



## विज्ञान व तंत्रज्ञान

स्वातंत्र्योत्तर भारताची विज्ञान व तंत्रज्ञान क्षेत्रांतील कामगिरी या पाठात आपण अभ्यासणार आहोत. तसेच विज्ञान व तंत्रज्ञान क्षेत्रांतील महत्त्वाच्या संस्था आणि त्यांचे योगदान यांचाही अभ्यास करणार आहोत.

**भारतीय अणुऊर्जा आयोग :** भारताचे प्रधानमंत्री पंडित जवाहरलाल नेहरू यांना वैज्ञानिक दृष्टिकोन



डॉ. होमी भाभा

रुजवून राष्ट्राची प्रगती साधायची होती. या विचारातूनच त्यांनी १० ऑगस्ट १९४८ रोजी अणुऊर्जा आयोगाची स्थापना केली. आयोगाचे पहिले अध्यक्ष म्हणून डॉ. होमी भाभा यांची नेमणूक झाली.

अणुऊर्जेपासून वीजनिर्मिती, अन्नधान्य उत्पादन वाढवणे व ते टिकवणे, यासाठीचे प्रगत तंत्रज्ञान उभारणे, नॅनो टेक्नॉलॉजी विकसित करणे अशी अणुऊर्जा आयोगाची उद्दिष्टे होती. १९५६ मध्ये या विभागाने अणुऊर्जेवर चालणारी भारताची पहिली अणुभट्टी 'अप्सरा' कार्यान्वित केली.

१९६९ मध्ये अणुऊर्जेपासून विद्युतनिर्मिती करण्यासाठी मुंबईजवळ तारापूर येथे अणुशक्ती केंद्राची स्थापना झाली. थोरियमचा विद्युतनिर्मितीसाठी उपयोग साध्य करण्यासाठी तमिळनाडू राज्यात कल्पकम येथे 'रिअॅक्टर रिसर्च सेंटर' सुरू करण्यात आले. अणुऊर्जेच्या विकासात रिअॅक्टर्सची भूमिका महत्त्वाची असते.

अणुशक्तीच्या निर्मितीसाठी आवश्यक असणाऱ्या 'जड पाण्याचे' कारखाने वडोदरा, तालचेर, तुतिकोरिन, कोटा इत्यादी ठिकाणी उभारले आहेत. अणुभट्ट्यांसाठी जड पाण्याचे (हेवी वॉटर) देशांतर्गत मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन व संशोधन करण्यासाठी

'हेवी वॉटर प्रोजेक्ट्स' या संस्थेची उभारणी करण्यात आली. पुढे याच संस्थेचे 'हेवी वॉटर बोर्ड' असे नामकरण झाले.

### माहिती मिळवा.

२८ फेब्रुवारी हा दिवस देशभर 'विज्ञान दिन' म्हणून साजरा करण्यात येतो.

या दिवशी शाळेत तुम्ही कोणते उपक्रम राबवता ?

**ध्रुव अणुभट्टी :** मुंबईजवळील तुर्भे येथे १९८५ मध्ये संपूर्णपणे भारतीय बनावटीची ध्रुव अणुभट्टी सुरू करण्यात आली. युरेनियमच्या धातूचा इंधन म्हणून वापर करण्यासाठी ध्रुव अणुभट्टीचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग होतो. तुर्भे येथील केंद्रात सुमारे ३५० किरणोत्सारी पदार्थांची निर्मिती केली जाते. त्यांचा उपयोग उद्योग, शेती व वैद्यक क्षेत्रात केला जातो.

