## प्रकरण ५.

# विज्ञान, तंत्रज्ञान आणि राष्ट्रीय सुरक्षा

इयत्ता नववीच्या संरक्षणशास्त्र अभ्यासाच्या पुस्तिकेत आपण हे शिकलात की जगात आपले राष्ट्रहित आणि मूलभूत मूल्यांची जपणूक करण्यासाठी, राष्ट्राने विश्वसनीय राष्ट्रशक्ती विकसित करणे गरजेचे असते. राष्ट्रशक्तीसाठी लागणाऱ्या वेगवेगळ्या घटकांविषयीही तुम्ही जाणून घेतले. आधुनिक, विकसित आणि सुबत्तेकडे वाटचाल करणारे एक राष्ट्र व्हायचे असेल तर भौतिक घटकांपैकी विज्ञान, तंत्रज्ञान आणि औद्योगिक उत्पादन क्षमता हे घटक राष्ट्राने प्राधान्याने विकसित करणे आवश्यक आहे.

### विज्ञान, तंत्रज्ञान आणि अभियांत्रिकी यांच्यातील परस्परसंबंध

बऱ्याचदा विज्ञानाचे मूलभूत ज्ञान आणि अभियांत्रिकी यांचा मेळ घालून तंत्रज्ञान विकसित होते. उदाहरणार्थ, आधीच अवगत असणाऱ्या पद्धती आणि ज्ञानाचा वापर करून विज्ञानाने विद्युतसुवाहकातून जाणाऱ्या इलेक्ट्रॉन्सच्या प्रवाहाचा अभ्यास करता येतो. ह्या नव्याने सापडलेल्या ज्ञानाचा उपयोग करून अभियंते अर्धप्रवाही विद्युतवाहक, संगणक आणि प्रगत तंत्रज्ञानाच्या इतर काही गोष्टींसारख्या नव्या साधनांचे आणि यंत्रांचे उत्पादन करू शकतात. या अर्थाने वैज्ञानिक आणि अभियंते या उभयतांना तंत्रज्ञ असे समजता येईल. म्हणून विज्ञान, तंत्रज्ञान आणि अभियांत्रिकी ह्या तीन क्षेत्रांना संशोधन व विकासाच्या उद्देशासाठी प्रसंगी एक समजण्यात येते.

भौतिक आणि नैसर्गिक जगाच्या संरचनेचा आणि वर्तनाचा पद्धतशीर अभ्यास म्हणजे विज्ञान होय. तंत्रज्ञान हे प्रात्यक्षिक (व्यावहारिक) विज्ञानाचे उद्योग व व्यापारासाठी केलेले उपयोजन आहे. विज्ञानातील ज्ञानाचा वापर करून प्रात्यक्षिक उद्देशाने अस्तित्वात आलेल्या पद्धती, प्रणाली व उपकरणांचा संदर्भ तंत्रज्ञान देते. एक आधुनिक उदाहरण म्हणजे संगणक विज्ञान व इलेक्ट्रॉनिक्स यांच्या एकत्रित उपयोजनाने उदयाला आलेले माहिती तंत्रज्ञान. अभियांत्रिकी हे तर गणित, विज्ञान, अर्थशास्त्र, समाजशास्त्र आणि प्रात्यक्षिक ज्ञान यांचे उपयोजन आहे. पदार्थ, घटक, अवजारे, यंत्रे, प्रणाली शोधून काढणे, त्यात नावीन्य आणणे, आराखडा तयार करणे आणि उत्पादन करणे यासाठी ते मदत करते.

### विज्ञान, तंत्रज्ञान आणि उद्योगांचा भारतातील विकास

प्राचीन आणि मध्ययुगीन इतिहासात डोकावून पाहिले तर असे दिसते की भारताने जगाला खगोलशास्त्र, गणित, वस्त्रे-प्रावरणे आणि इतर अनेक क्षेत्रांमधील ज्ञान दिले आहे. सतराव्या शतकात भारत आर्थिकदृष्ट्या आणि सैन्यदलाच्या दृष्टिने युरोपीय देशांच्या तुल्यबळ होता. सन १७८० मध्ये टिपू सुलतानाने ब्रिटिश फौजांशी लढताना त्यांच्याविरुद्ध अग्निबाण वापरून त्यांना चकित केले होते. ब्रिटिशांनी ह्या अग्निबाणांची नक्कल करून ते अग्निबाण सन १८१२ मध्ये नेपोलियनच्या विरुद्ध वापरले. परंतु अठराव्या शतकात युरोपमध्ये झालेल्या औद्योगिक क्रांतीमुळे युरोपच्या औद्योगिक क्षमतेत वेगाने बदल झाला व ती झपाट्याने प्रगत झाली. ब्रिटिश अमंलामुळे अशी औद्योगिक क्रांती भारतात मात्र घडून आली नाही.

