दिल्ली, मुंबई, चेन्नई और कोलकाता को आपस में जोड़ता है।

राजमार्गों का निर्माण हर स्थान पर संभव नहीं हो सकता है, विशेषकर दुर्गम भौगोलिक क्षेत्रों, जैसे— घने वनों, चौड़े नदी-तलों और खड़ी पर्वतमालाओं में। ऐसी स्थितियों में पुलों और सुरंगों से पहुँच को सक्षम बनाया जाता है। उदाहरण के लिए, ब्रह्मपुत्र की एक सहायक नदी लोहित के ऊपर बना ढोला सदिया सेतु (या भूपेन हजारिका सेतु) असम और अरुणाचल प्रदेश को जोड़ता है। 9.15 किलोमीटर लंबा यह सेतु भारत का दूसरा सबसे लंबा सेतु है। इसके निर्माण से पहले लोगों को यात्रा के लिए नौकाओं पर निर्भर रहना पड़ता था, जो कि बाढ़ के समय प्रायः अनुपयोगी हो जाती थीं। अब यह सेतु वर्षभर आवागमन की सुविधा प्रदान करता है और इससे यात्रा के समय में लगभग चार घंटे की कमी आई है। किसान अपनी सब्जियों और फलों को खराब होने से पूर्व बाजार तक पहुँचा पाते हैं और लोग बाढ़ जैसी आपदा के समय भी चिकित्सालयों और औषधालयों तक शीघ्र ही पहुँच जाते हैं।

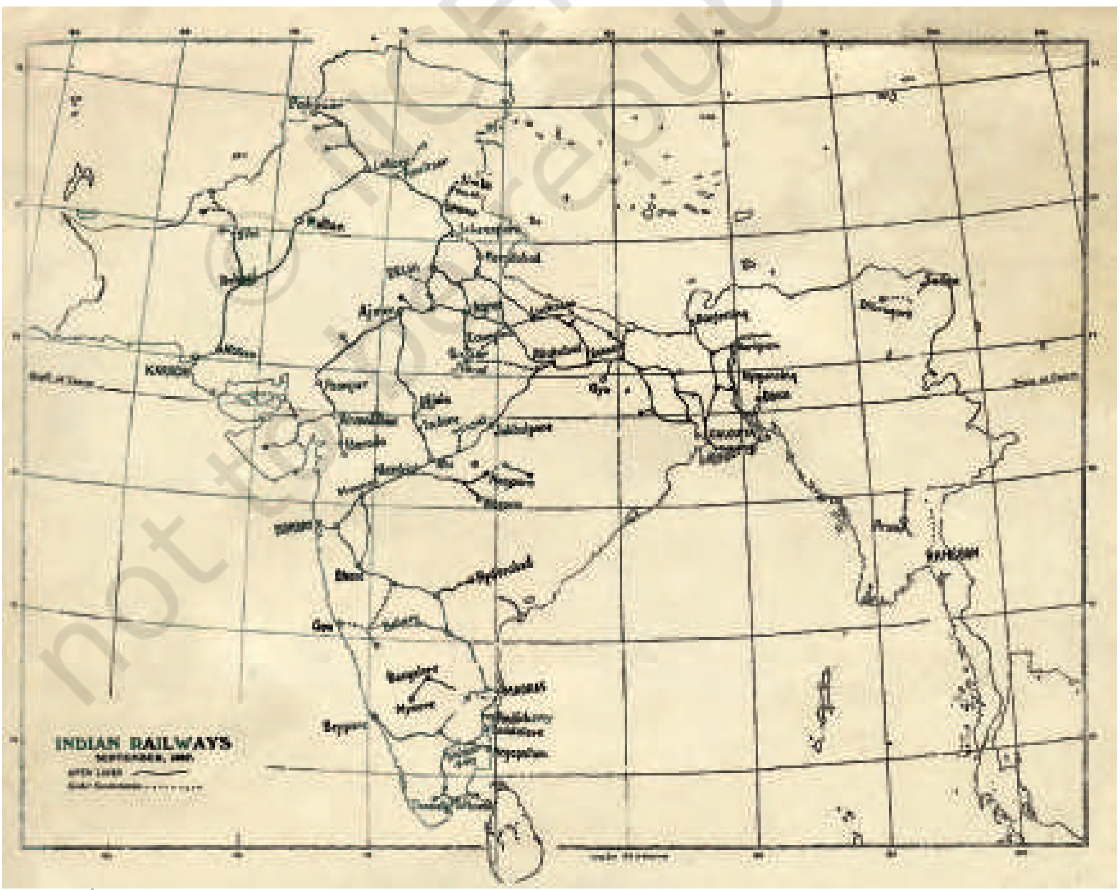
प्रकृति के और भी निकट स्थित एक अन्य अवसंरचनात्मक चमत्कार मेघालय के जीवंत जड़ सेतु (लिविंग रूट ब्रिज) हैं। इन्हें स्थानीय 'खासी' और 'जैंतिया' जनजातियों द्वारा *फाइकस इलास्टिका* (भारतीय रबर वृक्ष) की जड़ों से निर्मित किया जाता है।

© NCERT not to be republished

बाँस और ताड़ के तनों की सहायता से इन जड़ों को नालों और धाराओं के पार दिशा दी जाती है। समय के साथ कई वर्षों में बाँस या ताड़ की जड़ें आपस में गुँथकर और अधिक सुदृढ़ होती जाती हैं और प्राकृतिक पुल का रूप ले लेती हैं। इनमें से कुछ पुलों को परिपक्व होने में दशकों का, यहाँ तक कि शताब्दियों का समय लग जाता है और ये सैकड़ों वर्षों तक टिके रह सकते हैं। इनकी ऊँचाई लगभग 15 से 30 मीटर तक होती है। ये पुल केवल आवागमन के मार्ग नहीं हैं अपितु ऐसी जीवंत और विकसित होती संरचनाएँ हैं, जिन्हें पीढ़ियों से सँजोया और पोषित किया गया है। ये पुल स्थानीय लोगों के प्रकृति-ज्ञान का सजीव प्रतिबिंब हैं तथा सांस्कृतिक दृष्टि से भी महत्त्वपूर्ण हैं, क्योंकि ये पुल एक पीढ़ी को दूसरी पीढ़ी से जोड़ते हैं।

(ख) भारतीय रेलमार्ग नेटवर्क

भारत में रेल का आरंभ वर्ष 1853 में ब्रिटिश शासन द्वारा किया गया था। इसका मुख्य उद्देश्य कपास और चाय जैसे कच्चे माल को बंदरगाहों तक पहुँचाकर ब्रिटेन को निर्यात करना था। रेलमार्ग ने ब्रिटिशों द्वारा निर्मित वस्तुओं को भारत के विभिन्न भागों तक पहुँचाने में भी सहायता की जिससे उनके लिए एक व्यापक बाजार तैयार हुआ।

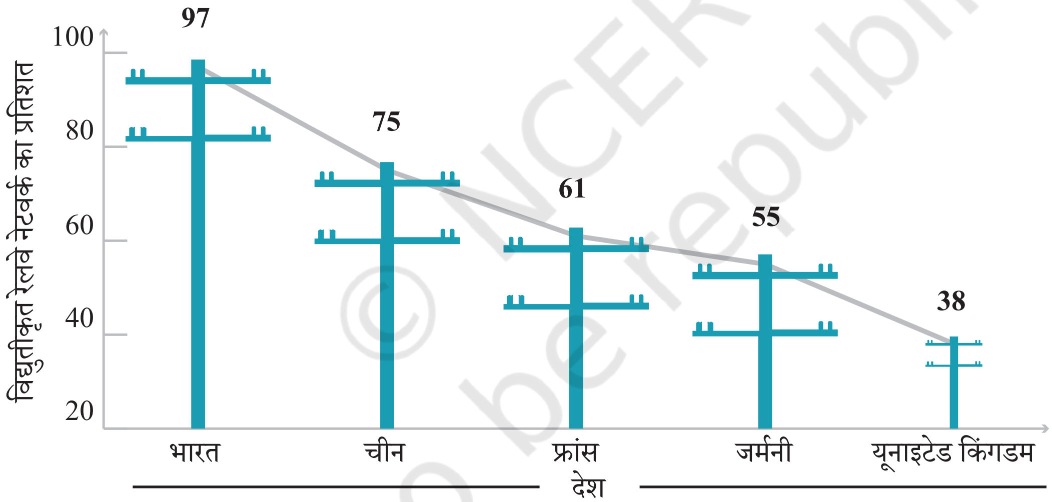


चित्र 7.7 — औपनिवेशिक शासन काल (1882) में भारतीय रेलमार्ग नेटवर्क

© NCERT not to be republished

इसके अतिरिक्त, इस व्यवस्था ने प्राकृतिक संसाधनों के दोहन और सैनिकों की त्वरित आवाजाही को भी संभव बनाया, जिससे ब्रिटिश शासन को विशाल भारतीय भूभाग पर अधिक सुदृढ़ नियंत्रण स्थापित करने में सहायता प्राप्त हुई।