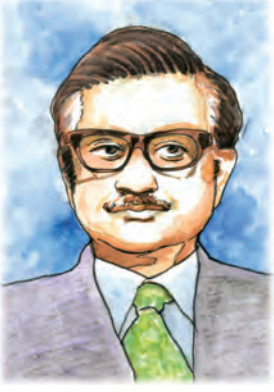
**न्यूक्लियर पॉवर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया (NPCIL) :** अणुऊर्जेपासून विद्युतनिर्मिती करण्यासाठी १९८७ मध्ये या कंपनीची स्थापना करण्यात आली. सुरक्षित, स्वस्त आणि पर्यावरणीय दृष्टिकोनातून फायदेशीर विद्युतनिर्मितीचे तंत्रज्ञान सिद्ध करणे आणि त्याचा विकास करून देशाला स्वावलंबी करणे हे कंपनीचे उद्दिष्ट आहे.

### अणुचाचणी



डॉ. होमी सेठना

**पोखरण येथील पहिली अणुचाचणी :** शांतता व स्वयंपूर्णतेसाठी अणुऊर्जेचा उपयोग या धोरणास अनुसरून भारताने १८ मे १९७४ रोजी राजस्थानमधील पोखरण येथे पहिली अणुचाचणी



यशस्वी केली. भारताने हा निर्णय घेण्यास चीनची अण्वस्त्रसज्जता आणि पाकिस्तानची चीनच्या मदतीने अण्वस्त्रसज्ज होण्यास चाललेली धडपड कारणीभूत होती. अणुऊर्जा आयोगाचे अध्यक्ष डॉ.

डॉ.राजा रामण्णा होमी सेठना व भाभा आण्विक संशोधन केंद्राचे संचालक डॉ.राजा रामण्णा यांचा या चाचणीत महत्त्वाचा वाटा होता. प्रधानमंत्री इंदिरा गांधी यांनी 'अणुस्फोट' चाचणीचा निर्णय घेतला. मानवी वस्तीपासून दूर व भूगर्भात पाण्याचा साठा जवळपास नाही अशा निकषांवर राजस्थानमधील पोखरण भागाची निवड करण्यात आली.



### माहीत आहे का तुम्हांला ?

१९७४ मध्ये भारताने पोखरणमध्ये पहिली अणुचाचणी केल्यावर अमेरिकेने अंतराळ संशोधन संदेश यंत्रणा व क्षेपणास्त्र विकास अशा संरक्षण विषयांशी संबंधित तंत्रज्ञान भारताला देण्यास नकार दिला. यामुळे अमेरिकेवर विसंबून न राहता स्वबळावर क्षेपणास्त्र विकासाचा कार्यक्रम आखण्याचे धोरण भारताने स्वीकारले. यातूनच भारत अमेरिका, सोव्हिएत रशिया, फ्रान्स, चीन आणि जर्मनी या क्षेपणास्त्र विकसित करणाऱ्या राष्ट्रांच्या रांगेत जाऊन बसला.

**दुसरी अणुचाचणी :** ११ मे १९९८ रोजी भारताने अण्वस्त्रसज्जता सिद्ध करण्यासाठी पोखरण येथे दुसरी अणुस्फोट चाचणी केली. या दिवशी तीन अणुचाचण्या घेण्यात आल्या. त्यात एक हायड्रोजन बॉम्बची होती. प्रधानमंत्री अटलबिहारी वाजपेयी यांनी 'भारताकडून अण्वस्त्रांचा प्रथम वापर केला

जाणार नाही' अशी ग्वाही दिली. मात्र अमेरिकेने भारतावर तात्काळ आर्थिक निर्बंध लादले.

### क्षेपणास्त्र विकास

**पृथ्वी :** १९८८ मध्ये 'पृथ्वी' क्षेपणास्त्राची आणि १९८९ मध्ये 'अग्नि' या क्षेपणास्त्राची यशस्वी चाचणी झाली. जगाने भारताच्या आण्विक क्षेपणास्त्र विकासाच्या कार्यक्रमाची दखल घेतली. इंटीग्रेटेड



गाइडेड मिसाईल डेव्हलपमेंट प्रोग्रॅम (IGMDP) अंतर्गत हा क्षेपणास्त्र विकासाचा कार्यक्रम हाती घेण्यात आला. त्यानुसार 'संरक्षण संशोधन आणि विकास संस्था' (DRDO) या संस्थेने क्षेपणास्त्र निर्मितीला सुरुवात केली. डॉ.ए.पी.जे.अब्दुल कलाम यांच्या नेतृत्वाखाली या गोष्टी साध्य झाल्या.