स्वातंत्र्यानंतर भारताने विज्ञान आणि तंत्रज्ञानात मोठी भरारी घेतली आहे. आज आपला भारत देश अनेक क्षेत्रांत आघाडीवर आहे. यामध्ये शेती, वस्त्रोद्योग, आरोग्य रक्षण, औषधनिर्मिती, माहिती तंत्रज्ञान, अवकाश तंत्रज्ञान, संरक्षण तंत्रज्ञान आणि आण्विक तंत्रज्ञान यांचा अंतर्भाव होतो.

राष्ट्रीय सुरक्षा वाढविण्यासाठी भारत सरकारने विज्ञान व तंत्रज्ञान क्षेत्रात आरंभिक पावले उचलली आहेत. यातील काही पावले नागरी उपयोगासाठी, तर काहींचे उपयोजन संरक्षणासाठी होते हे समजणे आवश्यक आहे.

उदाहरणार्थ, कृत्रिम उपग्रहांचा वापर नेहमीच्या भ्रमणध्वनी संपर्कासाठी केला जातो, तसेच तो संरक्षण फौजांच्या आपसातील संपर्कासाठीही केला जातो. त्याच प्रकारे अणु विज्ञानाचा उपयोग विद्युतनिर्मितीसाठी तसेच आण्विक शस्त्रास्त्रे बनवण्यासाठीही केला जातो.

**दि्वउपयोगी तंत्रज्ञान :** एका वेळी एकापेक्षा अधिक उद्‌दिष्टे साध्य करणारे तंत्रज्ञान म्हणजे दि्वउपयोगी तंत्रज्ञान होय. लष्करी उद्देशाने वापरले जाणारे महागडे तंत्रज्ञान शांततामय उपयोगाकरिता नागरिकांच्या हितासाठीही वापरले जाऊ शकते हेच दि्वउपयोगी वापर तंत्रज्ञान. उदाहरणार्थ : जागतिक स्थिती प्रणाली (Global positioning system - GPS)

प्रस्तुत पाठात भारताच्या सुरक्षिततेसाठी सैन्य दलाकडून वापरल्या जाणाऱ्या तंत्रज्ञानाच्या तीन क्षेत्रांवर भर दिला आहे. अवकाश तंत्रज्ञान, आण्विक तंत्रज्ञान आणि इलेक्ट्रॉनिक्स. ही सर्व 'दि्वउपयोगी' तंत्रज्ञाने आहेत.

## अवकाश तंत्रज्ञान

मानवी अस्तित्वासाठी आणि प्रगतीसाठी अवकाश तंत्रज्ञान हे महत्त्वाचे आहे. कृत्रिम उपग्रह आता खूप ठिकाणी वापरले जात आहेत. उदा., हवामानशास्त्र, दूरदर्शन प्रसारण, भ्रमणध्वनी दूरभाष्य, दिशादर्शन आणि आंतरजाल. अवकाश प्रणालींचा उपयोग अनेक क्षेत्रांमध्येही होतो, जसे की वित्तीय व्यवस्थापन, शिक्षण, Tele-Medicine, विज्ञान संशोधन आणि आपत्ती व्यवस्थापन. बाह्य अवकाशाचा उपयोग सैन्याच्या आधारभूत क्रियांसाठी केला जातो. उदाहरणार्थ भूपृष्ठ सर्वेक्षण, संपर्क आणि दिशादर्शन. डॉ. विक्रम साराभाई आणि इतर अनेक वैज्ञानिकांमुळे अवकाश तंत्रज्ञानाला उल्लेखनीय यश लाभले आहे. भारतीय अवकाश संशोधन संस्थेने (Indian Space Research Organisation - ISRO) अग्निबाण, अंतराळयान आणि कृत्रिम उपग्रह यांची बांधणी व प्रक्षेपण करण्याच्याबाबतीत राष्ट्राला स्वयंपूर्ण केले आहे.

