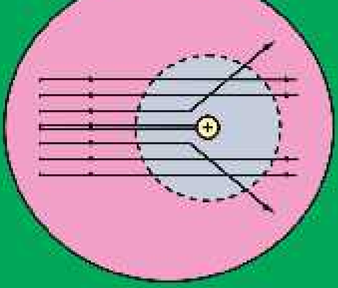
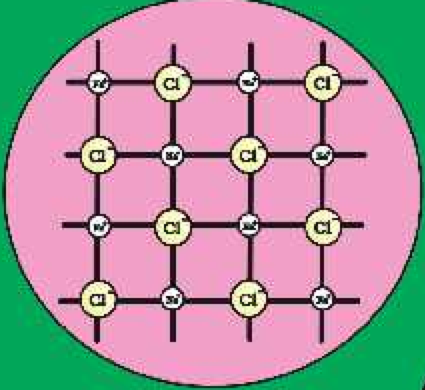
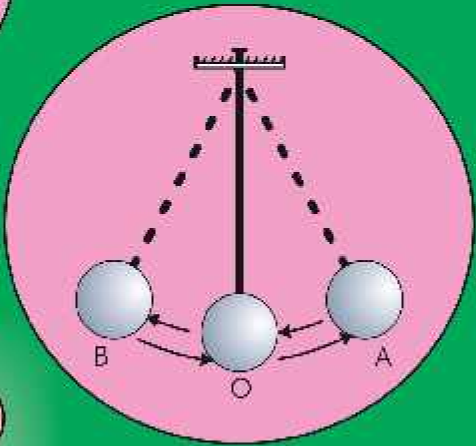
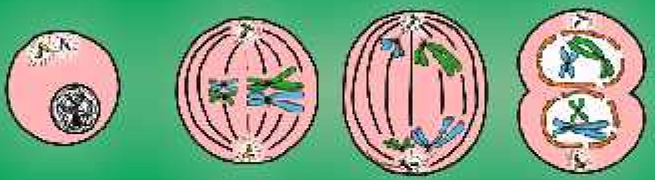
विज्ञान

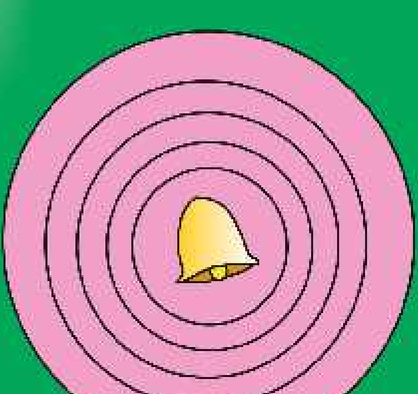
कक्षा 9











मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल

विज्ञान

कक्षा - 9

म.प्र. राज्य शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्

सा विद्या या विमुक्तये

मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल

इस पुस्तक के मुद्रण में उपयोग किए गए कागज का स्पेसिफिकेशन
अन्तः पृष्ठों के कागज– वाटर मार्क, मैपलिथो, मुद्रण कागज 70 जी.एस.एम., **BIS** गुणवत्ता **IS 1848:2007** (चौथा पुनरीक्षण)
बाहरी पृष्ठों के कवर कागज– 230 जी.एस.एम., एम.जी. कोटेड
"पुस्तक के प्रत्येक पृष्ठ पर निगम का वाटर मार्क है"

वर्ष 2015

प्रकाशन वर्ष - 2007
पुन:मुद्रण - 2008, 2009, 2010, 2011,2012,2013,2014,2015
© म. प्र. राज्य शिक्षा केन्द्र, बी-विंग, अरेरा हिल्स,
पुस्तक भवन परिसर, भोपाल-2007

- **निदेशक** : **एम. के. सिंह, आयुक्त**, म. प्र. राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल
- **संयोजक** : **शकुन्तला श्रीवास्तव**, म. प्र. राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल
- **समन्वयक** : **डॉ. प्रदीप राजावत**, म. प्र. राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल
- **सह-समन्वयक** : **मीता गुप्ता, शशि दिवाकर, आर. पी. त्रिपाठी**, म. प्र. राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल
- **लेखकगण** : **डॉ. डी.डी. मिश्रा**, (प्राचार्य शा. महाविद्यालय उदयपुरा जि. रायसेन), **मधुसूदन चौबे** (से.नि. प्राचार्य, शा. उत्कृष्ट उ.मा.वि., शिवपुरी), **डॉ. गोविन्द रमाणी** (प्राचार्य, एल.बी.एस. कालेज, हरदा), **डॉ. सुबोध सक्सेना** (व्याख्याता, शा.पी.जी.बी.टी, भोपाल) **राजेश शर्मा** (व्याख्याता, शा. महाराणा प्रताप उ.मा.वि., भोपाल), **डॉ. शोभा चतुर्वेदी** (व्याख्याता, शा.महाराणा प्रताप उ.मा.वि., भोपाल), **रंजना सक्सेना** (व्याख्याता, शा.सरोजनी नायडू उ.मा.वि., भोपाल, **रागिनी उपलपवार** (व्याख्याता, शा.उ.मा.वि. आनन्दनगर, भोपाल), **आशा सक्सेना** (प्र.प्राचार्य, शा.हाई स्कूल करोंद, भोपाल), **ज्योत्सना सोनी** (व्याख्याता, शा.क.उ.मा.वि., सिवनी मालवा), **संदीप जैन** (व्याख्याता, शा. एकलव्य आदर्श उ.मा.वि, सैलाना), **दीपसिंह राठौर** (व्याख्याता, शा. उत्कृष्ट उ.मा.वि., सीहोर) **डॉ. कमलकिशोर कुम्भकार** (व्याख्याता, सरस्वती विद्या मंदिर, देवास), **आशुतोष शर्मा, व्ही.एस.उईके** (सामाजिक न्याय संचालनालय,भोपाल), **राकेश कुमार गुर्गेला** (निरिक्षक, नार्कोटिक विंग, इंदौर)
- **संशोधन** : **डॉ. पी. के. शर्मा** (प्राध्यापक, भौतिकी, पी.जी. महाविद्यालय, अम्बाह, मुरैना)
  डॉ. दिवा मिश्रा (सहा. प्राध्यापक, रसायन, शा. गीतान्जली कन्या महाविद्यालय, भोपाल)
  डॉ. सुमन त्रिवेदी (सहा. प्राध्यापक, शा.मोतीलाल विज्ञान महाविद्यालय, भोपाल)
- **सम्पादन** : **डॉ. आर. के. पाण्डे** (प्राध्यापक, भौतिकी, बरकतउल्ला वि.वि., भोपाल)
  डॉ. शक्ति भारद्वाज (प्राध्यापक, भीमराव अम्बेडकर विश्वविद्यालय, आगरा)
  डॉ. रागिनी गोंथलवाल (सहा. प्राध्यापक, बरकतउल्ला वि.वि., भोपाल)
  डॉ. एस. के. परसाई (सहा. प्राध्यापक, कृषि महाविद्यालय खंडवा)
  डॉ. विनय स्वरूप महलोत्रा (सहा. प्राध्यापक,पं. सुंदरलाल शर्मा व्यवसायिक संस्थान भोपाल)
  डॉ. आस्फा एम. यासिम (सहा. प्राध्यापक, पं. सुंदरलाल शर्मा व्यवसायिक संस्थान भोपाल)
  राहुल शर्मा (क्लिनीकल साइकोलॉजिस्ट, गांधी मेडीकल कॉलेज भोपाल)
- **मुखपृष्ठ** : **विकास मालवीय**, म. प्र. राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल
- **चित्रांकन** : **विनय सप्रे, कैलाश दुबे**
- **आकल्पन** : **संकेत ग्राफिक्स**, भोपाल
- **प्री-प्रेस कार्य** : मध्यप्रदेश माध्यम

आभार- म. प्र. राज्य शिक्षा केन्द्र उन सभी व्यक्तियों, संस्थाओं एवं रचनाकारों का हृदय से आभारी है जिन्होंने इस पुस्तक के निर्माण में अपना बहुमूल्य योगदान दिया है। पाठ्यपुस्तक की विषयवस्तु विभिन्न स्त्रोतों से संकलित की गई है। रचनाकारों का संक्षिप्त परिचय देने का प्रयास किया है। अंततः प्रारम्भिक शिक्षा से जुड़े सभी शिक्षकों, शिक्षाविदों एवं पालकों के प्रति आभार, जिन्होंने समय-समय पर पुस्तकों को बेहतर बनाने के लिए अपने बहुमूल्य सुझाव दिए।