'पृथ्वी-१' हे जमिनीवरून जमिनीवर मारा करणारे क्षेपणास्त्र पायदळाकडे, 'पृथ्वी-२' वायुदलाकडे, 'पृथ्वी-३' नौदलाकडे सोपवण्यात आले. पृथ्वी क्षेपणास्त्राची पाचशे ते हजार किलो



### माहीत आहे का तुम्हांला ?

भारत सरकारच्या संरक्षण विभागांतर्गत १९५८ साली 'संरक्षण संशोधन आणि विकास संस्था' (DRDO) स्थापन झाली. संरक्षणाची साधने, उपकरणे आणि शस्त्रास्त्रे या बाबतीत देशाला स्वावलंबी बनवणे हा या संस्थेचा उद्देश होता. १९८३ नंतर डॉ.ए.पी.जे.अब्दुल कलाम यांच्या नेतृत्वाखाली या संस्थेने अनेक क्षेपणास्त्रे विकसित केली. क्षेपणास्त्र निर्मितीत डॉ.कलाम यांनी मोठे योगदान दिले आहे. डॉ.कलाम यांना क्षेपणास्त्र कार्यक्रमाचे जनक तसेच 'मिसाईल मॅन' असे म्हटले जाते.

आण्विक विस्फोटके वाहून नेण्याची क्षमता होती. न्युक्लिअर बॅलिस्टिक मिसाईलद्वारे १५० ते ३०० किलोमीटर अंतरापर्यंतचा पल्ला साधणे पृथ्वी या क्षेपणास्त्राला शक्य झाले.

**अग्नी :** चीन व पाकिस्तानला भारताच्या क्षेपणास्त्र सामर्थ्याची कल्पना यावी. भारताच्या सीमा सुरक्षित राहाव्यात म्हणून 'अग्नी-१' ची चाचणी घेण्यात आली. या सामरिक क्षेपणास्त्राचा पल्ला ७०० किलोमीटर इतका होता. पुढे 'अग्नी-२' व 'अग्नी-३' यांचीही निर्मिती करण्यात आली.

**आकाश, नाग क्षेपणास्त्रे :** जमिनीवरून आकाशात मारा करण्यासाठी १९९० मध्ये 'आकाश' या क्षेपणास्त्राची निर्मिती झाली. ३० किलोमीटर पल्ला आणि ७२० किलोमीटर विस्फोटके स्वनातीत (सुपरसॉनिक) वेगाने नेण्याची या क्षेपणास्त्राची क्षमता आहे. शत्रूचे रणगाडे नष्ट करण्यासाठी फायर अँड फरगेट स्वरूपाचे 'नाग' हे क्षेपणास्त्र तयार करण्यात आले. क्षेपणास्त्र निर्मितीमुळे भारत लष्करदृष्ट्या सुरक्षित झाला आहे.

**अवकाश संशोधन :** केरळ राज्यातील थुंबा येथील 'थुंबा इक्विटोरियल लाँच सेंटर' वरून इंडियन नॅशनल कमिटी फॉर स्पेस रिसर्च या संस्थेने भारताच्या पहिल्या संशोधक अग्निबाणाचे १९६१ मध्ये यशस्वी प्रक्षेपण केले.

१९६७ मध्ये थुंबा येथे स्वदेशी बनावटीच्या 'रोहिणी-७५' अग्निबाणाचे यशस्वी प्रक्षेपण केले गेले. याच्या पुढचा टप्पा म्हणजे १९७५ मध्ये सोव्हिएत रशियाच्या सहकार्याने पहिल्या भारतीय 'आर्यभट्ट' उपग्रहाचे यशस्वी प्रक्षेपण केले.