भारतीय अवकाश संशोधन संस्था सन १९६९ मध्ये स्थापन झाली. तिचे उद्‌दिष्ट राष्ट्रीय विकासासाठी अवकाश तंत्रज्ञान कामी आणणे हे होते. भारताने पहिला कृत्रिम उपग्रह 'आर्यभट्ट' सन १९७५ मध्ये बनवला, जो सोव्हिएट रशियाच्या प्रक्षेपक वाहनाने प्रक्षेपित केला गेला. भारताचा पहिला यशस्वी अवकाश प्रक्षेपण कार्यक्रम सन १९८३ मध्ये साध्य झाला. 'रोहिणी' या उपग्रहापासून सुरुवात करून इस्त्रोने कृत्रिम उपग्रह प्रक्षेपक वाहने, सुधारित कृत्रिम उपग्रह प्रक्षेपक वाहने, ध्रुवीय कृत्रिम उपग्रह प्रक्षेपक आणि भूस्थिर उपग्रह प्रक्षेपक वाहने यांची चाचणी घेतली आहे. भारतीय सुदूर संवेदन कृत्रिम उपग्रहाचा भूपृष्ठ सर्वेक्षणासाठी उपयोग हे भारतीय कृत्रिम उपग्रहाचे संरक्षणासाठीचे पहिले प्रमुख उपयोजन होय.

**डॉ. विक्रम अंबालाल साराभाई (१९१९-१९७१)** भारतीय अवकाश कार्यक्रमाचे जनक म्हणून **डॉ. विक्रम साराभाई** ओळखले जातात. भारतीय अवकाश संशोधन संस्थेची स्थापना ही त्यांची सर्वात मोठी यशस्वी कामगिरी आहे.

## क्षेपणास्त्र तंत्रज्ञान

एकात्मिक मार्गदर्शित क्षेपणास्त्र कार्यक्रम सन १९८३ मध्ये सुरू झाला. या उपक्रमात पाच क्षेपणास्त्र कार्यक्रमांचा समावेश होता ते खालीलप्रमाणे,

(i) 'अग्नी', मध्यम पल्ल्याचे क्षेपणास्त्र

(ii) 'त्रिशूळ', जलद प्रतिक्रिया करणारे, कमी पातळीवरील पृष्ठभागावरून हवेत जाणारे क्षेपणास्त्र (SAM)

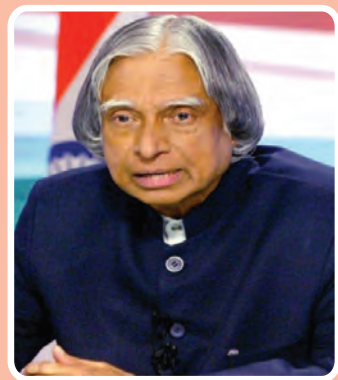
(iii) 'आकाश', मध्यम ते अधिक उंचीवर जाणारे क्षेपणास्त्र (SAM)

(iv) 'पृथ्वी' डावपेचात्मक पृष्ठभागावरून पृष्ठभागाकडे जाणारे क्षेपणास्त्र (SSM)

(v) 'नाग', तृतीय पिढी रणगाडाविरोधी क्षेपणास्त्र

एकात्मिक मार्गदर्शित क्षेपणास्त्र कार्यक्रमाने भारताच्या क्षेपणास्त्र विकासाचा पाया तयार केला. त्यानंतर सुधारित तंत्रज्ञान व क्षमतेची क्षेपणास्त्र विकसित केली गेली. त्यामध्ये **पृथ्वी** II व III जमिनीवरून जमिनीवर मारा करण्याचे क्षेपणास्त्र; **अग्नी** – III व **अग्नी** IV हे जमिनीवरून जमिनीवर मारा करणारे मध्यम पल्ल्याचे क्षेपणास्त्र; **अग्नी** V जमिनीवरून जमिनीवर मारा करणारे अंतर खंडीय क्षेपणास्त्र; **ब्राह्मोस** सुपरसॉनिक क्रुझ क्षेपणास्त्र; **निर्भय** सबसॉनिक क्रुझ क्षेपणास्त्र; पाणबुडीतून सोडता येणारे K4 आणि K15 क्षेपणास्त्र; **प्रद्युम्न** आणि **पृथ्वी** ही हवाई संरक्षणासाठी जमिनीवरून आकाशात मारा करणारी क्षेपणास्त्रे आणि **अस्त्र** हे हवेतून हवेत मारा करणारे क्षेपणास्त्र विकसित करण्यात आले आहे.