म.प्र. पाठ्यपुस्तक स्थायी समिति द्वारा अनुमोदित

1.	**डॉ. गोविन्द शर्मा** पूर्व अतिरिक्त संचालक, उच्च शिक्षा मध्य प्रदेश शासन, ग्वालियर	अध्यक्ष
2.	**डॉ. उमराव सिंह चौधरी** पूर्व कुलपति, देवी अहिल्या विश्वविद्यालय, इंदौर	सदस्य
3.	**प्रो. उदय जैन** पूर्व प्राचार्य, श्री वैष्णव वाणिज्य महाविद्यालय, इन्दौर	सदस्य
4.	**डॉ. सुभाष गुप्ता** डीन, छात्र कल्याण, देवी अहिल्या विश्वविद्यालय, इंदौर	सदस्य
5.	**डॉ. (श्रीमति) बिनय राजाराम** भारत भवन न्यासी (साहित्य) हिन्दी विभागाध्यक्ष, प्राध्यापक श्री सत्यसाई महिला महाविद्यालय, भोपाल	सदस्य
6.	**प्रो. सुरेश्वर शर्मा** पूर्व कुलपति, रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय, जबलपुर	सदस्य
7.	**डॉ. प्रकाश बरतुनिया** सहायक महाप्रबंधक, आई.डी.बी. आई, भोपाल	सदस्य
8.	**डॉ. मनमोहन उपाध्याय** शिक्षाविद् एवं उपाध्यक्ष, म.प्र. संस्कृत बोर्ड, भोपाल	सदस्य
9.	**श्री भगीरथ कुमरावत** शिक्षाविद् भोपाल	सदस्य
10.	**आयुक्त राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल**	सदस्य (सचिव)
11.	**आयुक्त (पदेन) लोकशिक्षण संचालनालय, भोपाल**	सदस्य
12.	**सचिव (पदेन) माध्यमिक शिक्षा मण्डल, भोपाल**	सदस्य
13.	**प्रबन्ध संचालक (पदेन) मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम, भोपाल**	सदस्य
14.	**प्रतिनिधि राष्ट्रीय शैक्षिक एवं अनुसंधान परिषद, भोपाल**	सदस्य
15.	**प्रतिनिधि नवोदय विद्यालय, भोपाल**	सदस्य
16.	**डॉ. प्रेम भारती** शिक्षाविद् एवं सदस्य, राज्य स्तरीय साधारण सभा व कार्यकारिणी, म.प्र. सर्व शिक्षा अभियान	आमंत्रित सदस्य

आमुख

पाठ्यक्रम के नवीनीकरण का सार्थक प्रभाव पूर्णरूपेण तभी पड़ता है जबकि विद्यार्थियों तथा अध्यापकों के लिए पाठ्यक्रम में निहित मूल सिद्धांतों को आधार मानकर लिखी गई पाठ्य पुस्तक उन्हें प्राप्त हो।

माध्यमिक शिक्षा मण्डल, भोपाल (म.प्र.) द्वारा स्वीकृत नवीन पाठ्यक्रम को दृष्टिगत रखकर कक्षा 9वीं के लिए प्रस्तुत पुस्तक की रचना की गई है। लेखको द्वारा विज्ञान के शैक्षणिक उद्देश्यों को ध्यान में रखते हुए विषय वस्तु छात्रों के स्तर के अनुरूप हो, भौतिकी, रसायन विज्ञान, जीव विज्ञान, पर्यावरण अध्ययन की ऐसी सभी बातों का सविस्तार वर्णन किया गया है जिनके विषय में अधिकतर छात्र भ्रमित रहते हैं। विज्ञान के अध्ययन को सरल व रुचिकर बनाकर उदाहरण व क्रियाकलाप द्वारा समझाया गया है।

विज्ञान की पुस्तक लिखते समय अधोलिखित बातों का मुख्य ध्यान रखा गया है। जिससे विज्ञान विषय की पुस्तक रुचिकर रहें।

- पुस्तक माध्यमिक शिक्षा मण्डल, भोपाल (म.प्र.) द्वारा स्वीकृत नवीन पाठ्यक्रम के अनुसार लिखी गयी हैं।
- भौतिकी, रसायन, जीव विज्ञान के आधारभूत सिद्धांतों का भलीभांति वर्णन किया गया है, जिसे विद्यार्थी सरलता से समझ सकें।
- प्रत्येक अध्याय में शिक्षण बिन्दुओं के पश्चात् स्वमूल्यांकन प्रश्नों का समावेश किया गया हैं।
- पाठ के अंत में याद रखने योग्य (स्मरणीय बिन्दु) का समावेश किया गया है एवं अभ्यासार्थ प्रश्नों के अंतर्गत अतिलघुउत्तरीय, लघुउत्तरीय, निबन्धात्मक व संख्यात्मक प्रश्नों का समावेश किया गया है।
- पुस्तक में विषय वस्तु से संबंधित नवीनतम जानकारी को समाविष्ट किया गया है।

विज्ञान की पुस्तक को त्रुटिहीन बनाने का पूरा प्रयास किया गया है। पुस्तक लेखन में सम्मिलित सभी आदरणीय लेखकों का आभार व्यक्त करते हैं जिन्होंने अपने अनुभवों, परामर्श व अमूल्य सुझावों से पुस्तक को सुन्दर ढंग से प्रकाशित करने में योगदान दिया।

आयुक्त
मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र भोपाल

पाठ्यक्रम - विज्ञान

कक्षा 9वीं

इकाई - 1 **अंक-03**

विज्ञान का इतिहास

महत्वपूर्ण वैज्ञानिक आविष्कार एवम् हमारी जीवन शैली पर इसका प्रभाव, हमारे प्रमुख वैज्ञानिक एवं वैज्ञानिक संस्थान। विज्ञान आधुनिक संदर्भ।

इकाई - 2 **अंक-02**

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में मापन, द्रव्य प्रकृति एवं व्यवहार

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में मापन : अंतर्राष्ट्रीय पद्धति से मापन (S.I) इकाईयों के मापन की प्रमाणिकता।

द्रव्य की प्रकृति : द्रव्य क्या है, द्रव्य का वर्गीकरण-तत्व, यौगिक और मिश्रण के प्रकार एवं गुण। तत्व, यौगिक और मिश्रण में अंतर, विलयन-समांगी एवं विषमांगी, निलंबन और कोलाइड विलयन के प्रकार।

इकाई - 3 **अंक-07**

गति बल एवं गुरूत्वाकर्षण

गति : सजीवों एवं निर्जीवों में गति, समान एव असमान गति (सरल रेखीय), गति से संबंधित कुछ पद- कण, पिण्ड, दूरी, विस्थापन, चाल, वेग, त्वरण, मंदन, वेग और चाल में अंतर।

बल - संहति, जड़त्व, बल, बलों का वर्गीकरण, न्यूटन का गति का प्रथम नियम, संवेग, आवेग, न्यूटन का गति का द्वितीय नियम, बल के मात्रक, संवेग संरक्षण का नियम, न्यूटन का गति का तृतीय नियम, एक समान वृत्तीय गति, सरल आवर्त गति। घर्षण एवं घर्षण को प्रभावित करने वाले कारक, सर्पी और बेलन घर्षण, घर्षण से लाभ एवं हानि, घर्षण को कम करने एवं बढ़ाने के उपाय, घर्षण का महत्व, दाब एवं प्रणोद, आर्कमिडीज का सिंद्धान्त एवं उसके अनुप्रयोग, आपेक्षिक घनत्व।

गुरुत्वाकर्षण - गुरुत्व एवं गुरुत्वाकर्षण बल, सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियम, गुरुत्वीय त्वरण, द्रव्यमान एवं भार, गुरुत्व के अधीन स्वंत्रतापूर्वक गिरते हुए पिण्ड की गति।

इकाई - 4 **अंक-07**

कार्य, ऊर्जा और शक्ति

अचर बल द्वारा किया गया कार्य, ऊर्जा, स्थितिज एवं गतिज ऊर्जा शक्ति।

ताप एवं ऊष्मा- ताप एवं ऊष्मा, सेल्सियस एवं केल्विन तापमानों का पारम्परिक परिर्वतन, थर्मामीटर (प्रयोगशाला एवं डॉक्टरी)

ऊष्मा - विशिष्ट ऊष्मा, ऊष्माधारिता, मिश्रण की विधि से विशिष्ट ऊष्मा की गणना।

अवस्था परिवर्तन - गुप्त ऊष्मा, वाष्पीकरण के कारण ठंडक होना, आर्द्रता एवं आपेक्षिक आर्द्रता।

ऊष्मीय प्रसार - रेखीय प्रसार गुणांक, क्षेत्रीय प्रसार गुणांक एवं आयतन प्रसार गुणांक।

इकाई - 5 **अंक-06**

ध्वनि

ध्वनि की प्रकृति, ध्वनि का संचरण, मानव की श्रवण परास, कान की संरचना, पराश्रव्य ध्वनि, एवं इसके अनुप्रयोग। ध्वनि का परावर्तन, प्रतिध्वनि, सोनार तरंगों के प्रकार (1) अनुप्रस्थ तरंग (2) अनुदैर्ध्य तरंग, तरंगदैर्ध्य, आवृत्ति एव तरंग वेग।

इकाई – 6 **अंक-03**

परमाणु संरचना

परमाणु के अवयव, इलेक्ट्रान, प्रोटॉन, न्यूट्रॉन, परमाणु संख्या एवं द्रव्यमान संख्या, समस्थानिक, विभिन्न कक्षाओं में इलेक्ट्रान का वितरण (परमाणु क्रमांक 20 तक) संयोजी इलेक्ट्रॉन एवं संयोजकता, रेडीयो धर्मिता, रेडियो धर्मी समस्थानिक एवं अनुप्रयोग।

इकाई – 7 **अंक-03**

तत्वों की आवर्त सारणी

तत्वों की आवर्ती वर्गीकरण का संक्षिप्त इतिहास, आवर्त नियम, आधुनिक आवर्त सारणी (18 कालम वाली) आवर्त एवं वर्ग में परिवर्तनीय गुण, धातु, एवं अधातु, परमाणु आकार, आयनन ऊर्जा, इलेक्ट्रान बंधुता।