या यशामुळे अंतरिक्षात सोडण्याजोग्या उपग्रहाची संरचना व निर्मिती देशात होऊ शकते हे सिद्ध झाले. भूकेंद्राकडून उपग्रहाकडे संदेश पाठवणे, उपग्रहाकडून आलेल्या संदेशाचे भूकेंद्रावर ग्रहण करणे हे तंत्रज्ञान विकसित करण्यासाठी व उपग्रहाच्या कार्यशैलीचे मूल्यमापन करण्यासाठी उच्च तंत्रज्ञान अवगत होऊ शकते असा आत्मविश्वास भारतीय

शास्त्रज्ञांना आला.

**इस्रो (Indian Space Research Organisation) :** अवकाश संशोधनातील पायाभूत कार्यक्रम व अग्निबाणासंबंधित यशस्वी उपक्रम साध्य केल्यावर अवकाश क्षेत्रात अधिक संशोधन करण्यासाठी १५ ऑगस्ट १९६९ रोजी 'इस्रो'ची स्थापना करण्यात आली. इस्रोचे मुख्य कार्यालय बंगळूरु येथे आहे. अंतरिक्षात उपग्रह प्रक्षेपित करण्यासाठी इस्रोने आंध्र प्रदेश या राज्यातील श्रीहरीकोटा येथील अवकाशतळ कार्यान्वित केला.

**भास्कर-१ :** १९७९ मध्ये पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील विविध गोष्टींचे निरीक्षण दूरसंवेदन तंत्राने साध्य व्हावे, यासाठी इस्रोने तयार केलेला 'भास्कर-१' हा दूरसंवेदक प्रायोगिक उपग्रह भारताने सोव्हिएत रशिया या देशातून पाठवला. देशातील पाण्याचे साठे, खनिजांचे साठे, हवामान यांचा अंदाज घेऊन देशाच्या विकासासाठी दूरसंवेदन तंत्र उपयोगी पडणारे होते. या तंत्राच्या मदतीने भूगर्भविषयक, पर्यावरणविषयक, जंगलविषयक काढलेली छायाचित्रे महत्त्वाची होती. या उपग्रहाद्वारे मिळालेल्या माहितीचा उपयोग समुद्रविज्ञान (ओशनॉग्राफी) मध्ये झाला. १९८१ मध्ये 'भास्कर-२' हा उपग्रह सोव्हिएत रशिया या देशातून पाठवण्यात आला.

**अॅपल :** इस्रोने पूर्णतः भारतात बनवलेला 'अॅपल' हा भारताचा पहिला दूरसंचार उपग्रह १९ जून १९८१ रोजी 'फ्रेंच गियाना' येथून पाठवला. 'अॅपल'मुळे शिक्षण क्षेत्राला मदत झाली. आपत्कालीन दूरसंचारसेवा पुरवण्याचा उद्देश सफल झाला.

**इन्सॅट (Indian National Satellite) :** ऑगस्ट १९८३ मध्ये 'इन्सॅट-१ बी' या उपग्रहाचे यशस्वी प्रक्षेपण झाले. यामुळे भारताच्या दूरसंचार, दूरदर्शन, आकाशवाणी, हवामानाचा अंदाज वर्तवणे आणि अंतरिक्ष विभाग या क्षेत्रांत क्रांती घडून आली. इन्सॅटमुळे देशभरातील २०७ आकाशवाणी केंद्रे एकमेकांना जोडता आली. या यंत्रणेचा उपयोग आपद्ग्रस्तांचा शोध व बचाव (जहाज किंवा

विमानाच्या अपघातप्रसंगी), हवामानाचा पूर्वअंदाज, वादळांचा शोध व मागोवा, टेलिमेडिसिन आणि शैक्षणिक संस्थांना होत आहे. इन्सॅट प्रणालीतील टेलिमेडिसिन या सेवेमुळे ग्रामीण व दुर्गम भागातील जनतेला तज्ज्ञ डॉक्टरांचा सल्ला व औषधोपचार सहज उपलब्ध होऊ शकतात. ग्रामीण व छोट्या गावांतील वैद्यकीय सेवाकेंद्रे मोठ्या शहरांतील सुपर स्पेशालिटी सेवा असलेल्या रुग्णालयांसाठी 'इन्सॅट'द्वारा जोडली गेली आहेत.