जैसे-जैसे रेलमार्ग नेटवर्क का विस्तार हुआ, वैसे-वैसे व्यापार में वृद्धि हुई। बड़े-बड़े बाजार विकसित हुए और रेलवे स्टेशनों के आस-पास नई बस्तियाँ उभरकर सामने आईं। व्यक्तियों और वस्तुओं के परिवहन के लिए रेल जीवन-रेखा बन गई। वर्तमान में भारतीय रेल प्रतिदिन दो करोड़ से अधिक यात्रियों को परिवहन सुविधा प्रदान करती है और यह विश्व की सबसे सस्ती रेल-सेवाओं में से एक है। मालगाड़ियों के माध्यम से कोयला, अनाज, वस्त्र और इलेक्ट्रॉनिक सामग्री जैसी वस्तुओं का परिवहन होता है तथा सड़क परिवहन की तुलना में यह 75–90 प्रतिशत तक कम ऊर्जा का उपयोग करती हैं। पहले रेलगाड़ियाँ कोयले और डीजल से चलती थीं, जिससे अत्यधिक प्रदूषण होता था। वर्तमान में भारत का लक्ष्य है कि शीघ्र ही शत-प्रतिशत रेलगाड़ियों का विद्युत ऊर्जा से संचालन हो। यह पर्यावरण के लिए अधिक अनुकूल है, जो देश के लिए एक बड़ी उपलब्धि होगी (चित्र 7.8 देखिए)।



चित्र 7.8 — विद्युतीकृत रेलवे नेटवर्क का प्रतिशत — देशवार तुलना, 2024

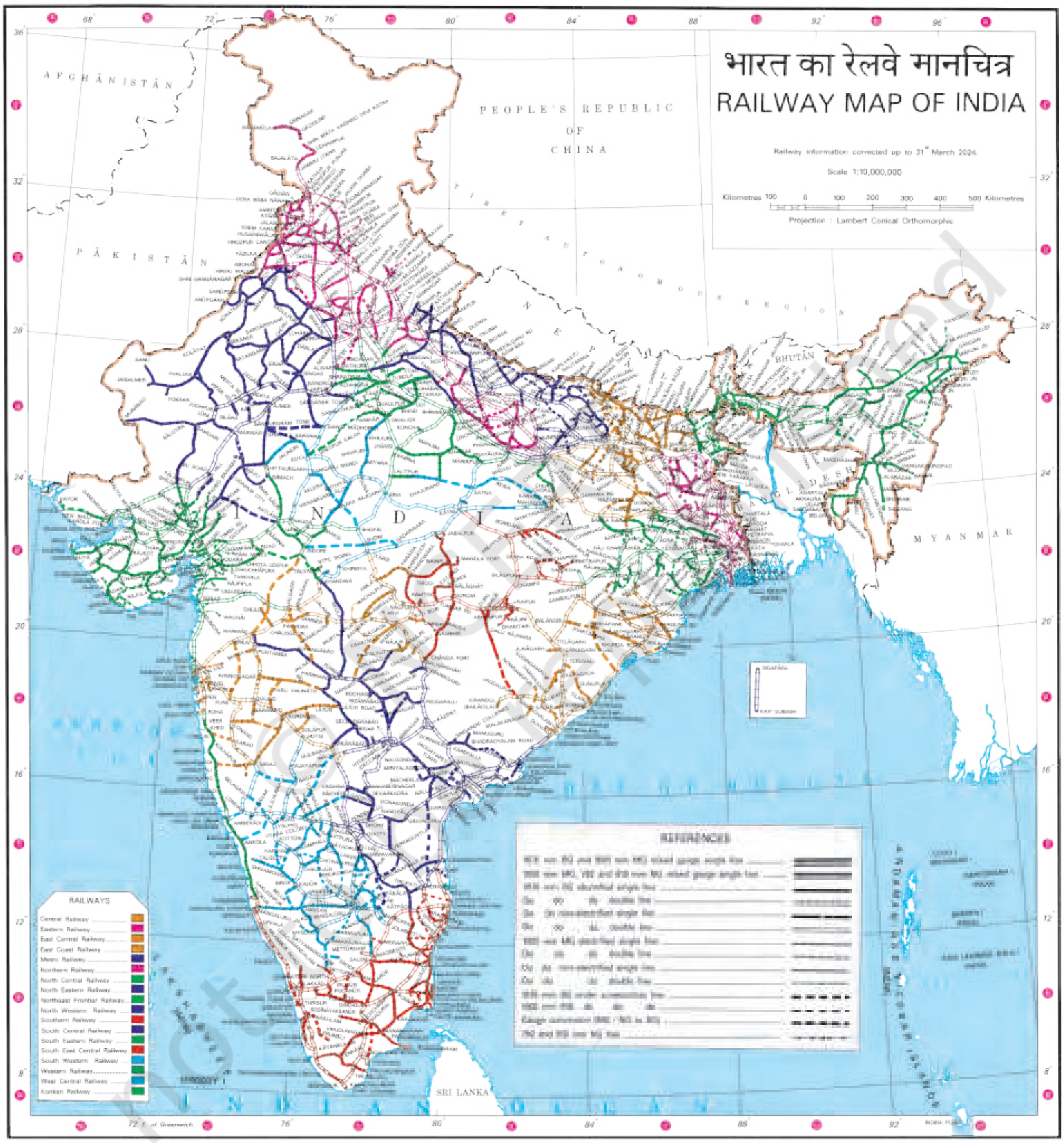
वर्ष 2024 में भारतीय रेल लगभग 12.1 लाख कर्मचारियों के साथ देश का सबसे बड़ा नियोक्ता भी है। इसमें अभियंता, टिकट परीक्षक तथा सेवाकर्मी जैसे विभिन्न वर्गों के कर्मचारी सम्मिलित हैं। इसके अतिरिक्त भारतीय रेल खान-पान, फेरी-विक्रय और टैक्सी सेवाओं जैसे अनेक अप्रत्यक्ष रोजगारों के अवसर भी सृजित करती है।

चित्र 7.9 — रेलवे स्टेशन पर खाद्य सामग्री की दुकान

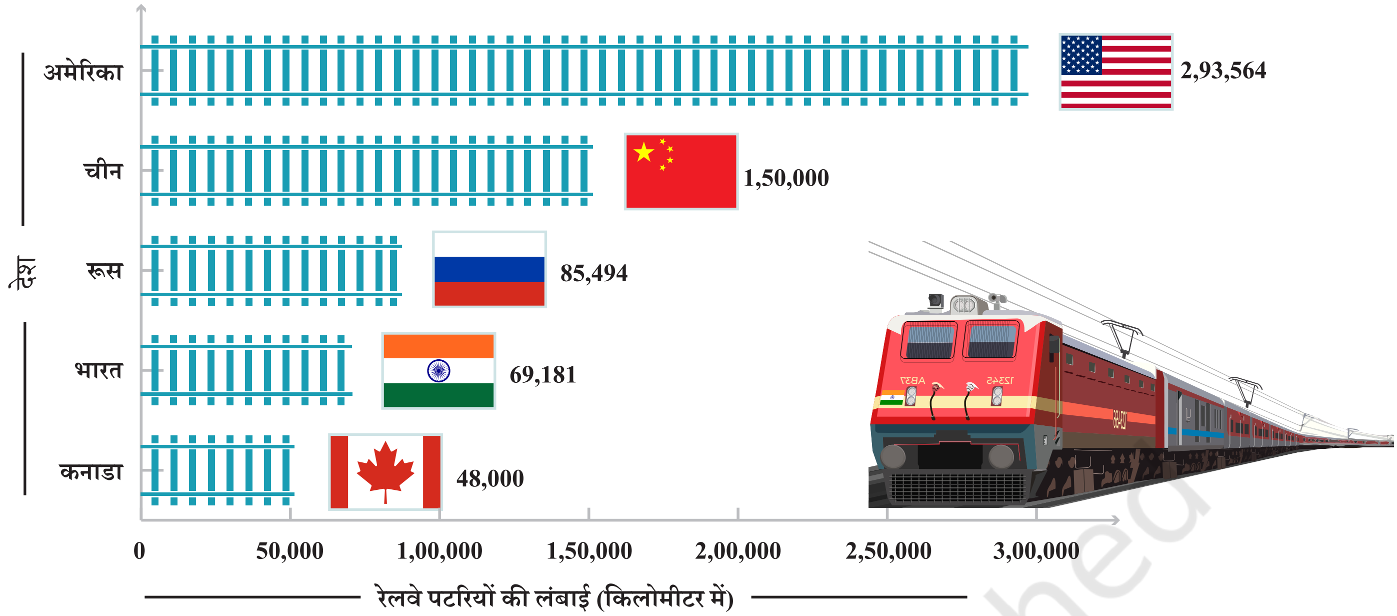
© NCERT not to be republished

वर्ष 1853 से वर्तमान तक भारतीय रेल ने एक लंबी दूरी तय की है!