इकाई – 8 **अंक-05**

रासायनिक आबंधन एवं अभिक्रिया

रासायनिक बंध निर्माण, बंध के प्रकार, वैद्युत संयोजी, सहसंयोजी बंध, वैद्युत संयोजी एवं सहसंयोजी यौगिकों के गुण एवं ध्रुवीय सहसंयोजी एवं बंध।

रासायनिक अभिक्रियाएँ : रासायनिक अभिक्रिया, सरल यौगिकों के सूत्र, साधारण रासायनिक अभिक्रियायें एवं उनका संतुलन, रासायनिक अभिक्रिया के प्रकार, योगात्मक, अपघटन एवं प्रतिस्थापन अभिक्रियायें, ऑक्सीकरण एवं अपचयन (इलेक्ट्रान स्थांतरण के आधार पर)

इकाई 9 **अंक 09**

जैव जगत - जैव जगत का संगठन

कोशिका एवं कोशिका संरचना : कोशिका संरचना, प्रौकेरियाटिक एव यूकैरियोटिक कोशिका में अंतर, कोशिकांगो के कार्य, कोशिका विभाजन, समसूत्री विभाजन (विभिन्न प्रावस्थाएं), अर्द्धसूत्री विभाजन का प्रारंभिक ज्ञान।

ऊतक – पादप ऊतक, संरचना एवं कार्य, ऊतक के प्रकार, जन्तु ऊतक, संरचना और प्रकार।

जैव विविधता : जीवों का वर्गीकरण का सामान्य ज्ञान, जीवों का नामकरण, वर्गीकरण, (द्विजगत वर्गीकरण) पादप जगत में संघ, अकेशरुकी एवं कशेरुकी जन्तुओं में वर्गस्तर तक उदाहरण सहित लक्षण।

इकाई – 10 **अंक-07**

पोषण एवं स्वास्थ्य

पोषण एवं स्वास्थ्यः शारीरिक संरचना का सामान्य परिचय, स्वास्थ्य और उसका महत्त्व। सामुदायिक एवं वैयक्तिक स्वास्थ्य, अच्छे स्वास्थ्य के लिये आवश्यक शर्ते, पोषण, स्वास्थकारी आदतें, व्यायाम एवम् विश्राम, भोजन के घटक, संतुलित आहार, कुपोषण एवं अल्पपोषण, भोज्य पदार्थो में मिलावट (परिभाषा, सामान्य मिलावटी भोज्य पदार्थ उनके परीक्षण एवं हानिकारक प्रभाव) पेयजल की विशेषता। डब्लू. एच. ओ. (W.H.O.) की प्रारंभिक जानकारी।

मनुष्य की बीमारियाँ : परिभाषा, स्रोत, बीमारियों के प्रकार, संचारित एवं असंचारित बीमारियाँ, उनके लक्षण व रोकथाम, कुछ बीमारियों का नियंत्रण (मलेरिया, इन्फ्लूएंजा, हैजा, पेचिस, पीलिया, टाइफाइड, रैबीज, एड्स, टी.बी.)

हीनताजन्य रोग, प्रोटीन ऊर्जा, कुपोषण (मेरास्मस, क्वशियोरकर) विटामिन हीनता (स्कर्वी, रिकेट्स्, बेरी-बेरी, पेलाग्रा, जीरोथेलेमिया) लवण हीनता (रक्तअल्पता, घेंघा)

इकाई - 11 **अंक-05**

खाद्य संसाधन एवं उन्नत कृषि, खाद्य संसाधन जंतु

खाद्य संसाधन उन्नत कृषि: कृषि, मिश्रित फसलें, फसलों का चक्रण (जैविक एवं आर्थिक महत्व) जनन तथा चयन द्वारा उन्नत किस्मों का उत्पादन, पुष्पीय पौधों का परिचय एवं आर्थिक महत्व, एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन, एकीकृत कीट एवं रोग प्रबंधन।

खाद्य संसाधन जंतु : उन्नत प्रजातियाँ जन्तु एवं पशुपालन, गौपालन, रेशमकीट पालन, मधुमक्खी पालन, मछली पालन का महत्व, पशुओं के लिये जनन, पोषण, आवास, प्रमुख रोगों से रोकथाम।

इकाई - 12 **अंक-08**

हमारे प्राकृतिक संसाधन, कोल एवं पेट्रोलियम

हमारे प्राकृतिक संसाधन : वायु, पानी, मिट्टी, लवण, ऊर्जा, पौधे और जन्तु, प्राकृतिक संसाधनों के ह्रास के प्रभाव, प्राकृतिक संसाधनों की उचित देखभाल एवं पुन: पूर्ति।

कोल एवं पेट्रोलियम : कोल एवं पेट्रोलियम प्राकृतिक संसाधन के रुप में। कार्बन एवं उसके यौगिक, कोयले का भंजक आसवन (संक्षेप में) पेट्रोलियम का प्रभावी आसवन (संक्षेप में) कार्बन की चतु: संयोजकता एवं कार्बन की श्रृंखलन क्षमता, हाइड्रोकार्बन, वर्गीकरण (संतृप्त व असंतृप्त) सजातीय श्रेणियाँ, समावयता, मीथेन, इथेन, इथाइन के बनाने की विधि तथा गुण।

इकाई - 13 **अंक-10**

पर्यावरण

(अ) हमारा पर्यावरण : आवास एवं अनुकूलन, आवास और उनके प्रकार, पौधों और जन्तुओं में अनुकूलन।

(ब) औषधीय पौधे एवं महत्व - निवास एवं कार्यस्थल के आसपास लगाये जाने वाले एवं सामान्यत: पाए जाने वाले प्रमुख औषधीय पौधे (हर्बस) सदाबहार, आक, भुई आंवला, मेथी, धनिया, कालमेघ, शतपुष्पा, भृंगराज, अदरक, हल्दी, तुलसी, लहसुन इत्यादि के वानस्पतिक नाम एवं उपयोग का अध्ययन तथा पर्यावरण संरक्षण हेतु उपयोग।

(स) जैवमंडल : पारिस्थितिक तंत्र संरचना, भोजन श्रृंखला, भोजन जाल, मरुस्थलीय एवं समुद्रीय पारिस्थितिक तंत्र, ऊर्जा स्तर, पारिस्थितिक तंत्र के कार्य, प्रकृति में ऊर्जा प्रवाह तथा संरक्षण एवं ऊर्जा संकट, कार्बन और नाइट्रोजन चक्र, पारिस्थितिक तंत्र के प्रकार, जैव भार, जैव विविधता एवं उसका महत्व, भूमि के उपयोग में परिवर्तन के कारण पारिस्थितिक तंत्रों में असंतुलन, पारिस्थितिक तंत्र के विध्वंस का प्रभाव।

(द) अपशिष्ट पदार्थों के स्रोत : घरेलू, औद्योगिक, कृषि एवं व्यवसायिक, अपशिष्ट पदार्थों के प्रबंधन की आवश्यकता, अपशिष्ट पदार्थों के नष्ट करने की विधियाँ- डम्पींग, कम्पोस्टींग, ड्रेनेज, आदि।

अपशिष्ट पदार्थों को कम करना, अपशिष्ट पदार्थों के संग्रह का पारिस्थितिक संतुलन पर प्रभाव, अपशिष्ट पदार्थों के प्रबंधन के वैधानिक प्रावधान, पुर्नउपयोग एवं पुन:चक्रण।

प्रायोगिक विज्ञान

कक्षा 9वीं

अंक 25 | समय 2 घंटे

प्रायोगिक कार्यों की सूची

1. असंतृप्त, संतृप्त और अतिसंतृप्त विलयन बनाना।
2. मृदु और कठोर जल की पहचान करना।
3. स्टार्च, प्रोटीन और वसा का परीक्षण करना।
4. विभिन्न उदाहरणों की सहायता से मंद और तीव्र क्रियाओं का प्रदर्शन करना।
5. आर्कमीडीज के नियम का सत्यापन करना।
6. वर्नियर कैलीपर्स की सहायता से दी गई वस्तु की वक्रता त्रिज्या ज्ञात करना।
7. स्क्रूगेज की सहायता से दिए तार का अर्धव्यास ज्ञात करना।
8. गोलाई मापी की सहायता से किसी वस्तु की वक्रता त्रिज्या ज्ञात करना।
9. सरल लोलक द्वारा सरल आर्वत गति का प्रदर्शन करना।
10. कमानीदार तुला तथा मापन जार द्वारा किसी ठोस अथवा द्रव का घनत्व ज्ञात करना।
11. सरल लोलक को सहायता से गुरुत्वीय त्वरण का मान ज्ञात करना।
12. ध्वनि गमन के लिए माध्यम की आवश्यकता का प्रदर्शन करना।
13. ज्वर तापमापी द्वारा शरीर का तापमान ज्ञात करना।
14. सेल्सियस पैमाने पर जल का क्वथनांक ज्ञात करना।
15. प्याज की कोशिकाओं का सूक्ष्मदर्शी के द्वारा अवलोकन करना।
16. जलोद्‌भिद्, मरुद्‌भिद्, एवं उभयभिद् पौधों की रचना विशेषकर अनुकूलनों का अध्ययन करना।
17. संतुलित भोजन के विभिन्न घटकों की रचना विशेषकर अनुकूलनों का अध्ययन करना।