**तंत्रज्ञानातील प्रगती :** रेल्वे इंजिनची निर्मिती करणाऱ्या 'चित्तरंजन लोकोमोटिव्ह वर्क्स' या कारखान्याची पश्चिम बंगालमधील बरद्वान जिल्ह्यातील चित्तरंजन येथे उभारणी करण्यात आली. या कारखान्यात वाफेची इंजिने, डिझेल आणि विद्युत इंजिनांची निर्मिती करण्यात आली. वाराणसी येथील डिझेल लोकोमोटिव्ह वर्क्समध्ये पहिल्या डिझेल इंजिनची निर्मिती झाली. येथूनच श्रीलंका, बांगलादेश, टांझानिया आणि व्हिएतनाम येथे इंजिनांची निर्यात सुरू झाली.

**टेलेक्स सेवा :** देशाच्या एका भागातून दुसऱ्या भागात जलदगतीने टंकमुद्रित स्वरूपात संदेशाचे वहन करणारी टेलेक्स सेवा १९६३ मध्ये केंद्रीय दळणवळण खात्याने सुरू केली. १९६९ मध्ये देवनागरी लिपीतून टेलेक्स सेवा प्रथम दिल्लीत सुरू झाली. पुढे तिचा विस्तार भारतभर झाला. या सेवेचा उपयोग सर्वच क्षेत्रांत सुरू झाला. १९९० नंतर इंटरनेटच्या उदयानंतर या सेवेचे महत्त्व संपुष्टात आले.

**उपग्रहीय दूरसंचार केंद्र :** कृत्रिम उपग्रहाच्या साहाय्याने देशांतर्गत 'संदेश दळणवळण' (सॅटेलाईट कम्युनिकेशन) शक्य व्हावे, यासाठी उपग्रहाकडे संदेश पाठवण्यासाठी व उपग्रहावरून संदेश ग्रहण करण्यासाठी आवश्यक असलेले देशांतर्गत (डोमेस्टिक) उपग्रहीय दूरसंचार भूकेंद्र १९६७ मध्ये अहमदाबादजवळील 'जोधपूर टेकरा' या भागात उभारण्यात आले. यामुळे भारतीय शास्त्रज्ञ व तंत्रज्ञांना भूकेंद्र उभारणीचे व त्याच्या कार्यप्रणालीचे देशांतर्गत

प्रशिक्षण देणे सुलभ झाले. १९७० मध्ये पुण्याजवळील आर्वी येथे आंतरदेशीय दूरसंचार सेवेसाठी सुसज्ज असे भूकेंद्र उभारण्यात आले.

**पिनकोड :** १५ ऑगस्ट १९७२ पासून भारतीय टपाल व तार विभागाने देशात सहा आकडी पोस्टल इंडेक्स कोड (पिनकोड) पद्धती चालू केली. टपाल वाटपात कार्यक्षमता आणणे हा याचा हेतू आहे. या पद्धतीत देशाचे नऊ विभाग पाडण्यात आले. पिनकोडमधील पहिल्या क्रमांकाद्वारे मुख्य विभाग दर्शवतात. दुसरा क्रमांक उपविभाग, तिसरा क्रमांक उपविभागातील प्रमुख बटवडा जिल्हा तर उर्वरित तीन क्रमांकांद्वारे स्थानिक बटवडा डाकघराची स्थाननिश्चिती करण्यात आली. महाराष्ट्रासाठी ४०,४१,४२,४३,४४ हे पहिले दोन आकडे आहेत. १९८६ मध्ये टपाल वेगाने पोहचवण्यासाठी 'स्पीड पोस्ट' सेवा सुरू झाली.