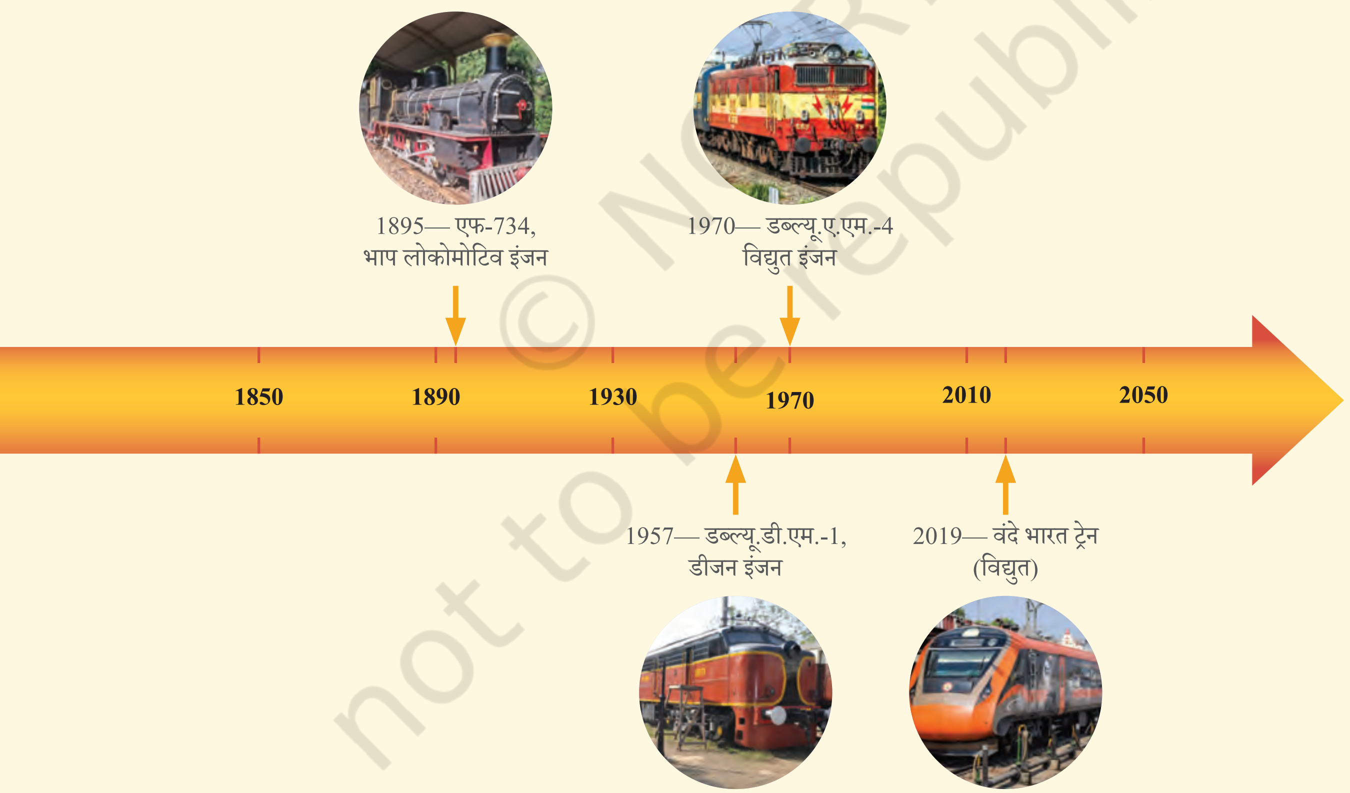
आज भारतीय रेल विश्व की चौथी सबसे बड़ी रेल प्रणाली है।



चित्र 7.10 — भारतीय रेलवे नेटवर्क (2024)



चित्र 7.11 — देशवार तुलना — रेलवे पटरियों की लंबाई (किलोमीटर में), 2024



चित्र 7.12 — भारत में रेलगाड़ियों के विकास की समय-रेखा

© NCERT not to be republished

चित्र 7.13 — मार्ग पर संचालित होती एक मेट्रो रेलगाड़ी

चित्र 7.14 — मेट्रो रेलगाड़ी के भीतर यात्री

(ग) मेट्रो रेल प्रणालियाँ

भारत के 23 नगरों में मेट्रो रेल सेवाएँ संचालित हो रही हैं जिनकी कुल लंबाई 1,000 किलोमीटर से अधिक है। यह नेटवर्क निरंतर विस्तार की ओर अग्रसर है। भारत शीघ्र ही चीन और संयुक्त राज्य अमेरिका के बाद विश्व का तीसरा सबसे बड़ा मेट्रो नेटवर्क वाला देश बन जाएगा। मेट्रो रेल तीव्र और विश्वसनीय परिवहन सुविधा प्रदान करती है जो दैनिक आवागमन को सरल बनाती है तथा सड़क यातायात को कम करने में सहायक होती है। भूमिगत तथा ऊँचे (एलिवेटेड) मार्गों पर संचालित होने के कारण मेट्रो रेल यात्रा-समय में कमी लाती है। साथ ही, विद्युत जैसे स्वच्छ ईंधन का उपयोग कर यह प्रदूषण को भी घटाती है। कुछ मेट्रो प्रणालियाँ सौर ऊर्जा का भी प्रयोग करती हैं, जो इन्हें पर्यावरण के अनुकूल बनाता है, जैसे— दिल्ली मेट्रो।

आइए पता लगाएँ

क्या आपने या आपके परिवार के किसी सदस्य ने कभी रेलगाड़ी अथवा मेट्रो से यात्रा की है? स्टेशनों के आस-पास आपने किस प्रकार की आर्थिक गतिविधियाँ देखीं? अपने सहपाठियों के साथ अपने अनुभवों को साझा कीजिए।

(घ) वायु परिवहन

वायु परिवहन देश-विदेश में व्यक्तियों और स्थानों को जोड़ने का सबसे तीव्र साधन है। यात्री-विमान लोगों को एक स्थान से दूसरे स्थान तक पहुँचाते हैं, जबकि मालवाहक विमान औषधियाँ (टीके), रसायन, समुद्री खाद्य पदार्थ जैसे उच्च-मूल्य या शीघ्र नष्ट होने वाली सामग्रियों का परिवहन करते हैं। प्राकृतिक आपदाओं, जैसे— बाढ़ या भूकंप के समय राहत-सामग्री पहुँचाने में भी वायु परिवहन अत्यंत उपयोगी सिद्ध होता है, क्योंकि यह ऊँचे पर्वतीय क्षेत्रों, मरुस्थलों, घने वनों तथा विस्तृत महासागरीय क्षेत्रों जैसे दुर्गम स्थानों तक सरलता से पहुँच बना सकता है।