    (नोट : 13 से 16 वर्ष तक के बालक व बालिकाओं के लिए)
18. विभिन्न चार्ट मॉडल और चित्रों की सहायता से मनुष्यों में होने वाले अल्पता रोगों का अध्ययन करना।

सुझावात्मक प्रोजेक्ट

1. निश्चित समय में किसी स्थान से गुजरने वाले वाहनों की संख्या व उनके कारण होने वाले प्रदूषण की पहचान व निराकरण के उपाय दर्शाना।
2. असहनीय ध्वनि वाले क्षेत्रों / त्यौहारों की पहचान कर सूचीबद्ध करना। ध्वनि कम करने के लिए किए गए प्रयासों का वर्णन।
3. उपलब्ध धातुओं (सोना, चाँदी)/ अधातुओं (कार्बन) ग्रेफाइट को संग्रहित कर आवर्त सारिणी के अनुक्रम में जमाकर संकेत लिखना।
4. घर के उपयोग में आने वाली किराना / सब्जियों आदि की आवश्यक मात्रा व भुगतान किए गये मूल्यों की सूचीबद्ध करना।
5. गोबर गैस संयंत्र का मॉडल बनाना।

नोट : **शिक्षक ऊपर दिए गए प्रोजेक्टस् के अनुसार पाठ्यवस्तु पर दैनिक जीवन से जुड़े विषयों पर अन्य प्रोजेक्ट्स का चयन कर सकते हैं।**

निर्देश : **एक प्रोजेक्ट आवश्यक रूप से कराया जाए।**

अंक विभाजन निम्नानुसार रहेगा –

1.	कोई एक प्रयोग	12 अंक
2.	मौखिक प्रश्न	03 अंक
3.	प्रायोगिक रिकार्ड	05 अंक
4.	प्रोजेक्ट ''सत्र में किए गए कार्य''	05 अंक
	योग	25 अंक

प्रयोग के 12 अंक को निम्नानुसार विभक्त करें –

1.	आवश्यक सामग्री लिखने पर	01 अंक
2.	सिद्धांत एवं सूत्र पर	02 अंक
3.	नामांकित चित्र पर	02 अंक
4.	गणना, सारणी व अवलोकन पर	05 अंक
5.	परिणाम व सावधानियों पर	02 अंक

प्रायोगिक रिकार्ड के 05 अंको को निम्नानुसार विभक्त करें –

1.	अनुक्रमणिका	01अंक
2.	प्रयोगो को क्रमबद्ध लिखना	02अंक
3.	समय पर अवलोकन हेतु प्रस्तुत करना	01अंक
4.	स्वच्छता	01अंक

विषय सूची

सैद्धांतिक - 75
प्रायोगिक - 25

अध्याय	अध्याय का नाम	पृष्ठ क्र.
01.	विज्ञान एवं उसका इतिहास	1 - 10
02.	विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में मापन, द्रव्य प्रकृति एवं व्यवहार	11 - 26
03.	गति एवं बल	27 - 51
04.	गुरुत्वाकर्षण	52 - 58
05.	कार्य, ऊर्जा और शक्ति	59 - 72
06.	ताप एवं ऊष्मा	73 - 93
07.	ध्वनि	94 - 108
08.	परमाणु संरचना	109 - 128
09.	तत्वों की आवर्त सारणी	129 - 140
10.	रासायनिक आबंधन एवं अभिक्रिया	141 - 162
11.	जैव जगत का संगठन	163 - 186
12.	जैव विविधता - जीवों का वर्गीकरण	187 - 200
13.	पोषण एवं स्वास्थ्य	201 - 223
14.	खाद्य संसाधन-उन्नत कृषि	224 - 243
15.	खाद्य संसाधन-जन्तु	244 - 256
16.	हमारे प्राकृतिक संसाधन, कोल एवं पेट्रोलियम	257 - 285
17.	आवास, अनुकूलन एवं औषधीय पौधे	286 - 295
18.	जैवमण्डल	296 - 311
19.	अपशिष्ट पदार्थों के स्रोत	312 - 320

अध्याय - 1

विज्ञान एवं उसका इतिहास

हम पढ़ेंगे

1.1 विज्ञान का इतिहास

1.2 महत्वपूर्ण वैज्ञानिक अविष्कार एवं हमारी जीवन शैली पर इसका प्रभाव

1.3 विज्ञानियों का जीवन परिचय

1.4 हमारे प्रमुख वैज्ञानिक संस्थान

1.5 आधुनिक संदर्भ में विज्ञान

1.1 विज्ञान का इतिहास

भारतीय वाङ्मय में प्रकृति चित्रण को सर्वाधिक स्थान दिया गया है। वेद विश्व के सबसे प्राचीन ग्रन्थ है तथा इनमें वर्णित ज्ञान-विज्ञान मानव सभ्यता के आरंभिक समय का द्योतक है। अत: भारत में ज्ञान विज्ञान की परंपरा न केवल उज्ज्वल वरन् प्राचीनतम रही है। अति प्राचीन काल से ही भारत ज्ञान-विज्ञान की साधना एवं जनकल्याण के निमित्त इसका उपयोग करने में अग्रणी रहा है।

वैदिक काल के ऋषियों ने वेद उपनिषद एवं अन्य अनेक ग्रन्थों में वैज्ञानिक सोच को प्रधानता दी है। भारतीय वाङ्मय में सर्वप्रथम विज्ञान की सामान्य परिभाषा इस प्रकार दी गई-**''प्रकृति के क्रमबद्ध ज्ञान को विज्ञान कहते हैं''**

गणित तथा विज्ञान के अनेक सिद्धांतों पर आर्यभट्ट ने 5वीं सदी में सर्वप्रथम उल्लेखनीय कार्य किया है। π (पाई) का मान, गुरुत्वाकर्षण, पृथ्वी का व्यास, सूर्य व चन्द्र ग्रहण, पृथ्वी की घूर्णन गति, त्रिकोणमिति, आदि की उन्होंने सर्वप्रथम जानकारी दी। बीजगणित के कई नये-नये सिद्धांतों पर इन्होंने कार्य किया।

कोलंबस से हजारों वर्ष पूर्व, इन ग्रंथों में 'भूगोल' शब्द का प्रयोग किया गया। न्यूटन को गति के नियमों के संदर्भ में विश्व प्रसिद्धि प्राप्त हुई लेकिन उसके अनेक सदी पूर्व भास्कराचार्य द्वितीय ने गुरुत्वीय सिद्धांत की कल्पना स्पष्ट की थी। आर्यभट्टीय ग्रन्थों में भी गति विषयक अनेक प्रमेय सिद्ध किये गये हैं। लगभग 3 हजार साल पहले महर्षि सुश्रुत का शल्य चिकित्सा के क्षेत्र में किया गया कार्य व अनुप्रयोग अतुलनीय है। इन्होंने विविध प्रकार की शल्य क्रियाओं तथा उनमें उपयोग किये जाने वाले उपकरणों का विस्तृत वर्णन 'सुश्रुत संहिता' नाम के ग्रन्थ में किया। सुश्रुत को शल्य चिकित्सा शास्त्र का जनक माना जाता है।

वराहमिहिर कृत वृहत्संहिता में बज्रलेप व बज्रसंघट्ट का वर्णन है। अशोक स्तम्भ मूलत: बज्रसंघट्ट से लेपित बलुआ पत्थर का स्तम्भ है।

चौथी शताब्दी में मेहरोली स्थित दिल्ली का लौह-स्तंभ धातु विज्ञान के इतिहास का जीता जागता उदाहरण है। इसकी कुल उचाई 8.3 मीटर निचले सिरे का व्यास 48 से.मी. तथा ऊपरी सिरे का व्यास 29 से.मी. है तथा वजन 6 टन है। सबसे मुख्य बात यह है कि अभी तक इसको जंग नहीं लगी है।

मिश्र धातु का यह लौह स्तंभ दिल्ली में कुतुबमिनार के प्रांगण से ले जाकर खड़ा किया गया है। इसके जैसे अन्य स्तंभ धार, मांडव में आज भी खड़े है। रसायन व धातु शास्त्र के क्षेत्र में भारत में 3 हजार वर्ष पूर्व से मिश्रधातु बनाने का कार्य बताया गया है।

ईसा के 2000 वर्ष पूर्व मूर्तियों, शिलालेख आदि में तांबा, कांसा इत्यादि धातुओं का उपयोग किया जाता था। 18वीं सदी में भारत में लगभग दो हजार धातु निष्कषर्ण की भटटियाँ थीं। इनमें उच्च गुणवत्ता का लोहा बनाया जाता था। 1700 ई. में नागार्जुन द्वारा **रचित रस** रत्नाकर में धातु परिषकरण, आसवन, निष्कर्षण के साथ पारे के विविश प्रयोगों का वर्णन है।

रसायन शास्त्र के क्षेत्र में काम करने वाले वैज्ञानिकों को, किमीयागर या अलकेमिस्ट कहा जाता था। एक हजार वर्ष ईसा पूर्व लिखे गये भारतीय ग्रन्थों में शून्य की संकल्पना, बीज गणित व अल्गोरिथम का विस्तृत वर्णन है। पक्षियों के आकाश में विचरण ने मनुष्य के मन में भी ऐसी ही लालसा उत्पन्न की। भारत में महर्षि भारद्वाज ने विमान शास्त्र पर **यन्त्र सर्वस्व** नाम का सर्वप्रथम प्रामाणिक ग्रन्थ लिखा। उस समय के नालंदा विद्यापीठ में विविध विषयों की 70 लाख किताबें/ग्रन्थ उपलब्ध थे।