**आयएसडी (इंटरनॅशनल सबस्क्रायबर डायलड टेलिफोन सर्व्हिस) :** १९७२ मध्ये मुंबईत 'ओव्हरसीज कम्युनिकेशन्स सर्व्हिस'ची स्थापना करून आंतरराष्ट्रीय दूरसंचार सेवेची व्यवस्था करण्याचे काम सुरू झाले. १९७६ मध्ये मुंबई व लंडन या दोन शहरांत थेट दूरध्वनी संपर्क साध्य करणारी आयएसडी सेवा सुरू झाली. दूरध्वनीप्रमाणे टेलेक्स, टेलिप्रिंटर, रेडिओ छायाचित्रे अशा सेवा सुरू झाल्या. १९८६ मध्ये विदेश संचार निगम लिमिटेडने (VSNL) या क्षेत्रात आणखी मोठी उडी घेतली. त्याआधी महानगर टेलिफोन निगम लिमिटेड ही मोठ्या शहरांतील दूरसंचारसेवेसाठी स्थापन करण्यात आलेली सार्वजनिक कंपनी होती. १९९० च्या दशकात VSNL ने भारतात इंटरनेट सेवा पुरवणारी प्रमुख कंपनी म्हणून स्थान मिळवले. या क्षेत्रात सॅम पित्रोदा यांचे योगदान लक्षणीय आहे.

**मोबाइल :** २२ ऑगस्ट १९९४ रोजी भारतात मोबाइल सेवा सुरू झाली. यावेळी मोबाइल हँडसेट ४५ हजार रुपये आणि कॉल दर प्रतिमिनिट १७ रुपये होता. १९९९ मध्ये या क्षेत्रात अनेक खासगी



कंपन्या आल्या. यामुळे सेवा स्वस्त होऊ लागली.

### चर्चा करा.

भ्रमणध्वनी (मोबाइल) तंत्रज्ञानात झालेल्या विविध बदलांविषयी माहिती जाणून घ्या. त्याचे फायदे-तोटे यांविषयी चर्चा करा.

**भारत संचार निगम लिमिटेड (BSNL) :** २००० मध्ये दूरसंचार विभागाची पुनर्रचना करण्यात आली. धोरणात्मक निर्णयांची जबाबदारी दूरसंचार विभागाकडे कायम ठेवून ग्राहकांना प्रत्यक्ष सेवा पुरवण्याकरता 'भारत संचार निगम लिमिटेड'ची स्थापना करण्यात आली. दूरध्वनी सेवेबरोबर सेल्युलर फोन, इंटरनेट, ब्रॉडबॅण्ड सेवा उपलब्ध झाल्या.

**ऑईल अँड नॅचरल गॅस कॉर्पोरेशन (ओएनजीसी) :** खनिज तेल व नैसर्गिक वायूच्या साठ्यांचा शोध घेणे, त्यांचे उत्पादन वाढवणे यांसाठी १९५६ मध्ये खनिज तेल व नैसर्गिक वायू आयोग म्हणजेच 'ऑईल अँड नॅचरल गॅस कॉर्पोरेशन' (ओएनजीसी) ची स्थापना झाली. आसाम राज्यातील दिम्बोईनंतर गुजरातमधील अंकलेश्वर परिसरात खनिज तेल साठे सापडले. पुढे गुजरातमधील खंबायतच्या आखातात खनिजतेल व नैसर्गिक वायूचे साठे सापडले.