**डॉ. ए.पी.जे. अब्दुल कलाम (१९३१–२०१५)** इस्त्रोच्या प्रक्षेपक वाहन कार्यक्रमाच्या उत्क्रांतीचे सूत्रधार होते. ते भारताच्या एकात्मिक मार्गदर्शित क्षेपणास्त्र विकास कार्यक्रमाचे मुख्य कार्यकारी अधिकारी होते. त्यांनी संरक्षण संशोधन व विकास संस्थेद्वारा स्वदेशी मार्गदर्शित क्षेपणास्त्रे विकसित करण्याची जबाबदारी स्वीकारली. त्यांना भारताचे 'मिसाईल मॅन' म्हणून ओळखले जाते. डॉ. कलाम दि. २५ जुलै २००२ रोजी भारताचे ११ वे राष्ट्रपती झाले.



## क्षेपणास्त्रांचे वर्गीकरण

क्षेपणास्त्रांचे वर्गीकरण करण्यासाठी वेगवेगळे निकष वापरले जातात. त्यात त्यांचा पल्ला हा एक महत्त्वाचा निकष असतो.

**टॅक्टिकल क्षेपणास्त्र :** साधारण पल्ला १५० किमी ते ३०० किमी (उदा. पृथ्वी I)

**आखूड पल्ल्याचे क्षेपणास्त्र :** साधारण पल्ला ३०० किमी ते १००० किमी (उदा. अग्नी I)

**मध्यम पल्ल्याचे क्षेपणास्त्र :** साधारण पल्ला १००० किमी ते ३५०० किमी (उदा. अग्नी II व K4 सागरिका)

**मध्यम दूर पल्ल्याचे क्षेपणास्त्र :** साधारण पल्ला ३५०० किमी ते ५५०० किमी (उदा. अग्नी III व IV)

**आंतरखंडीय क्षेपणास्त्र :** साधारण पल्ला – ५५०० किमी पेक्षा अधिक (उदा. अग्नी V)

'पृथ्वी' क्षेपणास्त्रे 1 व 2

'अग्नी' क्षेपणास्त्र

'त्रिशूळ' क्षेपणास्त्र

'नाग' क्षेपणास्त्र

'आकाश' क्षेपणास्त्र

'ब्राह्मोस' क्षेपणास्त्र

Height : 22.7m
Lift-off weight : 17 t
Propulsion : All Solid
Payload mass : 40 kg
Orbit : Low Earth Orbit

## SLV-3

## ASLV

Height : 23.5m
Lift-off weight : 39 t
Propulsion : All Solid
Payload mass : 150 kg
Orbit : Low Earth Orbit