1.2 महत्वपूर्ण वैज्ञानिक आविष्कार एवं हमारी जीवन शैली पर इसका प्रभाव

विज्ञान के बढ़ते कदम समस्त मानव जाति के लिए वरदान सिद्ध हो रहे हैं। अनेक आविष्कारों के साथ वर्तमान मानव जीवन सुखद हुआ है। मानव अपने अनेक काम सहजता से करने के लिए वैज्ञानिक तकनीकी का उपयोग कर रहा है।

मोबाइल फोन, इन्टरनेट के माध्यम से सारा विश्व छोटा सा गाँव बन गया है। अनेक नैसर्गिक आपदाओं की पूर्व सूचना वैज्ञानिक साधनों से प्राप्त होने के कारण इससे निपटना कुछ हद तक संभव हुआ है।

वैज्ञानिक खोजों ने मनुष्य की कार्यशैली में बदलाव ही नहीं किया वरन समय की बचत करते हुए आवागमन को सुगम बनाया है। इतना ही नहीं इन खोजों ने अंतरराष्ट्रीय व्यापार पर भी प्रभाव डाला है। पहले समुद्र मार्ग से महीनों में एक राष्ट्र से दूसरे राष्ट्र तक पहुंच पाते थे आज कुछ ही घण्टों में पहुँच जाते हैं। रेडियो तथा टेलीविजन (दूरदर्शन) मानव जाति के आवश्यक अंग बन गये हैं। आज इनकी सहायता से समाचार का प्रसार ही नहीं बल्कि मनोरंजन, शिक्षाप्रद जानकारी, खेल एवं अन्य विविध कार्यक्रम घर बैठे देख व सुन सकते हैं। गणनाओं व हिसाब किताब की जानकारी, संग्रहण, प्रबंधन आदि के प्रतिदिन के कार्य में अब कम्प्यूटर का उपयोग हो रहा है। कृषि के क्षेत्र में नये-नये कृषि यंत्रों का विकास एवं उन्नत बीजों की खोज, भूमि, उर्वरता को बढ़ाने हेतु विभिन्न उर्वरक, फसल की रक्षा हेतु कीटनाशक दवाओं के निर्माण व उपयोग ने न केवल पैदावार बढ़ाई बल्कि आत्मनिर्भर बनाया है।

इस प्रकार नित-नवीन वैज्ञानिक खोजों एवं अविष्कारों ने मानव जीवन के सुख एवं समृद्धि में निरन्तर वृद्धि की है एवं सोच को तार्किक बनाया है।

1.3. वैज्ञानिकों का जीवन परिचय

1. **महर्षि कणाद :** इनका काल ईसा से 600 वर्ष पूर्व के आसपास माना जाता है। उनका जन्म प्रयाग के पास प्रभाव ग्राम में कश्यप ऋषि के गोत्र में हुआ था। महर्षि कणाद का वैश्लेषिक दर्शन, वैज्ञानिक दृष्टि से महत्वपूर्ण माना जाता है। प्राचीन अणु विज्ञानिकों में महर्षि कणाद का नाम अग्रणी है। इन्हें परमाणुवाद का प्रथम प्रवक्ता और व्याख्याकार कह सकते हैं। इन्होंने 'वैशेषिक सूत्र' नामक ग्रंथ की रचना की। इनके अनुसार प्रकृति अणुमय है, तथा इसके समस्त पदार्थ अणुओं से ही बने हैं। ये स्वतंत्र रूप से नहीं रह सकते। न ही इन्द्रियों से इनका पता लगाया जा सकता है। महर्षि ने अणुकों को **''मूल-कणानम''** नाम दिया।

2. आर्यभट्ट : आर्यभट्ट का जन्म प्राचीन कुसुमापुर अर्थात पटना बिहार भारत में ई. सन् 476 में हुआ था। इनकी ख्याति प्राचीन काल में गणित, बीज गणित, खगोल विद्या आदि के क्षेत्र में है। आर्यभट्ट ने मात्र 23 वर्ष में आर्यभट्टीयम ग्रन्थ की रचना की थी। इनका विषय गणित व ज्योतिष दोनों हैं। आर्यभटीयम में कुल 121 श्लोक हैं। इसे विषयानुसार चार खण्डों मे बांटा गया है, गीतिकापाद, गणितपाद, काल क्रियापाद और गोलपाद इन कृतियों में वर्गमूल, घनमूल,ज्या आदि का विवरण है। सबसे पहले आर्यभट्ट ने ही त्रिकोणमिति व बीजगणित को प्रारंभ किया। संख्या को अंकों व प्रतीकों के द्वारा प्रकट करने की रीति आर्यभट्ट ने ही पहले पहल प्रारंभ की। उन्होंने पाई (π) का मान 3.1416 बताया था, जो आधुनिक गणना के निकट है। गोलपाद (आर्यभटीयम) में खगोल विज्ञान का वर्णन हैं। आर्यभट्ट ने चपटी और स्थिर पृथ्वी के सिद्धांत को नकार कर कहा था कि पृथ्वी गोल है और अपनी धुरी पर घूमती है। वह अपनी लंब अक्ष पर एक तरफ झुककर तिरछी चलती है। आठवीं व नवीं शताब्दी में खलीफाओं के शासनकाल में खगोल विज्ञान की आर्यभट्ट पद्धति को अरबों ने स्वीकार किया था। आर्यभट्ट को ख्याति अनुरूप, उनके सम्मान में **आधुनिक भारतीय प्रथम संचार उपग्रह का नाम आर्यभट्ट रखा गया था।**

3. नागार्जुन : नागार्जुन महान भारतीय रसायन वैज्ञानिक थे, इनका जन्म छत्तीसगढ़ में माना जाता है, कई प्रमाण इनके ईसा की पहली शताब्दी में दक्षिण कौशल में जन्म के है। सातवी सदी (ई.) के प्रसिद्ध चीनी यात्री ह्वेनसांग ने भी अपनी पुस्तक में नागार्जुन की चर्चा की है। नागार्जुन छत्तीसगढ़ से पाटली-पुत्र गए और वहां अपने ज्ञान विज्ञान की पताका फहराई। नागार्जुन को भारत मे धातुवाद या किमियागिरि का प्रवर्तक माना जाता हैं। इनके प्रधान शिष्य आर्य देव हुए है।

4. वराहमिहिर : वराहमिहिर को खगोलशास्त्र के नक्षत्र के रूप में जाना जाता है इनका जन्म मध्यप्रदेश के उज्जयिनी से 20 कि.मी. कपित्थला ग्राम में हुआ था। इनके पिता का नाम आदित्यदास था। वे महाराजा विक्रमादित्य के नव रत्नों में से एक थे तथा फलित ज्योतिष और गणित ज्योतिष के आचार्य थे। इन्होंने सन् 505 ई. में खगोल विज्ञान की अति महत्वपूर्ण पुस्तक **'पंच-सिद्धान्तिका'** की रचना की तथा नवीन पंचाग का सूत्रपात किया। गणित की अनेक विधाओं सहित शून्य एवं अनंत की अवधारणाओं पर व्यापक शोध व उपयोग वराहमिहिर की महान देन है।

5. ब्रह्मगुप्त : ब्रह्मगुप्त को उज्जैन नरेश का खगोलशास्त्री कहा जाता है इन्होंने **'ब्रह्मस्फुट'** सिद्धांत की रचना की थी। यह खगोलीय पुस्तक **'ब्रह्मसिद्धांत'** का संशोधित एवं परिवर्धित रूप थी। खगोल शास्त्र व गणित से संबंधित उनकी दूसरी कृति ''कर्ण खण्डखाधक'' है। वे अंकीय विश्लेषण के जनक कहे जाते है ब्राह्मगुप्त ने बीजगणित व ज्यामिति में काफी योगदान दिया। महान गणितज्ञ भास्कर ने उन्हें **'गणक चक्र चूड़ामणि'** की उपाधि से विभूषित किया।

6. श्रीनिवास रामानुजन : रामानुजन का जन्म 22 दिसंबर 1887 में मद्रास के एक छोटे से गांव इरोद में हुआ था। विद्यार्थी जीवन में इन्होंने अपनी कक्षा में एक प्रश्न किया कि शून्य को शून्य से विभाजित किया जाये तो परिणाम क्या होगा? पूछकर गणित में नए अध्याय को जन्म दिया था। केम्ब्रिज विश्वविद्यालय में इन्होने संख्याओं से संबंधित अनेक कार्य किए। इन्हें 28 फरवरी 1918 को रायल सोसायटी लंदन का फैलो बना दिया गया। मद्रास के कुम्भकोणम नामक स्थान पर 26 अप्रैल 1922 ई. को रामानुजन ने अंतिम सांस ली। बीजगणित के सूत्रों, पूर्ण संख्याओं, अनंत श्रेणियों, सतत् भिन्न एवं संयुक्त संख्याओं पर उनका कार्य सर्वथा चमत्कारिक है। वे स्मरण शक्ति के जीते-जागते कंप्यूटर थे।