खनिज तेल व नैसर्गिक वायू आयोगाने (ओएनजीसी) १९७४ मध्ये 'सागरसम्राट' या ड्रीलशीपद्वारे (सागरी छिद्रणयंत्र) 'बॉम्बे हाय' परिसरात रशियन संशोधकांच्या मदतीने तेलविहीर खोदण्यास प्रारंभ केला. येथे १९७५ पासून खनिज तेल व नैसर्गिक वायू मिळण्यास सुरुवात झाली. पुढे या भागात ८५०० पेक्षा जास्त तेलविहिरी व नैसर्गिक वायूच्या ३३ विहिरी खणण्यात आल्या. यामुळे भारतातील खनिज तेलाच्या एकूण उत्पादनात या क्षेत्राचा वाटा ३८ टक्क्यांपर्यंत पोहचला, तर देशाच्या खनिज तेलाच्या एकूण गरजेपैकी १४ टक्के गरज या क्षेत्रामुळे पूर्ण झाली.



### माहित आहे का तुम्हांला ?

ई.श्रीधरन हे 'मेट्रोमॅन' या टोपण नावाने प्रसिद्ध आहेत. दिल्ली मेट्रो आणि कोकण रेल्वे ही त्यांची अजोड कामगिरी आहे.

**कोकण रेल्वे :** १९९८ मध्ये कोकण रेल्वे सुरू झाली. सुमारे ७६० किलोमीटर लांबीच्या गोवा, कर्नाटक, केरळ, महाराष्ट्र या चार राज्यांत पसरलेल्या कोकण रेल्वे मार्गावर तंत्रज्ञानाचे अनेक विक्रम आहेत. या मार्गावर एकूण ९२ बोगदे आहेत. या मार्गावरील कारबुडे येथील ६.५ किमी लांबीचा बोगदा सर्वांत मोठा बोगदा आहे. १७९ मोठे आणि १८१९ छोटे पूल या मार्गावर आहेत. त्यांपैकी होनावरजवळील शरावती नदीवरील २०६५.८ मीटर लांबीचा पूल सर्वांत मोठा आहे. रत्नागिरीजवळील पनवल नदीवरील ६४ मीटर उंचीचा पूल सर्वांत उंच पूल आहे. दरडी कोसळणाऱ्या मार्गावर इंजिनांमध्ये सेन्सर्स बसवण्यात आले आहेत.

**रेल्वे आणि तंत्रज्ञान :** आधुनिक भारताच्या इतिहासात रेल्वेने अंगीकारलेल्या तंत्रज्ञानाचा फार मोठा वाटा आहे.

रेल्वेप्रवासाच्या आरक्षण व्यवस्थेत कार्यक्षमता, अचूकता आणि सुसूत्रता यावी म्हणून १९८४ मध्ये दिल्लीत सर्वप्रथम संगणकीकृत आरक्षण व्यवस्था करण्यात आली. याच वर्षी कोलकता येथे मेट्रो रेल्वे सुरू झाली.

अशा प्रकारे भारताने विज्ञान, तंत्रज्ञानाच्या क्षेत्रात सतत प्रगती केली आहे. नवनवीन संशोधने केलेली आहेत. भारत हा एकविसाव्या शतकातील एक महत्त्वपूर्ण देश आहे. भारताने तंत्रज्ञानाचा उपयोग जगात शांतता निर्माण करण्यासाठीच केलेला आहे. भारत हा २१ व्या शतकात अग्रेसर होण्याच्या उद्दिष्टाने हे कार्य करत आहे.

पुढील पाठात आपण भारताने उद्योग व व्यापार या क्षेत्रांत केलेल्या प्रगतीविषयी माहिती घेणार आहोत.



## स्वाध्याय

१. (अ) दिलेल्या पर्यायांपैकी योग्य पर्याय निवडून विधाने पूर्ण करा.