चित्र 7.15 — विमान में माल लादने के लिए प्रयुक्त मशीनें

चित्र 7.16 — विमान के भीतर यात्री

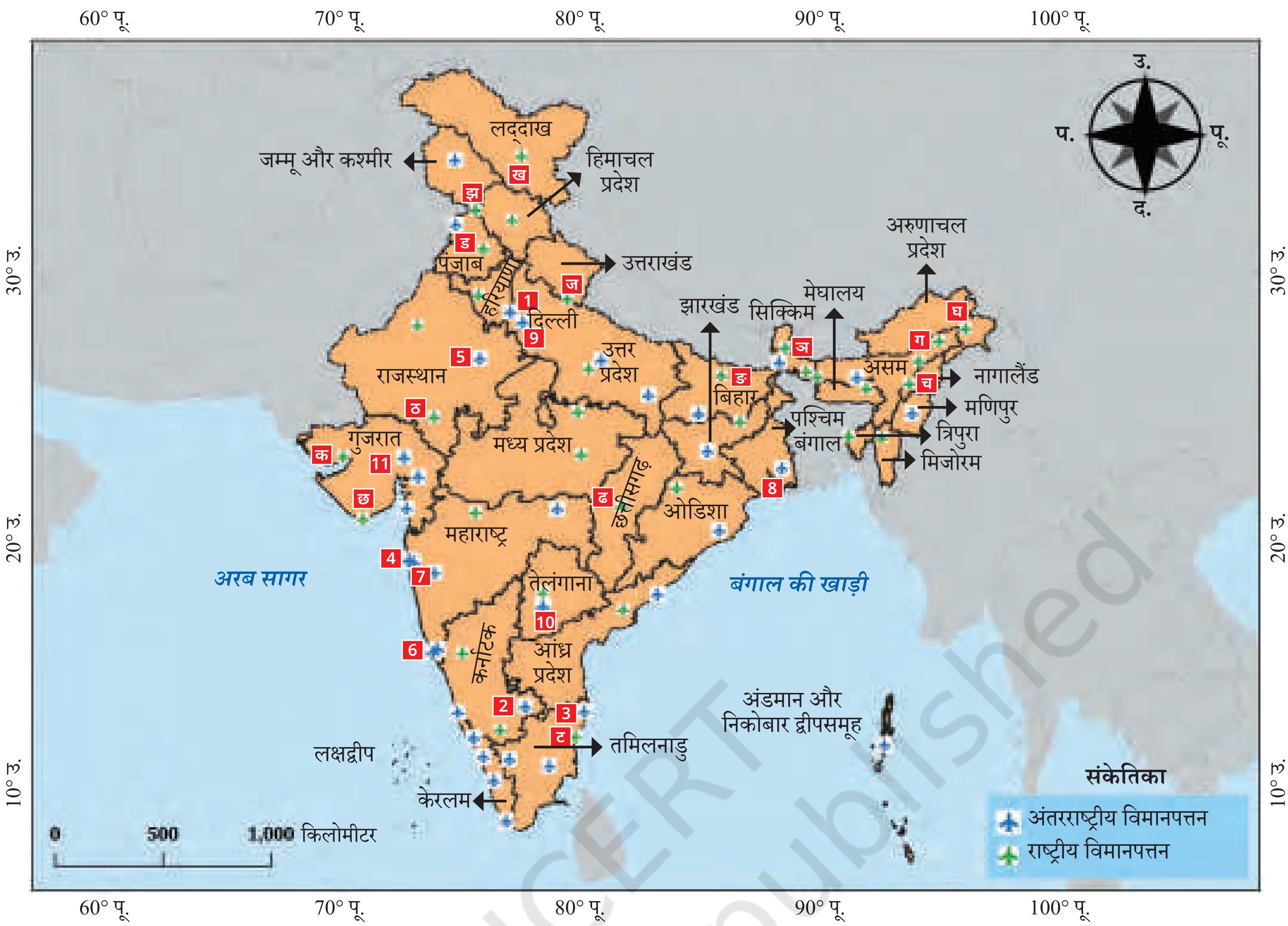
इसे अनदेखा न करें

- संयुक्त राज्य अमेरिका और चीन के पश्चात, भारत में विश्व का तीसरा सबसे अधिक घरेलू हवाई यातायात है। वर्ष 2024–25 में भारत में लगभग 37.6 करोड़ यात्रियों ने हवाई आवागमन किया।
- कर्नाटक के बेंगलुरु स्थित केंपेगौड़ा अंतरराष्ट्रीय विमानपत्तन को देखिए। इसे 'गार्डन सिटी' की अवधारणा पर सृजित किया गया है। यह विमानपत्तन बाँस की संरचनाओं, विविध पौधों और सघन हरित क्षेत्रों से सुसज्जित है। साथ ही, यह यात्रियों की सुविधाओं के लिए नवीनतम अवसंरचना को भी संयोजित करता है।

चित्र 7.17 — केंपेगौड़ा अंतरराष्ट्रीय विमानपत्तन, बेंगलुरु

वर्ष 2025 में भारत में कुल विमानपत्तनों की संख्या 159 थी। चित्र 7.18 के मानचित्र में दर्शाए गए कुछ अंतरराष्ट्रीय एवं घरेलू विमानपत्तनों को देखिए। इनमें से आपके घर के सबसे निकट कौन-सा विमानपत्तन स्थित है?

© NCERT not to be republished



भारत के कुछ प्रमुख राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय विमानपत्तनों की सूची (मानचित्र में ■ द्वारा क्रमांकित)

1. इंदिरा गांधी अंतरराष्ट्रीय विमानपत्तन, दिल्ली
2. केंपेगौड़ा अंतरराष्ट्रीय विमानपत्तन, बेंगलुरु, कर्नाटक
3. चेन्नई अंतरराष्ट्रीय विमानपत्तन, चेन्नई, तमिलनाडु
4. छत्रपति शिवाजी महाराज अंतरराष्ट्रीय विमानपत्तन, मुंबई, महाराष्ट्र
5. जयपुर अंतरराष्ट्रीय विमानपत्तन, जयपुर, राजस्थान
6. डाबोलिम विमानपत्तन (गोवा अंतरराष्ट्रीय विमानपत्तन), गोवा
7. नवी मुंबई अंतरराष्ट्रीय विमानपत्तन, नवी मुंबई, महाराष्ट्र
8. नेताजी सुभाष चंद्र बोस अंतरराष्ट्रीय विमानपत्तन, कोलकाता, पश्चिम बंगाल
9. नोएडा अंतरराष्ट्रीय विमानपत्तन, जेवर, उत्तर प्रदेश
10. राजीव गांधी अंतरराष्ट्रीय विमानपत्तन, हैदराबाद, तेलंगाना
11. सरदार वल्लभभाई पटेल अंतरराष्ट्रीय विमानपत्तन, अहमदाबाद, गुजरात

(क) कांडला विमानपत्तन, अंजार, गुजरात
(ख) कुशोक बकुला रिंपोचे विमानपत्तन, लेह, लद्दाख
(ग) डिब्रूगढ़ विमानपत्तन, डिब्रूगढ़, असम
(घ) तेजू विमानपत्तन, तेजू, अरुणाचल प्रदेश
(ङ) दरभंगा विमानपत्तन, दरभंगा, बिहार
(च) दीमापुर विमानपत्तन, दीमापुर, नागालैंड
(छ) दीव विमानपत्तन, दादरा और नगर हवेली तथा दमन और दीव
(ज) पंतनगर विमानपत्तन, पंतनगर, उत्तराखंड
(झ) पठानकोट विमानपत्तन, पठानकोट, पंजाब
(ञ) पाक्योंग विमानपत्तन, पाक्योंग, सिक्किम
(ट) पुदुच्चेरी विमानपत्तन, पुदुच्चेरी, केरलम
(ठ) महाराणा प्रताप विमानपत्तन, उदयपुर, राजस्थान
(ड) लुधियाना विमानपत्तन, लुधियाना, पंजाब
(ढ) स्वामी विवेकानंद विमानपत्तन, रायपुर, छत्तीसगढ़