## PSLV-XL

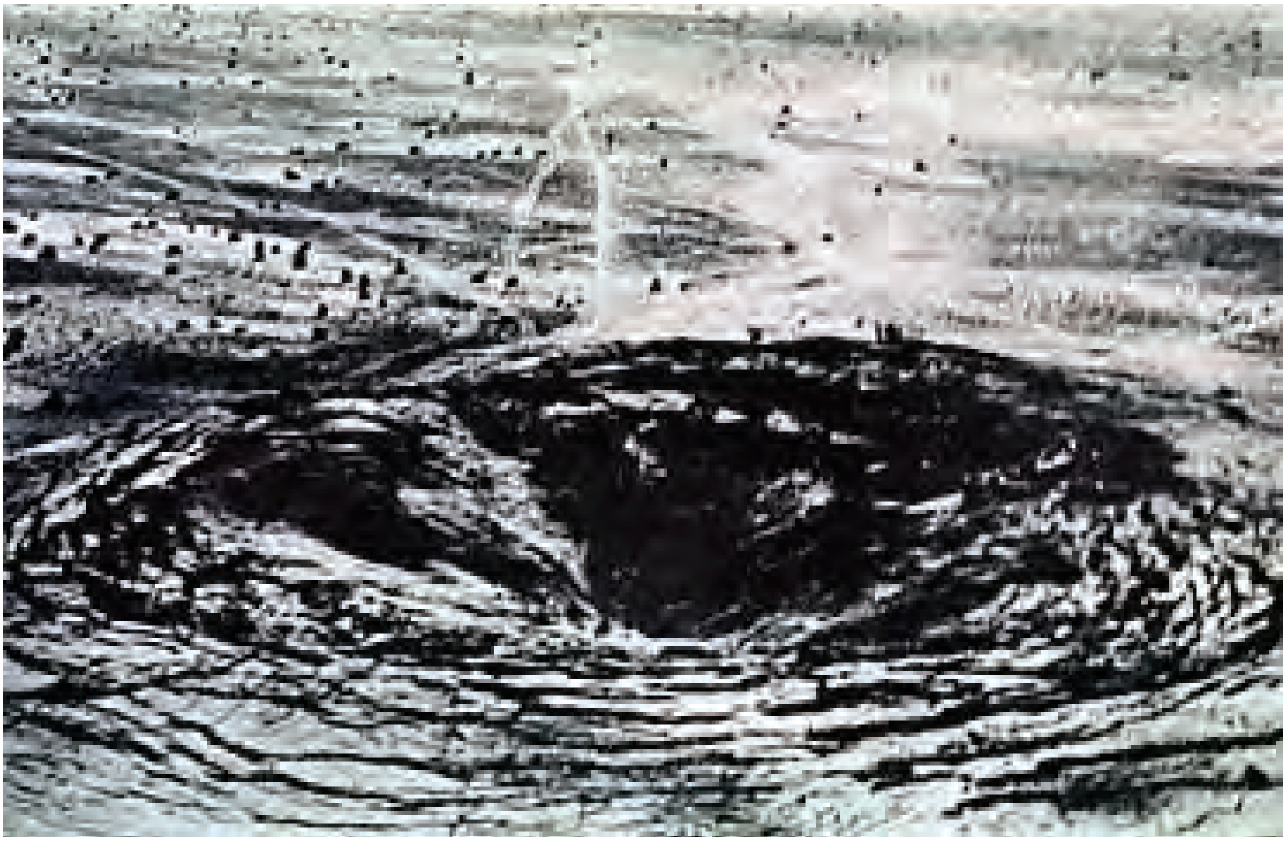
Height : 44m
Lift-off weight : 320 t
Propulsion : Solid & Liquid
Payload mass : 1860 kg
Orbit : 475 km Sun Synchronous Polar Orbit (1300 kg in Geosynchronous Transfer Orbit)

## GSLV Mk II

Height : 49m
Lift-off weight : 414 t
Propulsion : Solid, Liquid & Cryogenic
Payload mass : 2200 kg
Orbit : Geosynchronous Transfer Orbit

## GSLV Mk III

Height : 43.43 m
Lift-off weight : 640 t
Propulsion : Solid, Liquid & Cryogenic
Payload mass : 4000 kg
Orbit : Geosynchronous Transfer Orbit



पोखरण चाचणी स्थळ

स्वातंत्र्य मिळाल्यानंतर लगेच भारताने आपला आण्विक कार्यक्रम सुरू केला. भारताचे आण्विक धोरण विकसित करण्यात डॉ.मेघनाद साहा आणि डॉ. होमी भाभा या दोन वैज्ञानिकांनी महत्त्वाची भूमिका बजावली. भारताचे आण्विक धोरण दोन तत्त्वांभोवती गुंफलेले आहे : शांततामय उद्‌देशाकरिता आण्विक ऊर्जा कामी आणण्यासाठी संशोधन व विकासाला चालना देणे आणि आण्विक कार्यक्रमात स्वयंपूर्णता प्राप्त करणे.

अणुऊर्जेचा वापर विद्युत निर्मितीसाठी करणे हा अणु संशोधनाचा सर्वांत महत्त्वाचा पैलू मानला गेला. आण्विक ऊर्जा ही भारताच्या सुरक्षा आणि शाश्वत विकास योजनांमध्ये महत्त्वाची भूमिका बजावणार आहे.

भारत सरकारचा अणुऊर्जा विभाग सन १९५४ मध्ये स्थापन झाला. त्याचे कार्य अणुशक्ती तंत्रज्ञान विकसित करणे, आण्विक किरणोत्सर्ग प्रारण तंत्रज्ञानाचा उपयोग कृषी, वैद्यक, उद्योग आणि मूलभूत संशोधनात करणे हे आहे. भारताला तंत्रज्ञानाच्या माध्यमातून सक्षम करणे, अधिक संपन्न करणे आणि नागरिकांचे जीवनमान सुधारणे हे अणुऊर्जा विभागांची परिकल्पना आहे.

सन १९७४ मध्ये भारताने पोखरण येथे पहिली आण्विक चाचणी घेतली. आण्विक तंत्रज्ञानाच्या विधायक उपयोगांतील संशोधन आणि विकासाला चालना देण्यासाठी हा एक शांततामय अणुस्फोट घडवून आणला होता. भारताची आण्विक क्षमताही जगाला दिसून आली. तत्कालीन प्रधानमंत्री श्रीमती इंदिरा गांधी यांनी लोकसभेला सांगितले की ही चाचणी म्हणजे आण्विक ऊर्जेच्या शांततामय उपयोगासाठीच्या संशोधन व विकासकार्याचा भाग होता.