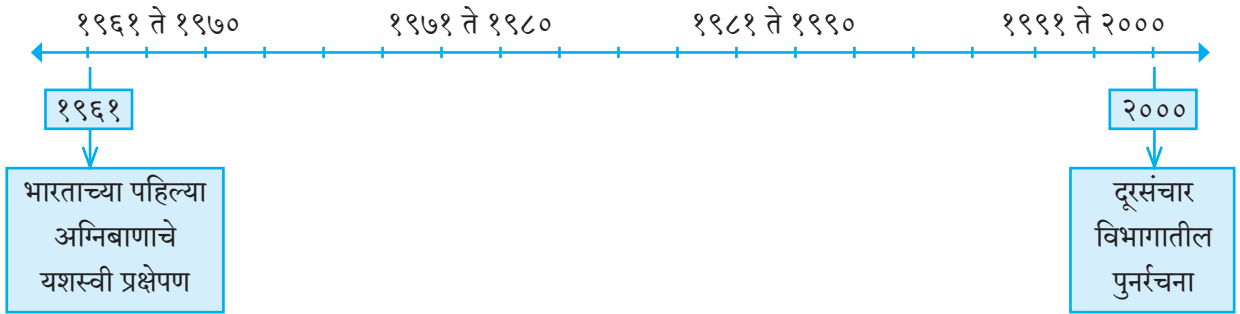
- (१) अणुऊर्जा आयोगाचे पहिले अध्यक्ष म्हणून ..... यांची नेमणूक झाली.  
 (अ) डॉ.होमी भाभा (ब) डॉ.होमी सेठना  
 (क) डॉ.ए.पी.जे.अब्दुल कलाम  
 (ड) डॉ.राजा रामण्णा
- (२) इस्रोने पूर्णतः भारतात तयार केलेला .....हा पहिला दूरसंचार उपग्रह होय.  
 (अ) आर्यभट्ट (ब) इन्सॅट १ बी  
 (क) रोहिणी-७५ (ड) अॅपल

(ब) पुढीलपैकी चुकीची जोडी ओळखून लिहा.

- (१) पृथ्वी - जमिनीवरून जमिनीवर मारा करणारे क्षेपणास्त्र.  
 (२) अग्नी - जमिनीवरून पाण्याखाली मारा करणारे क्षेपणास्त्र.  
 (३) आकाश - जमिनीवरून आकाशात मारा करणारे क्षेपणास्त्र.  
 (४) नाग - शत्रूचे रणगाडे नष्ट करणारे क्षेपणास्त्र.

प्र.२ (अ) दिलेल्या सूचनेप्रमाणे कृती पूर्ण करा.

भारताच्या विज्ञान, तंत्रज्ञान क्षेत्रांतील प्रगतीची कालरेषा दशकानुसार तयार करा.



प्र.२ (ब) टिपा लिहा.

- (१) अवकाश संशोधन  
 (२) टेलिक्स सेवा  
 (३) पोखरण अणुचाचणी  
 (४) भास्कर-१ उपग्रह

- (२) डॉ.ए.पी.जे.अब्दुल कलाम यांना 'मिसाईल मॅन' असे का संबोधले जाते ?  
 (३) संगणकीकृत रेल्वे आरक्षण कसे करता येते ?  
 (४) कोकण रेल्वेची वैशिष्ट्ये कोणती ते लिहा.

३. पुढील विधाने सकारण स्पष्ट करा.

- (१) पं.नेहरूंनी अणुऊर्जा आयोगाची स्थापना केली.  
 (२) भारताने अणुचाचणी घेण्याचा निर्णय घेतला.  
 (३) अमेरिकेने भारतावर आर्थिक निर्बंध लादले.

(१) आंतरजालाच्या मदतीने 'थुंबा इन्क्विटोरियल लाँच सेंटर'ची माहिती मिळवा.

(२) तुमच्या जवळच्या आकाशवाणी केंद्राला/दूरचित्रवाणी केंद्राला भेट द्या व माहिती मिळवा.

४. पुढील प्रश्नांची सविस्तर उत्तरे लिहा.

- (१) तुमच्या वापरात असणाऱ्या कोणकोणत्या सुविधांमध्ये उपग्रह तंत्रज्ञानाचा प्रभाव पडलेला आढळतो ?



F3AN44