7. आचार्य जगदीश चन्द्र बसु : जगदीश चन्द्र बसु का जन्म 30 नवम्बर 1858 को ढाका के निकट एक गांव में हुआ था। भौतिक शास्त्री बसु ने 1895 में प्रकाश विद्युत तरंगों के संचरण का तथा रेडियो के अविष्कार का पहला यांत्रिक प्रयोग करके सभी दिग्गज वैज्ञानिकों को आश्चर्यचकित कर दिया था। रेडियो तरंगों के क्षेत्र में हुई अत्याधुनिक खोजों का श्रेय पहले बसु को जाता है फिर हट्‌र्ज को। जैव भौतिक के अध्ययन की नई शाखा का सूत्रपात इन्होंने ही किया था। आपने अध्ययन काल में क्रिस्कोग्राफ नामक यंत्र बनाया, जिसके माध्यम से पेड़-पौधों की सूक्ष्मतम गतिविधियों को

दस सहस्त्रगुना आवर्धित करके दिखाया जा सकता था। अपने इस अविष्कार के माध्यम से उन्हें पेड़-पौधों और अन्य जीव-जंतुओं में अनेक समानताएं दिखाने में सफलता प्राप्त हुई थी। आपने 1902 में **रिस्पॉस इन द लिविंग एण्ड नॉन लिविंग** और 1926 में दी **नर्वस मैकेनिज्म ऑफ प्लान्टस** कृतियों की रचना की। आपने रेडियो तरंगों का पता लगाने के लिए **'कोहरर'** नामक यंत्र का निर्माण किया था। आपका निधन 23 नवबंर 1937 ई को बिहार के गिरडीह में हुआ। निधन से पूर्व कलकत्ता में **बोस अनुसंधान संस्थान की स्थापना** की थी।

8. **बीरबल साहनी :** 14 नवंबर 1891 को ग्राम भेड़ा जि. शाहपुर पंजाब में जन्मे बीरबल साहनी, वनस्पति शास्त्र की एक शाखा **पेलियो बोटनी** पुरा जीवाश्म वानस्पतिकी के भारत में चोटी के वैज्ञानिक व अनुसंधानकर्ता थे। फासिल प्लॉट्स व कृत्रिम रूप से वृक्ष के तने को पत्थर में रूपातंरण पर अनुसंधान साहनी के नाम हैं। 1936 में वे रायल सोसायटी के फैलो चुने गए। 10 अप्रैल 1949 को आप स्वर्गवासी हुए। निधन के पूर्व 1945 मे लखनऊ में **'साहनी अनुसंधान संस्थान'** की नींव रखी थी। उनकी स्मृति में **'डॉ. बीरबल साहनी' पुरस्कार प्रति वर्ष ' प्राणी विज्ञान'** के क्षेत्र में उल्लेखनीय कार्य के लिए दिया जाता है।

9. **चन्द्रशेखर वैंकट रमन :** 7 नवम्बर 1888 को तिरूचिरापल्ली में जन्मे चन्द्रशेखर वैंकट रमन ने कई महत्वपूर्ण कार्य किए। 1960 में आपका पहला शोध पत्र प्रकाश विवर्तन पर 'फिलासोफिकल' पत्रिका में छपा। जून 1907 में आप असिस्टेंट एकाउटेंट जनरल बने। 1917 में वह पद छोड़ कर कलकत्ता विश्वविद्यालय में भौतिकी के प्राध्यापक बने। 1924 में रायल सोसायटी के फैलो बने। 28 फरवरी 1928 को रमन ने युगान्तरकारी **'रमन प्रभाव' व 'रमन लाइन्स'** की खोज की। रमन प्रभाव से उन्होंने सिद्ध किया कि प्रकाश छोटे छोटे कणों 'फोटान्स' से मिल कर बना है। रमन की इस खोज से पदार्थों के आणविक व क्रिस्टल संरचनाए ज्ञात करने में सहायता मिलती है। इस खोज से रमन को विज्ञान के क्षेत्र में सर्वश्रेष्ठ पुरूस्कार, **1930 के नोबल पुरूस्कार से सम्मानित किया गया**। उन्हें सर की उपाधि 1929 में प्रदान की गई। उन्हें भारत सरकार ने 1954 में **'भारत रत्न'** की उपाध्रि से सम्मानित किया गया। **28 फरवरी प्रतिवर्ष 'विज्ञान दिवस**'के रूप में मनाई जाती है। 1933 में रमन बैंगलौर आये तथा टाटा इन्स्टीट्यूट के संचालक बनाए गए। अनेक महत्वपूर्ण अनुसंधानों की श्रृंखला में उन्होंने, ध्वनि, प्रकाश, पत्थर मणि, चिड़ियों, कीड़े, समुदी शैल, पेड़ पौधें, पुष्पों, आकाश, मौसम आदि क्षेत्रों में कार्य किया। इन्होंने 1934 में इंडियन ऐकेडमी ऑफ सॉइसेज की स्थापना की। 21 नवंबर 1970 को जब आपका निधन हुआ तब भी आप अनुसंधानों में ही लीन थे।

10. **डॉ. होमी जहांगीर भाभा :** भाभा का जन्म 30 अक्टूबर 1909 को एक पारसी परिवार मे मुंबई में हुआ था। प्रारंभिक शिक्षा बंबई व केम्ब्रिज विश्वविद्यालय में हुई, 1932 में ट्रिनिटी कॉलेज, 'राउज बाल ट्रेवलिंग स्टूडेंटशिप' अनुसंधान छात्रवृति मिली। तदुपरांत नील्स बोर की अध्ययन शाला में अध्ययन किया। उनकी ब्रह्मण्ड किरणों की बौछार सिद्धांत क्रास्केड थ्योरी आफ इलेक्ट्रॉन शावर्स ने उनको विश्व प्रसिद्ध बनाया। भाभा ने बताया कि ब्रह्माण्ड किरण बौछार के कुछ कण प्रोटान और इलेक्ट्रॉन से भिन्न होते हैं, इन्हें उन्होंने 'मैसान' कहा। क्वान्टम फिजिक्स में लगातार अनुसंधान करते हुये डॉ. भाभा को 1947 में परमाणु शक्ति आयोग का अध्यक्ष बनाया गया। भारत के ऊर्जा स्त्रोतों के लिए परमाणु शक्ति के उपयोग की उन्होंने पूरी योजनायें बनाई। भारत की परमाणु शक्ति में आत्मनिर्भरता और तारापुर, कोटा तथा अन्य स्थानों के परमाणु बिजलीघर डॉ. भाभा के स्वप्न को साकार कर रहे हैं। भाभा की प्रमुख रचनाएं क्वॉटम थ्योरी, एलीमेंट्री फिजिकल पार्टीकिल्स एंड कास्मिक रेडियेशन हैं। 1954 में आपने टाटा इन्स्टीट्यूट ऑफ फन्डामेंटल रिसर्च की स्थापना की थी। 1956 में प्रथम भारतीय परमाणु भट्टी **'अप्सरा'** ट्राम्बे बंबई में चालू की गई। आपके ही संरक्षण में 'सायरस' व 'जरलिना' दो यूक्लियर रियेक्टर भी चालू किए गए। आपने 1956 में जेनेवा में परमाणु ऊर्जा के शांतिपूर्ण उपयोग के लिए संयुक्त राष्ट्र के प्रथम सम्मेलन की अध्यक्षता की। 1954 में राष्ट्रपति ने पद्म भूषण से सम्मानित किया। 24 जनवरी 1966 को विमान दुर्घटना से उनकी मृत्यु हुई। उनके सम्मान में 1967 में परमाणु ऊर्जा संस्थान ट्राम्बे का नाम **'भाभा परमाणु अनुसंधान केन्द्र'** रखा गया। वे आजीवन अविवाहित रहे।

11. डॉ. हरगोबिंद खुराना : खुराना का जन्म 9 जनवरी 1922 को पंजाब के छोटे से ग्राम रायपुर में हुआ था, जो आज पाकिस्तान का भाग है। प्रारंभिक शिक्षा लाहौर से प्राप्त की तथा एम.एस-सी. कार्बनिक रसायन में कर छात्रवृति प्राप्त कर इंग्लैण्ड चले गए। 1959 में आपने एक इन्जाइम का निर्माण किया, जिससे आपकी ख्याति फैलने लगी। 1960 में अमेरिका चले गए। वहाँ आपने कृत्रिम जीन पर कार्य किया। यहाँ पर आपने डी.एन.ए. व आर.एन.ए. के निर्माण की विधि खोज निकाली। जिसके लिए **1968 ई. मार्शल निरेनवर्ग और राबर्ट हाले के साथ संयुक्त रूप से नोबेल पुरस्कार प्रदान किया गया।** 1970 ई. में मेसाचुसेट्स इन्स्टीट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी में प्रोफेसर बनाए गए। जहाँ आपने जैनेटिक कोड पर कार्य किया। नोबेल पुरस्कार से पहले आपने अमेरिकन नागरिकता ले ली थी। आपने इश्चेरिचिया कोलाई नामक जीवाणु के 207 जीन बनाए। अगस्त 1976 में इन्होंने स्वयं के द्वारा निर्मित जीन को इस जीवाणु में सफल प्रवेश कराया। 1969 में **भारत सरकार नें पदमभूषण की उपाधि से सम्मानित किया।**