चित्र 7.18 — भारत के कुछ प्रमुख विमानपत्तन

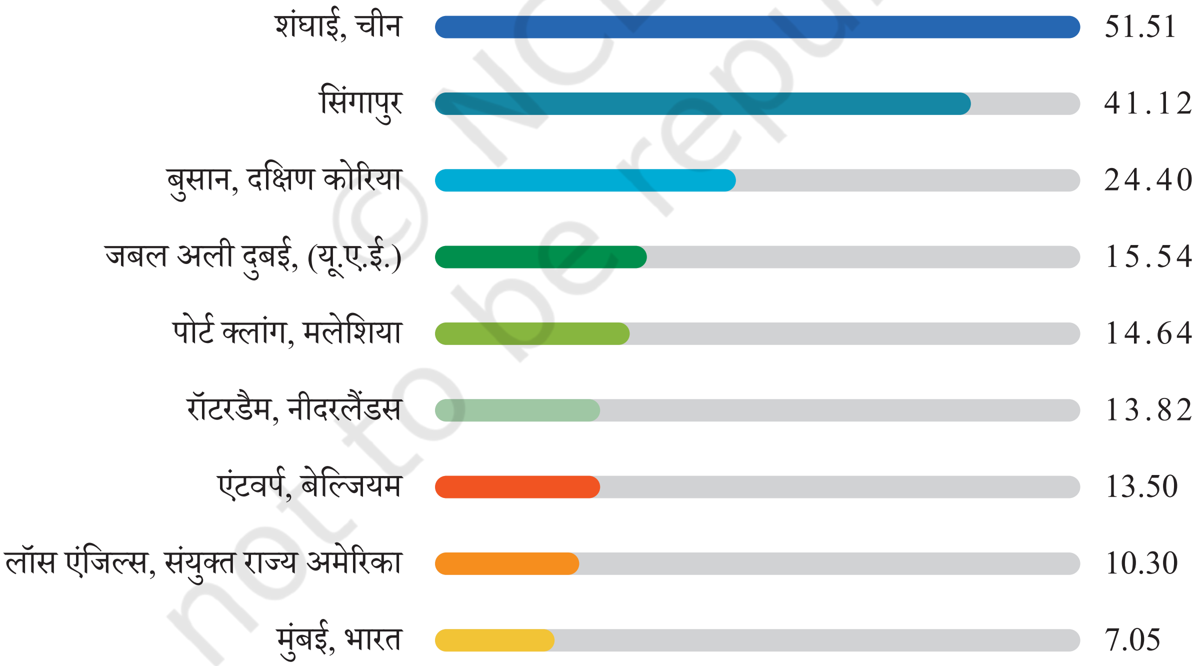
© NCERT not to be republished

चित्र 7.19 — मालवाहक जहाज

चित्र 7.20 — विशाखापट्टनम पत्तन, आंध्र प्रदेश

(ङ) नौवहन और पत्तन

भारत की लगभग 11,100 किलोमीटर लंबी समुद्री तटरेखा पश्चिम एशिया, अफ्रीका और यूरोप जैसे क्षेत्रों से जुड़ी हुई है, जिससे समुद्री मार्ग के माध्यम से व्यापार को बढ़ावा मिलता है। परिवहन के अपेक्षाकृत सस्ते साधन के रूप में जहाज लंबी दूरी तक कोयला, कारें और सीमेंट जैसी भारी वस्तुओं का परिवहन करते हैं। जहाज पत्तनों (बंदरगाहों) पर आकर ठहरते हैं; यहाँ माल को भरा जाता है और उतारा जाता है। भारत में 12 प्रमुख पत्तन तथा 217 लघु पत्तन हैं। पिछले एक दशक में इन पत्तनों पर प्रबंधन किए गए माल की मात्रा में लगभग 50 प्रतिशत की वृद्धि हुई है।

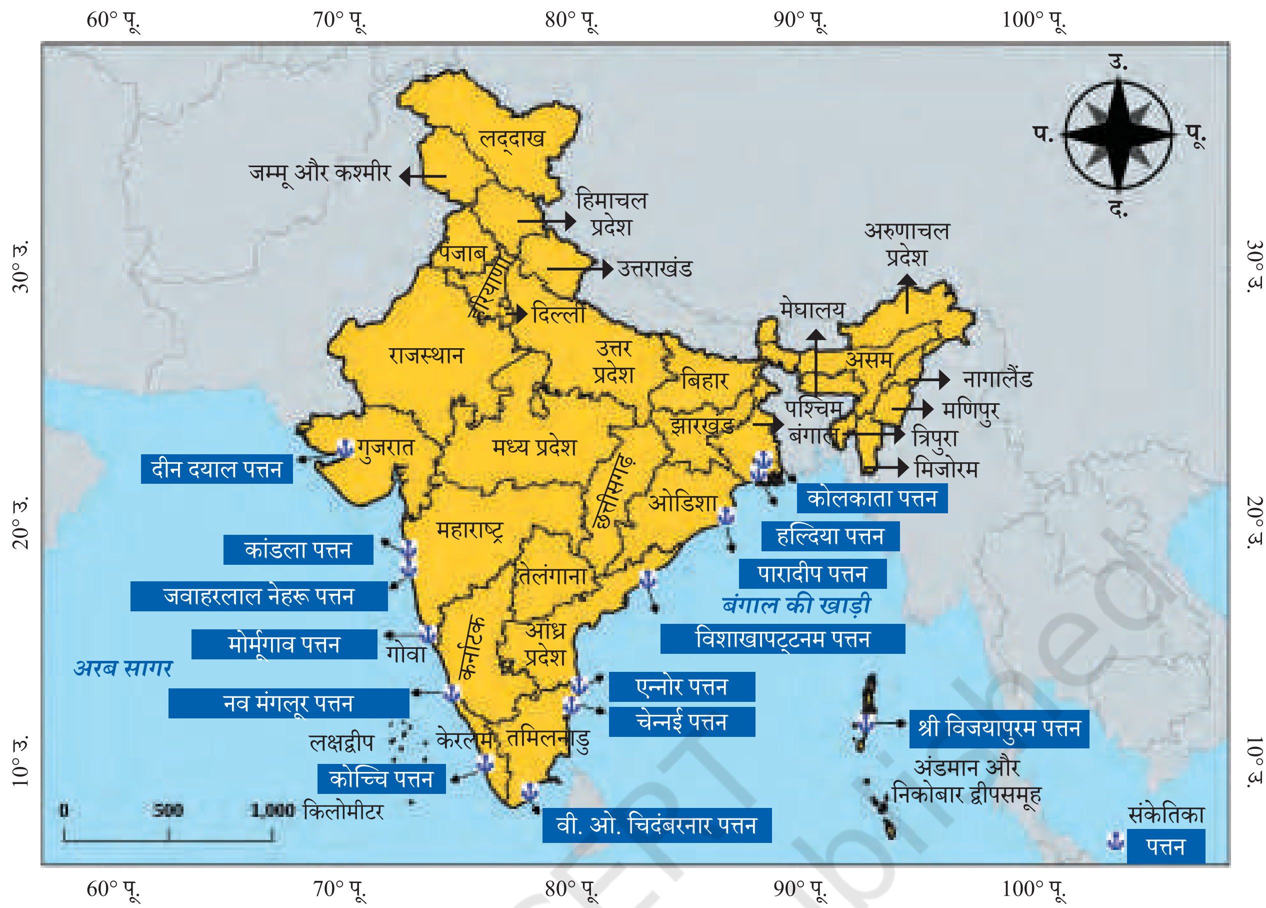


*चित्र 7.21 — वर्ष 2024 में व्यापार की मात्रा (टी.ई.यू.) के आधार पर विश्व के प्रमुख कंटेनर पत्तन**

टी.ई.यू. का अर्थ है— ट्वेंटी-फुट इक्विवेलेंट यूनिट्स। यह कंटेनर जहाजों की वहन-क्षमता तथा पत्तनों की गतिविधि को मापने की एक इकाई है। सामान्यतः 1 टी.ई.यू. = 33 घन मीटर।

** विद्यार्थियों को इन आँकड़ों को स्मरण करने की आवश्यकता नहीं है।*

© NCERT not to be republished



चित्र 7.22 — भारत के प्रमुख समुद्री पत्तन

संचार अवसंरचना

प्रौद्योगिकी ने हमारे संचार के माध्यमों में क्रांतिकारी परिवर्तन ला दिया है। मोबाइल फोन, कंप्यूटर तथा टैबलेट जैसे उपकरणों के माध्यम से इसने संचार को अधिक तीव्र और सरल बना दिया है। इसके पीछे एक व्यापक संचार-अवसंरचना कार्यरत है, जिसमें केबल, वायरलेस उपकरण, टावर, उपग्रह तथा डेटा केंद्र सम्मिलित हैं। इसी अवसंरचना से ही संदेशों, चित्रों और वीडियो आदि का प्रसारण होता है। आइए देखें कि किस प्रकार संचार की प्रक्रिया धीमी और हस्तचालित विधियों से विकसित होकर तात्कालिक वैश्विक संपर्क वाले डिजिटल तंत्र तक पहुँची है।

जब मध्य प्रदेश के एक गाँव की निवासी रानी, तमिलनाडु में रहने वाले अपने भाई को एक ध्वनि संदेश (वॉयस नोट) भेजती है, तो यह प्रक्रिया बहुत सरल प्रतीत होती है। आप अपने फोन पर केवल अपनी बात रिकॉर्ड करें और भेज दें। किंतु क्या आपने कभी सोचा है कि वह छोटा-सा संदेश किस अद्भुत यात्रा से होकर गुजरता है? यह केवल दो मोबाइल फोन की बात नहीं है। सबसे पहले विद्युत उसके गाँव के पास स्थित मोबाइल टावर को ऊर्जा प्रदान करती है। इसके बाद संदेश खेतों और सड़कों के नीचे बिछी फाइबर