**डॉ. होमी जहांगीर भाभा (१९०९-१९६६)** हे एक बहुआयामी व्यक्तिमत्त्व होते. वैज्ञानिक, द्रष्टे आणि विज्ञान संस्थांचे शिल्पकार. अणुऊर्जा आयोगाच्या सन १९४८ मधील आणि अणुऊर्जा विभागाच्या सन १९५४ मधील निर्मितीत डॉ. भाभा यांचा पुढाकार होता. त्यांनी ध्येयकेंद्रित संशोधन आणि आण्विक ऊर्जेकरिता खनिजांचे शोधकार्य यांचा आराखडा तयार केला होता. ते एक अशा प्रकारचे द्रष्टे होते की त्यांनी सन १९५० मध्येच आण्विक शक्तीचे महत्त्व ओळखून राष्ट्राच्या ऊर्जा सुरक्षेसाठी आण्विक कार्यक्रमाचा पाया घातला.

## आण्विक शस्त्र चाचणी

१९९८ मध्ये भारताने पोखरण येथे पुन्हा अनेक आण्विक चाचण्या केल्या. भारताने जाहीर केले की तो आता एक आण्विक शस्त्रास्त्रधारी देश आहे. तत्कालीन प्रधानमंत्री अटलबिहारी वाजपेयींचे आण्विक चाचणीनंतरचे हे विधान आण्विक शस्त्रास्त्रधारी देश बनण्याच्या भारताच्या निर्णयामागची कारणे विशद करते. त्यांनी सांगितले की, आमच्याभोवती आण्विक शस्त्रास्त्रे वाढली आहेत. भारत हा दहशतवाद आणि छुप्या युद्धाचा बळीही ठरला आहे. जागतिक स्तरावर आण्विक शस्त्रास्त्रे धारण करणाऱ्या देशांनी आण्विक शस्त्रास्त्रमुक्त जग ह्या ध्येयाप्रत कोणतीही पावले उचलेली नाहीत. म्हणून भारताच्या राष्ट्रीय सुरक्षेसाठी भारत हा आण्विक शस्त्रास्त्रधारी देश बनला आहे. ही शस्त्रास्त्रे आक्रमणासाठी किंवा कोणत्याही देशाला धमकावण्यासाठी वापरण्याचा भारताचा मानस नाही; ही शस्त्रास्त्रे आत्मसंरक्षणासाठी आहेत, भारत हा आण्विक धमक्या व दबाव यांना बळी पडणार नाही याची खात्री देणारी आहेत, भारताने आण्विक तंत्रज्ञानाच्या शांततामय उपयोगाचे धोरण सोडून दिलेले नाही. त्याने जागतिक आण्विक नि:शस्त्रीकरणाला पाठिंबा देणे सुरू ठेवले आहे. परंतु स्वसंरक्षणाच्या दृष्टीने आण्विक शस्त्रास्त्र-सिध्दता करून त्याला क्षमता विकसित करायची आहे.

### आण्विक प्रसारबंदी करार

आण्विक प्रसारबंदी करार (Nuclear Non – Proliferation Treaty, NPT) हा एक आंतरराष्ट्रीय करार असून त्याचे उद्दिष्ट आण्विक शस्त्रास्त्रांचा आणि तंत्रज्ञानाचा प्रसार रोखणे, अणुशक्तीच्या शांततामय उपयोगासाठी सहकार्यास चालना देणे आणि आण्विक नि:शस्त्रीकरण आणि सर्वसाधारण व संपूर्ण नि:शस्त्रीकरणाच्या ध्येयपूर्तीसाठी वाटचाल करणे हे आहे. ह्या करारावर सन १९६८ मध्ये सह्या करण्यात आल्या. भारत या करारात सामील झाला नाही. हा करार ज्या देशांकडे आण्विक शस्त्रास्त्रे नाहीत त्यांना ती बनवण्यास प्रतिबंध करतो. परंतु ज्या देशांकडे आण्विक शस्त्रास्त्रे आहेत त्यांच्यावर कोणत्याही मर्यादा आणत नाही. हे भेदभावकारक आहे. त्यामुळेच भारताने करारनाम्यात सहभागी होण्यास नकार दिला.