12. डॉ. ए.पी.जे. अब्दुल कलाम : डॉ. अबुल पाकिर जैनुल आबेदीन अब्दुल कलाम का जन्म 15 अक्टूबर 1931 को तमिलनाडु के रामेश्वरम में हुआ था। डॉ. कलाम एक मध्यमवर्गीय परिवार से हैं, तथा भारतीय मिसाइल के जनक होने के कारण लोग इन्हें **मिसाइल मेन** भी कहते हैं। प्रारंभिक शिक्षा पूर्ण करने के बाद डॉ. कलाम ने मद्रास इन्स्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलाजी से वैज्ञानिकी इंजीजियरिंग को ही विशेष अध्ययन का मार्ग चुना। आपने उपग्रहों के सफल प्रक्षेपण की दिशा में भारत को संसार के महत्वपूर्ण देशों में छठा स्थान दिलवाया। **'अग्नि'** और **'पृथ्वी'** मिसाइलों की दुनिया में चर्चा हुई तथा भारत को रक्षा विज्ञान के क्षेत्र में न केवल आत्म निर्भरता दी, बल्कि विश्व की महाशक्तियों के बीच लाकर प्रतिष्ठित किया। आपके इन्ही उत्कृष्ट कार्यों, लगन एवं देशभक्ति के कारण **'भारत रत्न'** उपाधि से सम्मानित किया गया तथा **भारत के राष्ट्रपति बने।**

13. अल्फ्रेड बर्नहार्ड नोबल : नोबेल का जन्म 21 अक्टूबर 1833 ई. को स्टॉकहोम (स्वीडन)में हुआ था। आप **डायनामाइट के आविष्कारक एवं नोबेल पुरूस्कार के संस्थापक है।** नोबेल के पास, उनके निधन (10 दिसम्बर 1896) के समय 90 लाख डालर की धनराशि थी। जिसका ब्याज हर वर्ष नोबेल पुरूस्कार के रुप में प्रतिवर्ष स्टॉकहोम में उनकी पुण्यतिथि पर विशेष समारोह में दिए जाते हैं। आपकी बचपन से ही रुचि रसायन शास्त्र में थी स्टॉकहोम के पास होलेन वर्ग नामक स्थान पर अनुसंधानों के लिए प्रयोगशाला बनाई तथा विस्फोटको पर कार्य करना शुरु किया। बाद में नाइट्रोग्लिसरीन नामक विस्फोटक बनाया। नाइट्रोग्लिसरीन के घातक विस्फोट, पनामा, फ्रांसिस्को, न्यूयार्क, और आस्ट्रेलिया में हुए । अत: इसके बनाने पर पाबंदी लगा दी गई। आपने नाइट्रोग्लिसरीन द्रव के कीसलगुर नामक मिट्टी में अवशोषित कर सुरक्षित विस्फोटक डायनामाइट बनाया। सन. 1887 ई. में आपने बैलिस्टाइट नामक विस्फोटक पदार्थ खोज निकाला। अंत में आपने 100 से अधिक पेटेंट प्राप्त किए। फलस्वरूप अनेकों फैक्ट्रियों के सहारे अथाह धन कमाया।

14. आइजक न्यूटन : आइजक न्यूटन का जन्म 25 दिसंबर 1642 ई. में बूल्सथोर्प (लिंकन शायर) में हुआ। सेव के बाग में बैठे आपने सेव के पेड़ से नीचे गिरने के आधार पर ही गुरूत्व के नियम पर अनुसंधान किया आपने गणित की फलन नामक एक नई प्रणाली का अविष्कार किया। प्रकाश का अध्ययन किया, ज्वार भाटे का कारण ज्ञात किया। गति के नियम न्यूटन ने ही बनाए जो आगे चल कर **यांत्रिकी** नामक नए विज्ञान के आधार बने। आप 27 वर्ष की अवस्था में गणित के प्रोफेसर बने। प्रकाश व दृष्टि लैंस पर कार्य करते हुए निष्कर्ष निकाला कि सूर्य का प्रकाश स्वेत नहीं सतरंगी (इन्द्रधनुष) है, तथा इन्हीं रंगों से मिलकर बना है। इसे स्पेक्ट्रम कहा । न्यूटन ने ऐसी दूरबीन बनाई जिसमें प्रकाश लैंस में से गुजरने के स्थान पर दर्पण से परावर्तित होता है। सन् 1672 में आप रायल सोसायटी के फैलो चुने गए। 1687 में आपने गुरुत्वाकर्षण व गति के नियमों को अपनी पुस्तक **'प्रिंसिपिया'** में प्रकाशित किया। 1703 में रायल सोसायटी के अध्यक्ष चुने गए तथा 1705 में **'सर'** की उपाधि दी गई। 20 मार्च 1727 ई. में आपका निधन हुआ।

15. एलबर्ट आइन्सटाइन : भौतिक विज्ञानी एल्बर्ट आइंस्टाइन का जन्म 14 मार्च 1879 ई. को उल्म, जर्मनी में हुआ था। प्रारम्भ में पढ़ने में कमजोर लेकिन प्रतिभा के धनी थे। आपका आरम्भिक जीवन संघर्षपूर्ण रहा तथा रोजी रोटी के लिए जूझते रहे। आपने नौकरी करते हुए अतिरिक्त समय का उपयोग कर **'समय व स्थान'** को नई व्याख्या दी, तथा 26 वर्ष की आयु में 1905 में विश्व विख्यात **सापेक्षता का विशेष सिद्धांत** दिया। यह सिद्धांत काफी जटिल था, लेकिन इससे उन प्रश्नों का उत्तर मिल गया था, जिन्होंने वर्षों से गणितज्ञों व भौतिक विज्ञानियो को उलझन में डाले रखा था।

1914 में बर्लिन विश्वविद्यालय में प्रोफेसर बने। **1921 में आपको नोबेल पुरूस्कार से सम्मानित किया गया।** 1933 में हिटलर की तानाशाही से छुपते हुए न्यू जर्सी प्रिंसटन चले गए। 1940 में अमेरिका की नागरिकता ग्रहण की। 1905 में आपने निष्कर्ष निकाला था कि द्रव्य को ऊर्जा और ऊर्जा को द्रव्य में बदला जा सकता है। आपके सिद्धांतों में गुरुत्व एवं विद्युत चुम्बकीयता के नियमों को महत्वपूर्ण व्याख्या की। आपका 18 अप्रैल 1955 ई. को प्रिंसटन अमेरिका में निधन हुआ।

1.4 हमारे प्रमुख वैज्ञानिक संस्थान

4 मार्च 1958 भारतीय संसद का वह स्वर्णिम दिवस है, जब संसद ने प्रस्ताव पारित कर विज्ञान के विकास के लिए सरकार को विशिष्ट उत्तरदायित्व सौंपा। 1983 में तकनीकी विकास हेतु भारत सरकार ने एक विशेष नीति का शुभारम्भ किया। भारत के प्रमुख वैज्ञानिक संस्थानों को मूलत: दो भागों में अध्ययन करते हैं –

(1) भारत के प्राचीन वैज्ञानिक संस्थान
(2) भारत के आधुनिक वैज्ञानिक संस्थान

(1) भारत के प्राचीन वैज्ञानिक संस्थान

(1) *तक्षशिला विश्वविद्यालय* – यह रावलपिण्डी से 30 किमी पश्चिम में स्थित है। ईसा के पूर्व छठी शताब्दी में ज्ञान-विज्ञान का श्रेष्ठ केन्द्र था। जड़ी-बूटियों का औषधि विज्ञान अत्रेय यहीं विकसित हुआ। चरक संहिता यहीं की देन है।

(2) *नालन्दा विश्वविद्यालय* – यह पटना के दक्षिण पूर्व में 90 किमी दूर राजगिरी के निकट स्थित है। सम्राट कुमारगुप्त ने इसकी स्थापना की थी। गणित, रसायन, ज्योतिष, खगोल एवं चिकित्सा पर अध्ययन एवं अनुसंधान होता था। नागार्जुन ने यहीं कार्य किया था।

(2) भारत के आधुनिक वैज्ञानिक संस्थान

भारत में अभी तक लगभग 2100 से अधिक मान्यता प्राप्त अनुसंधान व विकास संस्थान हैं। इनका नेतृत्व केन्द्र व राज्य शासनों तथा औद्योगिक संस्थानों के अधीन है। विशिष्टताओं एवं कार्यों के आधार इन्हें निम्न समूहों के अन्तर्गत रखा गया है-

(1) परमाणु ऊर्जा विभाग।
(2) विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी।
(3) वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद।
(4) इंडियन कांउसिल आफ एग्रिकल्चर रिसर्च।
(5) डिफेंस रिसर्च एण्ड डिवलपमेंट आर्गनाइजेशन।
(6) इंडियन कांउसिल ऑफ मेडिकल रिसर्च।
(7) डिपार्टमेंट ऑफ इलेक्टानिक्स।
(8) डिपार्टमेंट आफ ओशियन डेव्हलपमेण्ट।
(9) डिपार्टमेंट ऑफ इन्वायरमेंट।

1.4.1 परमाणु ऊर्जा से सम्बन्धित संस्थान

1. भाभा परमाणु अनुसंधान केन्द्र ट्रांबे मुंबई (BARC)

इसकी स्थापना 1957 में हुई थी। परमाणु कार्यक्रमों के संचालन का प्रमुख स्थान है। अप्सरा, सायरस, ध्रुव, पूर्णिमा आदि परमाणु भट्टी इस केन्द्र की उपलब्धियां हैं। यहाँ कई सफल अनुसंधान हुए व हो रहे हैं।

2. इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केन्द्र, कलपक्कम मद्रास (IGARC)

यहाँ थोरियम से परमाणु ऊर्जा प्राप्त करने पर शोध कार्य जारी है। जो तकनीक यहाँ विकसित हो रही है इस तकनीक को फास्ट ब्रीडर कहते हैं।

3 वेरिएविल एनर्जी सायक्लोट्रान केन्द्र कलकत्ता (VECC)

सायक्लोट्रान द्वारा अत्यन्त सूक्ष्म कणों की वृत्ताकार कक्षाओं में परिक्रमा करते हुए इनके घूमने की गति को चुम्बकीय एवं विद्युतीय ऊर्जा की सहायता से बढ़ाया जाता है।

4. सेन्टर फार एडवान्सड टेक्नालॉजी (CAT) इन्दौर (म.प्र.)