© NCERT not to be republished

केबलों के माध्यम से तीव्र गति से आगे बढ़ता है और अंतरिक्ष में स्थित उपग्रहों तक प्रेषित होता हुआ सुदूर शहरों में स्थित विशाल सर्वरों से होकर गुजरता है। अंततः वही संदेश उसके भाई के फोन पर प्रकट हो जाता है। इस प्रकार, एक छोटे से संदेश 'नमस्ते' को भारत के एक कोने से दूसरे कोने तक पहुँचाने के लिए एक पूरा अदृश्य जगत सामूहिक रूप से कार्यरत रहता है।

ई-कॉमर्स
उत्पादों और सेवाओं का क्रय-विक्रय, जो ऑनलाइन मंचों अथवा इंटरनेट के माध्यम से किया जाता है।

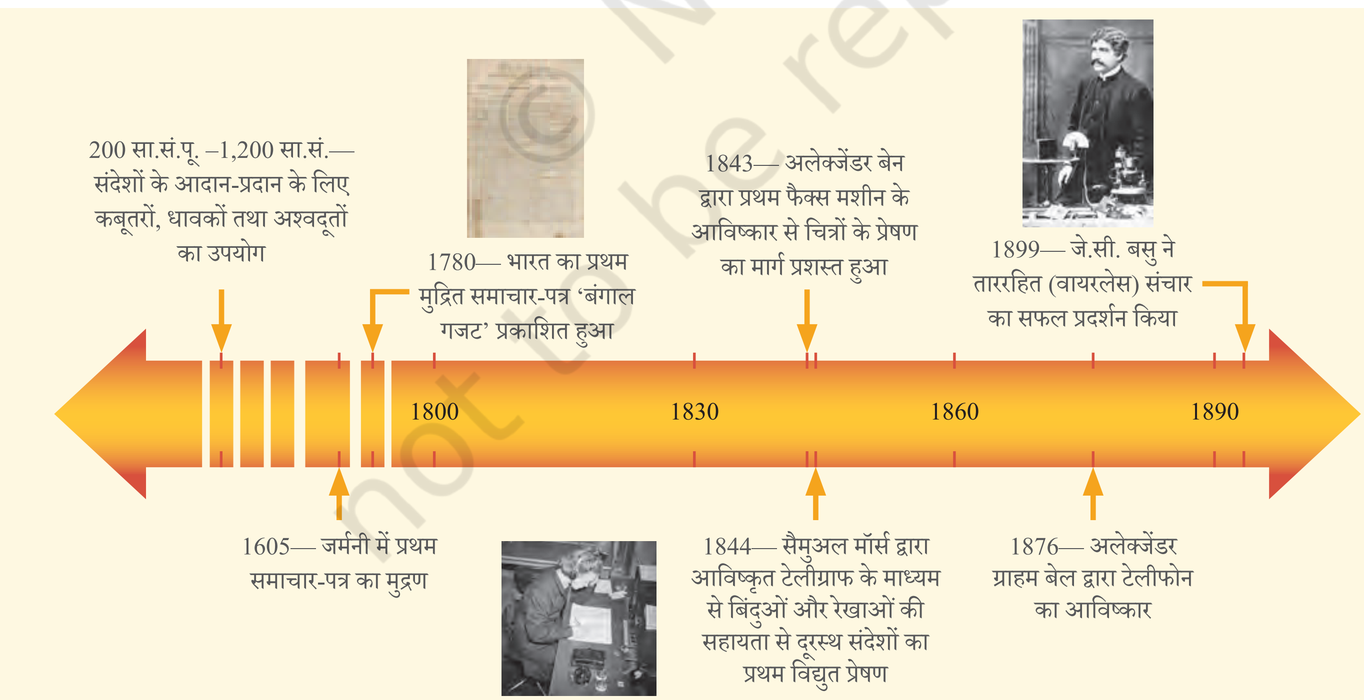
आइए विचार करें

इस प्रक्रिया के कौन-कौन से घटक आपको वास्तविक जीवन में सर्वाधिक सरलता से दिखाई देते हैं और कौन-कौन से घटक पूर्णतः अदृश्य रहते हैं?

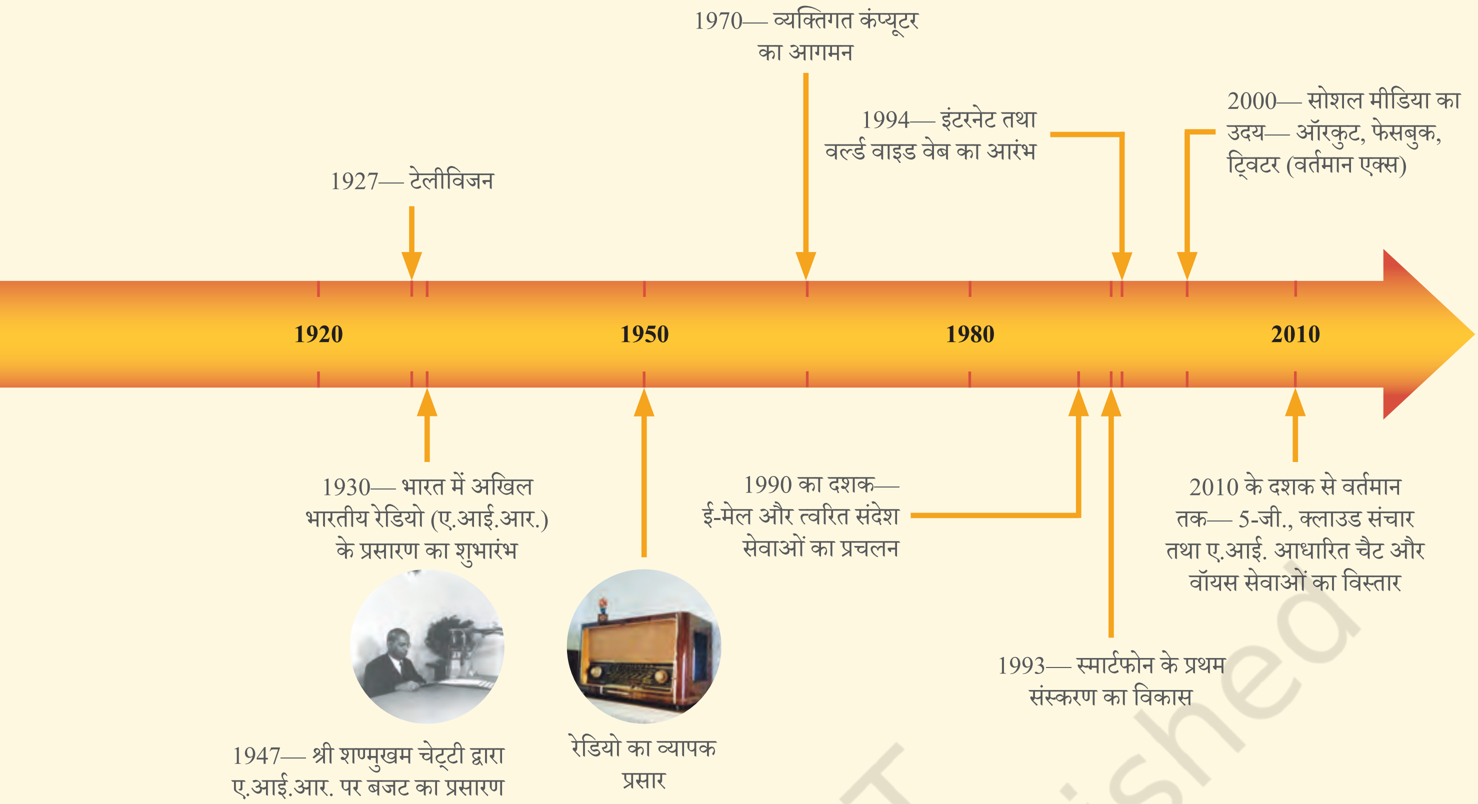
संचार के क्षेत्र में हुई प्रगति के माध्यम से विद्यार्थी सुदूर क्षेत्रों में रहते हुए भी ऑनलाइन कक्षाओं, डिजिटल पुस्तकालयों तथा शैक्षिक वीडियो तक पहुँच सकते हैं। प्राकृतिक आपदाओं के समय त्वरित मोबाइल एस.एम.एस. अलर्ट और एप्लीकेशन्स के द्वारा आपातकालीन प्रतिक्रिया में भी यह प्रगति सहायक सिद्ध होती है। ई-कॉमर्स के माध्यम से छोटे और बड़े व्यवसाय विश्वभर में अपने उत्पादों का विक्रय करते हैं। त्वरित ऑनलाइन भुगतान से लेकर ई-गवर्नेंस तक संचार अवसंरचना में हुई प्रगति ने समुदायों के लिए जीवन को अधिक सुगम बनाया है। जहाँ नागरिक दस्तावेजों हेतु आवेदन कर सकते हैं, शिकायतें दर्ज कर सकते हैं अथवा सहज रूप से सूचना प्राप्त कर सकते हैं।