### आण्विक शस्त्रास्त्रे बाळगणारे देश

स्टॉकहोम आंतरराष्ट्रीय शांतता संशोधन संस्थेनुसार (Stockholm International Peace Research Institute – SIPRI) खालील देशांकडे आण्विक शस्त्रास्त्रे आहेत : अमेरिका, रशिया, युनायटेड किंगडम (UK), फ्रान्स, चीन, भारत, पाकिस्तान, इस्राइल आणि उत्तर कोरिया (SIPRI माहिती, जानेवारी २०१६)

### अणुऊर्जा प्रकल्प

ह्या प्रकल्पामध्ये अणुऊर्जेचे रूपांतर उपयुक्त ऊर्जेत होते. आण्विक विद्युत प्रकल्पात रिॲक्टरमध्ये निर्माण झालेली उष्णता पाण्याची वाफ तयार करण्यासाठी आणि वाफेचा उपयोग करून टर्बाइन फिरवून विद्युत जनित्र चालवण्यासाठी केला जातो.

## इलेक्ट्रॉनिक्स

भारत सरकारने देशांतर्गत इलेक्ट्रॉनिक्स प्रणाली आराखडा व उत्पादन (Electronics System Design & Manufacturing – ESDM) यास चालना देण्यासाठी सन २०१२ मध्ये इलेक्ट्रॉनिक्सचे राष्ट्रीय धोरण घोषित केले. ह्या धोरणाच्या उद्‌दिष्टांपैकी एक म्हणजे ESDM आणि अर्थव्यवस्था, संरक्षण, अणुऊर्जा व अवकाश विभागांमध्ये भागीदारी विकसित व्हावी हे आहे. याव्यतिरिक्त माहिती व संपर्क तंत्रज्ञान पायाभूत सुविधांची आणि देशाच्या सायबर अवकाशाची सुरक्षा करण्यासाठी एका संपूर्ण सुरक्षित सायबर परिसंस्थेची निर्मिती करण्याची योजना आहे.

इलेक्ट्रॉनिक्स हा भारताच्या संरक्षणसिद्‌धतेचा महत्त्वाचा भाग आहे. संपर्क क्षेत्रात इलेक्ट्रॉनिक्स हे सॅटेलाईट फोन, रडार, दिशादर्शित क्षेपणास्त्रे, विविध उपकरणांतील इलेक्ट्रॉनिक सर्किट इत्यादींमध्ये वापरले जाते. स्वदेशी महासंगणक आणि महासंगणकीय तंत्रज्ञान विकसित करण्याचा कार्यक्रम भारताने सुरू केला आहे. हे महासंगणक आण्विक शस्त्रास्त्रांचा विकास करण्याच्या कामी मदत करण्यास सक्षम आहे. परम ८०० (PARAM 800) हा सीडॅकने विकसित केलेला पहिला महासंगणक होय. या कामात डॉ. विजय भटकर यांचे योगदान मोलाचे आहे.

परम महासंगणक

अनेक प्रकारचे तंत्रज्ञान, आंतरजाल (इंटरनेट) आणि सामाजिक संबंधांची वाढ यामुळे सायबर सुरक्षेवरील चर्चेला एक वेगळा आयाम प्राप्त झाला आहे. आंतरजालाचा उपयोग प्रचंड आहे. लोक आंतरजाल अणि सामाजिक संबंध संकेत स्थळांचा उपयोग करत असतात. सायबर अवकाशात चाललेल्या प्रत्येक गोष्टीची निगराणी करणे अशक्य आहे. विविध तंत्रज्ञानांतील जलद प्रगतीमुळे नवीन प्रकारचे धोके निर्माण होत आहेत आणि ते समजून घेऊन त्यांची हाताळणी करणे गरजेचे आहे.

आज सायबर सुरक्षेला असलेले धोके अधिकाधिक प्रगत आणि जटिल झाले आहेत. वीजपुरवठा, बँका, रेल्वे, हवाई वाहतूक नियंत्रण अशा मूलभूत सामाजिक गरजांवर हल्ले होऊ शकतात. शासकीय कार्यालये, बँका, इतर काही पायाभूत सुविधा, देशभरातील कंपन्या यांना लक्ष्य करून हॅकर्स खंडणी मागू शकतात. अशी कृत्ये पारंपरिक कायदा व सुव्यवस्थेखालील प्रश्नात मोडत नाहीत. म्हणूनच त्यांना हाताळणे अवघड बनते. ह्या प्रश्नाची हाताळणी करण्यासाठी भारत सरकारने सन २०१३ मध्ये, सायबर सुरक्षेशी संबंधित कारवाईसाठी व्याख्या आणि मार्गदर्शन करण्याकरिता आराखडा उपलब्ध करून देण्याच्या उद्देशाने राष्ट्रीय सायबर सुरक्षा धोरण आखले.

**अधिक माहितीसाठी पहा.**

**National Cyber Security Policy-2013 (NCSP-2013)**

Ministry of Electronics and Information Technology of the Indian Government

http://meity.gov.in/writereaddata/files/National_cyber_security_policy-2013_0.pdf

### शिक्षणातून विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाचा प्रसार

भारतात विविध विज्ञान शिक्षण आणि संशोधन संस्था स्थापन झाल्या आहेत. देशाच्या गरजा भागवण्यासाठी या संस्था कार्यरत आहेत. त्यातील काही शासनाच्या नियंत्रणाखाली आहेत, तर काही स्वायत्त आहेत; ज्या विद्यार्थ्यांना विज्ञान आणि तंत्रज्ञान या विषयात आवड आहे त्यांच्यासाठी महत्त्वाच्या अशा काहींचा तपशील खाली दिला आहे. अधिक माहिती भारत सरकारच्या संकेतस्थळावर उपलब्ध होऊ शकते. (https://india.gov.in/)

### काही प्रमुख शैक्षणिक संस्था

- Indian Institutes of Science Education and Research (IISER)
- Indian Institutes of Technology (IIT)

### महत्त्वाच्या संशोधन संस्था

- Department of Atomic Energy (DAE)
- Indian Space Research Organisation (ISRO)
- Council Of Scientific and Industrial Research (CSIR)
- Centre for Development Of Advanced Computing (C-DAC)
- Indian Institute Of Science (IISc)
- Tata Institute Of Fundamental Research (TIFR)

### संरक्षणक्षेत्रात संशोधन व विकास करीत असलेल्या संघटना

- Defence Research and Development Organisation (DRDO)

## संरक्षण क्षेत्रात भविष्यकाळात महत्त्वाचे बदल घडून आणणारी नवीन तंत्रज्ञानाची क्षेत्रे

- कृत्रिम बुद्धिमत्ता आणि रोबोटिक्स
- पार्टिकल बीम किंवा लेझर किरण शस्त्र
- विद्युत चुंबकीय प्रणवदन
- हलक्या वजनाचे उच्च मिश्रधातू आणि उच्च शक्तीचे संमिश्र आणि उष्णता प्रतिरोधी पदार्थ
- व्यवस्थेचे सूक्ष्मीकरण (Miniaturisation and Nano Technology)
- रडारला शोधता येणार नाही असे स्टेल्थ (Stealth) तंत्रज्ञान

## उपक्रम

१. चांद्रयान आणि मंगळयान यांची माहिती गोळा करा. या संदर्भातील यशाबाबत वर्गात चर्चा करा.

.................................................................................................................................

.................................................................................................................................

.................................................................................................................................

.................................................................................................................................

.................................................................................................................................

.................................................................................................................................

.................................................................................................................................

.................................................................................................................................

२. GPS म्हणजे काय? हे कशासाठी वापरले जाते?

.................................................................................................................................

.................................................................................................................................

.................................................................................................................................

.................................................................................................................................

.................................................................................................................................

.................................................................................................................................

.................................................................................................................................

.................................................................................................................................

३. भारतासाठी आण्विक ऊर्जेचे महत्त्व काय आहे? भारतातील एक किंवा दोन अणुऊर्जा प्रकल्पांची माहिती गोळा करा.

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

४. राष्ट्रीय सुरक्षेला असलेले सायबर धोके कोणते याची माहिती गोळा करा. सायबर धोक्यांना सामोरे जाण्याचे वेगवेगळे मार्ग कोणते ते शोधा.

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

५. वर्तमानपत्र किंवा विविध मासिकांमधून आलेली क्षेपणास्त्रांची चित्रे गोळा करून खालील रिकाम्या जागेत चिकटवा व त्याविषयी संक्षिप्त माहिती लिहा.

६. वर्तमानपत्र किंवा विविध मासिकांमधून आलेली उपग्रहांची चित्रे गोळा करून खालील रिकाम्या जागेत चिकटवा व त्याविषयी संक्षिप्त माहिती लिहा.

7XEG4H