ई-गवर्नेंस
सरकार द्वारा नागरिकों को सेवाएँ प्रदान करने के लिए संचार-प्रौद्योगिकियों का उपयोग, उदाहरण के लिए, 'डिजीलॉकर' ऐप के माध्यम से आधार कार्ड और ड्राइविंग लाइसेंस जैसे दस्तावेजों को ऑनलाइन सुरक्षित रूप से संगृहीत किया जा सकता है।

© NCERT not to be republished



चित्र 7.23 — संचार प्रणालियों के विकास की समय-रेखा



चित्र 7.23 — संचार प्रणालियों के विकास की समय-रेखा

इसे अनदेखा न करें

जगदीश चंद्र बसु — वायरलेस संचार के आविष्कारक

चित्र 7.24 — जे.सी. बसु

जगदीश चंद्र बसु (1858–1937) एक महान भारतीय वैज्ञानिक थे। उन्होंने मिलीमीटर श्रेणी की माइक्रोवेव तरंगों का उपयोग करते हुए वायरलेस संचार की आधारशिला रखी। वर्ष 1895 में उन्होंने कोलकाता में एक प्रयोग के माध्यम से यह प्रदर्शित किया कि संकेतों (सिग्नल्स) को दीवार के आर-पार भी प्रेषित किया जा सकता है। इस प्रयोग में उन्होंने एक घंटी और दूर से संचालित एक बंदूक का उपयोग किया। उन्होंने कोहीरर का एक नया रूप भी विकसित किया, जो प्रारंभिक वायरलेस प्रणालियों में प्रेषित संकेतों को ग्रहण और डिकोड करने का एक महत्त्वपूर्ण घटक था। बाद में इटली के भौतिक विज्ञानी और आविष्कारक गुग्लिएल्मो मार्कोनी ने 1901 में इसी प्रकार के एक उपकरण का पेटेंट कराया और उसी वर्ष अटलांटिक महासागर के पार रेडियो संकेत प्रेषित करने में सफलता प्राप्त की। इन्हें 1909 में इसके लिए भौतिकी का नोबेल पुरस्कार प्रदान किया गया।

पेटेंट
सरकार अथवा संबंधित संस्थानों द्वारा प्रदान किया गया वह अधिकार जिसके अंतर्गत किसी व्यक्ति या कंपनी को एक निश्चित अवधि तक उस आविष्कार को बनाने, बेचने या उपयोग करने का विशिष्ट अधिकार प्राप्त होता है।

not to be republished © NCERT

उस समय भारतीय वैज्ञानिकों को शोध के लिए बहुत कठिन परिस्थितियों का सामना करना पड़ता था, इसके बावजूद, जे.सी. बसु ने अनेक उपकरणों का आविष्कार किया, जैसे— गैलेना क्रिस्टल डिटेक्टर (गैलेना, सीसे का एक सामान्य अयस्क है), जो अर्धचालक (सेमीकंडक्टर) का एक प्रारंभिक रूप था। साथ ही एंटेना, वेवगाइड आदि का भी आविष्कार किया, किंतु वे अपने आविष्कारों का पेटेंट कराने में प्रायः रुचि नहीं लेते थे। इसके परिणामस्वरूप, उनके आविष्कारों को अंतरराष्ट्रीय स्तर पर अपेक्षित पहचान नहीं मिल सकी। यद्यपि उन्हें अनेक सम्मान प्राप्त हुए, विशेष रूप से पादप कार्यिकी (प्लांट फिजियोलोजी) के क्षेत्र में उनके महत्त्वपूर्ण शोध के लिए वे विशेष रूप से सम्मानित किए गए। वर्ष 1917 में उन्होंने 'बसु विज्ञान मंदिर' की स्थापना की। इस संस्थान ने भौतिकी, जीव विज्ञान और पर्यावरण विज्ञान के क्षेत्रों में अनुसंधान को विशेष रूप से प्रोत्साहित किया।

आइए विचार करें

→ 1990 के दशक में, भारत में मोबाइल फोन पर बात करने की दरें प्रति मिनट ₹17 तक हुआ करती थीं। उस समय आने वाली कॉलों को उठाने के लिए भी शुल्क देना पड़ता था। वर्तमान में भारत में मोबाइल और इंटरनेट सेवाएँ विश्व में सबसे सस्ती दरों पर उपलब्ध हैं। आपके विचार में यह परिवर्तन कैसे संभव हो पाया?

→ वर्ष 2025 के आँकड़ों के अनुसार, भारत में लगभग 1,160 करोड़ वायरलेस टेलीफोन उपभोक्ता हैं तथा लगभग 90 करोड़ इंटरनेट कनेक्शन हैं।

→ अपने परिवार के सदस्यों या पड़ोस के लोगों से पूछिए कि मोबाइल फोन के प्रचलन से पूर्व वे दूरस्थ स्थानों तक संदेश कैसे भेजते थे। पहला टेलीफोन या मोबाइल फोन का उपयोग करने का उनका अनुभव कैसा रहा?

चित्र 7.25 — दूरभाष यंत्र का विकास

© NCERT not to be republished

आइए विचार करें

क्या आप अपने आस-पास विद्यालय, महाविद्यालय, प्रशिक्षण केंद्र, चिकित्सालय, स्वास्थ्य केंद्र, पुलिस थाना, अग्निशमन केंद्र, न्यायालय, उद्यान, पुस्तकालय, सामुदायिक केंद्र आदि जैसी अन्य प्रकार की अवसंरचनाएँ देखते हैं? इन्हें 'सामाजिक अवसंरचना' कहा जाता है। आपके अनुसार ये अवसंरचनाएँ समुदायों और समाज के कल्याण तथा विकास में किस प्रकार सहायक होती हैं?

अवसंरचना के प्रति सामूहिक उत्तरदायित्व

यद्यपि भारत ने विमानपत्तनों, राजमार्गों आदि के रूप में भौतिक अवसंरचना के क्षेत्र में उल्लेखनीय प्रगति की है, फिर भी कुछ ऐसी चुनौतियाँ विद्यमान हैं जिनका समाधान आवश्यक है। हमें सड़कों पर कूड़ा-कचरा बिखरा हुआ मिलता है, भवनों पर दाग-धब्बे एवं स्मारकों पर लिखावटें दिखाई देती हैं। सार्वजनिक अवसंरचना को होने वाली इस प्रकार की क्षति जनता के जीवन को कठिन बनाती है और प्रत्येक नागरिक पर अतिरिक्त बोझ डालती है। अतः सार्वजनिक अवसंरचना की देखभाल करना एक सामूहिक उत्तरदायित्व है।

इसके साथ ही, हमें अपशिष्ट प्रबंधन, सीवर प्रणाली, यातायात प्रबंधन, स्वच्छ एवं सुरक्षित पेयजल की आपूर्ति तथा पैदल यात्रियों के अनुकूल फुटपाथों के विकास हेतु पंचायत और नगरपालिका स्तर की प्रशासनिक सेवाओं में भी सुधार करना होगा। इसके अतिरिक्त प्रदूषण को न्यूनतम करने और जैव-विविधता को होने वाली क्षति से बचाव

चित्र 7.26 — खराब अपशिष्ट प्रबंधन

चित्र 7.27 — सड़कों पर गड्ढे

© NCERT not to be republished

चित्र 7.28 — रेलवे पटरियों पर पशुओं के आवागमन के समय चेतावनी अलार्म प्रणाली का उपयोग

चित्र 7.29 — सुगम आवागमन के लिए वृद्धजन-अनुकूल परिवहन प्रणालियों की संरचना

हेतु स्वच्छ ऊर्जा तथा पर्यावरण-अनुकूल सामग्री का उपयोग करने वाली सुरक्षित और संधारणीय अवसंरचना की आवश्यकता है। उदाहरण के लिए, भवनों में विद्युत-उत्पादन हेतु सौर पैनलों का उपयोग विद्युत के उत्सर्जन को कम कर सकता है। अवसंरचना का डिजाइन बच्चों, वृद्धजनों और दिव्यांग व्यक्तियों की आवश्यकताओं को ध्यान में रखकर किया जाना चाहिए, जिससे सभी के लिए सुरक्षित और सहज आवागमन सुनिश्चित हो सके।

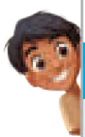
अर्थशास्त्र में अवसंरचना

कौटिल्य के *अर्थशास्त्र* के अनुसार सड़कों और जलमार्गों के विकास एवं रख-रखाव में राज्य, ग्राम तथा सभाएँ सक्रिय रूप से संलग्न रहती थीं। उदाहरणस्वरूप, इस ग्रंथ में सड़कों के निर्माण से संबंधित विस्तृत नियमों का उल्लेख मिलता है। इन नियमों के अनुसार जनपदों, नगरों, गाँवों और पड़ोसी देशों को जोड़ने वाली सड़कों की चौड़ाई यातायात के प्रकार के अनुसार निश्चित की जाती थी। उदाहरण के लिए, राजकीय राजमार्ग, ग्रामीण क्षेत्रों की सड़कें, पत्तन वाले नगरों की सड़कें तथा गाँवों को जाने वाले मार्ग 16 मीटर चौड़े होने चाहिए; वन मार्ग तथा नगर के भीतर की सड़कें 8 मीटर चौड़ी होनी चाहिए; रथमार्गों की चौड़ाई 2.5 मीटर निर्धारित की गई थी आदि (मापों को वर्तमान मीट्रिक प्रणाली के अनुसार सरल रूप में प्रस्तुत किया गया है)।

अर्थशास्त्र में भौतिक अवसंरचना को क्षति पहुँचाने से रोकने हेतु दंड और अर्थदंड का भी प्रावधान किया गया था। उदाहरण के लिए, जल-संसाधनों को हानि पहुँचाने, जैसे किसी जलाशय के बाँध को तोड़ने पर कठोर दंड का सुझाव दिया गया है। इसी प्रकार, सार्वजनिक उद्यानों में बाड़ तोड़कर प्रवेश करने और जल-प्रणालियों तथा वनों की ओर जाने वाले मार्गों में अवरोध उत्पन्न करने पर भी अर्थदंड निर्धारित किया गया था।

© NCERT not to be republished

यद्यपि सरकार अवसंरचना को क्षति पहुँचाने के लिए दंड लगा सकती है, इनके संरक्षण और रख-रखाव में नागरिकों की भूमिका भी उतनी ही महत्त्वपूर्ण है। प्रत्येक व्यक्ति को उत्तरदायित्व के साथ सार्वजनिक अवसंरचना का उपयोग करना चाहिए तथा गड्ढों, टूटी हुई स्ट्रीट लाइटों जैसी किसी भी क्षति की स्थिति में संबंधित प्राधिकरण को सूचित करना चाहिए।



आइए पता लगाएँ

→ 'सामुदायिक उत्तरदायित्व संकल्प' विषय पर एक पोस्टर तैयार कीजिए। विचार कीजिए कि प्रत्येक व्यक्ति में सार्वजनिक अवसंरचना के प्रति उत्तरदायित्व की भावना कैसे विकसित की जा सकती है।

→ क्या आप ऐसे उपाय सोच सकते हैं जिनसे आपके आस-पास की अवसंरचना अधिक संधारणीय बन सके? उदाहरण के लिए, अपने विद्यालय को अधिक पर्यावरण-अनुकूल बनाने के लिए आप कौन-कौन से परिवर्तन करना चाहेंगे?

→ अपने आस-पास देखी गई पाँच समस्याओं और उनके संभावित समाधानों की एक सूची बनाइए और कक्षा में उस पर चर्चा कीजिए।

आगे बढ़ने से पहले...

→ किसी भी देश में उच्च गुणवत्ता वाली अवसंरचना सभी आर्थिक गतिविधियों की आधारशिला होती है। यह उत्तम संपर्क स्थापित करने में सहायक होती है और व्यक्तियों के लिए रोजगार के अवसर सृजित करती है तथा जीवन को अधिक सुगम बनाती है।

→ समय के साथ भारत ने भौतिक अवसंरचना के क्षेत्र में अभूतपूर्व प्रगति की है और प्रत्येक नागरिक का यह कर्तव्य है कि इसका संरक्षण एवं इसकी देखभाल करें।

प्रश्न और क्रियाकलाप

1. पिछले एक दशक में आपके क्षेत्र में कौन-सी भौतिक अवसंरचना विकसित की गई? आपके या आपके परिवार के सदस्यों को इससे किस प्रकार लाभ हुआ है? यदि आपको समुदाय के लिए कुछ निर्माण करने का अवसर प्राप्त हो, तो आप क्या बनाना चाहेंगे?
2. पत्तनों, राजमार्गों और विमानपत्तनों जैसी भौतिक अवसंरचनाएँ किस प्रकार देश के विभिन्न भागों में रोजगार के अवसर सृजित करती हैं? क्या आप इनके द्वारा व्यक्तियों को हुए अप्रत्यक्ष लाभों के विषय में विचार कर सकते हैं?

© NCERT not to be republished

3. सड़कों या विमानपत्तनों जैसी नई अवसंरचनाओं का निर्माण करते समय पर्यावरण के विषय में विचार करना क्यों आवश्यक है? क्या अवसंरचनाओं का विकास और पर्यावरण-संरक्षण दोनों साथ-साथ हो सकते हैं? यदि हाँ, तो कैसे?
4. सड़कों, विमानपत्तनों और संचार प्रणालियों जैसी उत्तम अवसंरचनाओं से बाढ़ या भूकंप जैसी प्राकृतिक आपदाओं के समय किस प्रकार सहायता प्राप्त हो सकती है?
5. क्या आपने कभी सार्वजनिक स्थानों के दुरुपयोग देखे हैं, जैसे— दीवारों पर लिखना, स्ट्रीट लाइट तोड़ना या बेंचों को क्षतिग्रस्त करना? इसके क्या दुष्परिणाम होते हैं? अपने अवलोकन को लिखिए और इन्हें रोकने के लिए उपयुक्त समाधान सुझाइए।
6. निम्नलिखित परिस्थितियों के लिए 'परिदृश्य पोस्टर' तैयार कीजिए—
   - → किसी क्षेत्र में एक नया कारखाना स्थापित किया जाना प्रस्तावित है। उसके सुचारु संचालन के लिए किस प्रकार की अवसंरचना की आवश्यकता होगी?
   - → एक ऐसी भविष्य की नगरी की कल्पना कीजिए जिसमें स्वयं साफ होने वाली सड़कें, भूमिगत राजमार्ग तथा उच्च-गति की बुलेट ट्रेनें हों। ऐसी भविष्यगत अवसंरचना कैसी होगी, जो आपके नगर, कस्बे और गाँव में व्यक्तियों तथा समाज के दैनिक जीवन को अधिक सरल और सुविधाजनक बना सके?
   - → अपने क्षेत्र के भूभागों, जैसे— तटीय क्षेत्रों, पर्वतीय क्षेत्रों और मैदानी क्षेत्रों तथा संभावित प्राकृतिक आपदाओं को ध्यान में रखते हुए अपने आस-पास की अवसंरचनाओं में सुधार के विषय में विचार कीजिए।
   - → यदि आपको एक नया रेलवे स्टेशन या मेट्रो स्टेशन डिजाइन करने का अवसर प्राप्त हो, तो वह कैसा होगा? यात्रियों के लिए उसे अधिक आनंददायक और सुखद बनाने हेतु आप उसमें कौन-कौन सी विशेषताएँ जोड़ेंगे?
7. वर्तमान आधुनिक अवसंरचना के लिए निरंतर प्रौद्योगिकीय नवाचार आवश्यक हैं। उदाहरणस्वरूप, डीजल या पेट्रोल जैसे प्रदूषणकारी ईंधनों के सुलभ और स्वच्छ विकल्प के रूप में विद्युत वाहनों का उपयोग लोगों द्वारा बढ़ता जा रहा है। ऐसे अन्य नवाचारों के विषय में सूचनाएँ एकत्रित कीजिए जो समाज के लिए जीवन को अधिक सुगम बनाने या आवागमन की सुविधा को उत्तम करने में सहायक सिद्ध हो सकते हैं।

© NCERT not to be republished

मेरी अभिव्यक्ति

© NCERT not to be republished

इस स्थान का उपयोग टिप्पणी और चित्रांकन हेतु कीजिए।