यह केन्द्र लेजर एवं एक्सीलरेशन की तकनीक का विकास करने में संलग्न है।

5. टाटा इंस्टीटयूट ऑफ फन्डामेंटल रिसर्च कोलाबा मुंबई (TIFR)

यहाँ भौतिकी, गणित, खगोल, आणविक जीव विज्ञान एवं कम्प्यूटर पर अध्ययन होता है।

6. साहा इंस्टीटयूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स (SINP) कलकत्ता

7. इंस्टीट्यूट ऑफ फिजिक्स (IOP) भुवनेश्वर

8. टाटा मेमोरियल सेन्टर (TMC) मुम्बई

यह केन्द्र केन्सर चिकित्सा, निदान एवं अनुसंधान के लिए प्रसिद्ध है।

1.4.2 अन्तरिक्ष कार्यक्रम से सम्बन्धित संस्थान

अंतरिक्ष कार्यक्रमों हेतु **भारतीय आन्तरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO)** का गठन हुआ, इसका केन्द्र बेंगलौर में है। इससे सम्बन्धित निम्न संस्थान है।

(1) विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केन्द्र, तिरुअनन्तपुरम

यह केन्द्र उपग्रह प्रक्षेपण वाहन से सम्बन्धित योजनाओं का विकास अनुसंधान एवं क्रियान्वयन का कार्य करता है। यह राकेट प्रक्षेपण केन्द्र थुम्बा का संचालन एवं प्रबन्धन करता है।

(2) भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन उपग्रह केन्द्र, बेंगलौर

यह उपग्रह के डिजाइन, निर्माण, परीक्षण एवं संयोजन की जिम्मेदारी का निर्वहन करता है। आर्यभट्ट, भास्कर, एप्पल, इन्सेट-2 बी, आदि उपग्रहों का कार्य यहीं हुआ।

(3) शार (SHAR) श्री हरिकोटा (आन्ध्रप्रदेश)

उपग्रहों का आन्तरिक्ष मे प्रक्षेपण यहीं से किया जाता है। समय-समय पर अनेक उपग्रहों का संप्रेषण किया जा चुका है।

(4) अन्तरिक्ष अनुसंधान केन्द्र, अहमदाबाद (गुजरात)

इस केन्द्र का मुख्य कार्य आन्तरिक्ष प्रोद्योगिकी के व्यावहारिक उपयोगों के लिए अनुसंधान करना है।

(5) मास्टर कन्ट्रोल सुविधा, हासन (कर्नाटक)

उपग्रह के अन्तरिक्ष में छोड़े जाने के बाद यह केन्द्र उपग्रह को उचित कक्ष में लाने का कार्य करता है, तथा उपग्रह पर नियन्त्रण रखता है।

(6) भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद (गुजरात)

यहाँ के मुख्य अनुसंधान कार्यक्रम सौर तारामण्डल भौतिकी, इन्फ्रारेड खगोल विद्या, भूअन्तरिक्ष भौतिकी, मौसम विज्ञान, आदि विषयों पर हैं। उदयपुर की वेधशाला इसी के अन्तर्गत है।

1.4.3 वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद् के अति महत्वपूर्ण संस्थान

इसके अन्तर्गत 40 से अधिक प्रयोगशालाएँ / संस्थान व 100 से अधिक क्षेत्रीय केन्द्र हैं। उनमें मुख्य हैं –

(1) राष्ट्रीय भौतिक विज्ञान प्रयोगशाला, नई दिल्ली

यह केन्द्र उपकरणों की जाँच परख, निर्माण व गुणवत्ता बढ़ाने में संलग्न है। साहिबाबाद (उ.प्र.) की केन्द्रीय इलेक्ट्रानिक्स लि. इसी का उपक्रम है।

(2) राष्ट्रीय भू भौतिकी अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद

यह प्राकृतिक स्रोतों (जैसे तेल) के अध्ययन तथा भूकम्प के अध्ययन एवं भविष्यवाणी करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है।

(3) राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, गोवा

इसकी स्थापना 1966 में हुई। समुद्र विज्ञान से सम्बन्धित तथा अंटार्कटिका अभियान की जानकारी प्रदान करना इसके मुख्य कार्य हैं।

(4) भारत की रासायनिक प्रयोगशालाएँ

ये भारत के कराईकुड़ी, जोरहाट, हैदराबाद, पूर्णे आदि स्थानों पर स्थित हैं। यहां कृषि रासायनों एवं कीटनाशकों का निर्माण किया जाता है। राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला पूर्णे जियो लाइट पदार्थों का विकास करता है।

(5) केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी अनुसंधान संस्थान, मैसूर

यहां दूध पाउडर बनाने व चावल के भूसे से तेल निकालने का कार्य किया जाता है।

1.4.4 कृषि से सम्बन्धित संस्थान

देश में इस समय कई संस्थान / राष्ट्रीय अनुसंधान केन्द्र हैं तथा कई विश्वविद्यालयों में भी अनुसंधान कार्य हो रहा है। उनमें कुछ इस प्रकार हैं।

(1) भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली।
(2) राष्ट्रीय डेयरी अनुसंधान संस्थान, करनाल।
(3) केन्द्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, कटक।
(4) भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ।
(5) केन्द्रीय टोबेको अनुसंधान संस्थान, राजमुन्दरी।
(6) केन्द्रीय कृषि इंजीनियरिंग संस्थान, भोपाल।

1.4.5 रक्षा विभाग से सम्बन्धित संस्थान

इसके अन्तर्गत निम्नांकित मुख्य हैं।

(1) हिन्दुस्तान एरोनोटिक्स लिमिटेड, बेंगलौर। (2) भारत इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड, बेंगलौर।

(3) भारत अर्थ मूवर्स लिमिटेड, बेंगलौर। (4) गोआ शिपयार्ड लिमिटेड, गोआ।

(5) भारत डायनामिक्स लि., हैदराबाद। (6) मिश्र धातु निगम लि., हैदराबाद।

1958 में ''रक्षा अनुसंधान और विकास संगठन'' की स्थापना हुई। आज पूरे देश में इसकी 48 से अधिक प्रयोगशालाएँ हैं।

1.4.6 विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग के प्रमुख वैज्ञानिक संस्थान

इन संस्थानों का उद्देश्य एवं कार्य नियतकालिक अनुसंधान योजनाओं को क्रियान्वित करके विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में राष्ट्रीय क्षमता में वृद्धि करना है। प्रमुख संस्थान निम्न हैं-

(1) पुरावनस्पति बीरबल साहनी संस्थान, लखनऊ। (2) बोस संस्थान, कलकत्ता।

(3) राष्ट्रीय प्रतिरोधक विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली। (4) हिमालय भू-विज्ञान संस्थान, देहरादून।

(5) भू-चुम्बकीय भारतीय संस्थान, बम्बई। (6) भारतीय खगोल भौतिकी संस्थान, बेंगलौर।

1.5 विज्ञान आधुनिक संदर्भ में

मानव को पाषाण युग से उबार कर वर्तमान आधुनिक युग तक लाने में विज्ञान एवं वैज्ञानिक दृष्टिकोण का बहुत योगदान रहा है। विज्ञान की उत्पत्ति एवं अंत की कल्पना भी कठिन है। जिस समय मनुष्य के मन में किसी घटना या प्रक्रिया को जानने, समझने की जिज्ञासा उत्पन्न हुई होगी, संभवत: उसी क्षण से विज्ञान का प्रादुर्भाव हुआ होगा।

प्रकृति, पदार्थ, जीव, पेड़-पौधे एवं घटनाओं को समझने के प्रयास करते-करते आज मानव नैनों तकनीक तक आ पहुंचा है। विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी प्रत्येक क्षेत्र में समाहित हो चुकी है। हमारी दिनचर्या का प्रत्येक क्षण विज्ञान के अनुप्रयोगों से प्रत्यक्ष-अप्रत्यक्ष रूप से जुड़ा है। इतना ही नही विज्ञान ने भौतिक विकास के साथ ही प्रकृति एवं ब्रम्हाण्ड को भी समझने की दिशा में नए द्वार खोले हैं। विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी ने आधुनिक युग के प्रत्येक क्षेत्र को झकझोर कर चिंतन एवं जीवन शैली के अर्थ बदल दिए। इसे कुछ उदाहरणों से समझा जा सकता है।

(1) जीवन को सुविधा सम्पन्न बनाने के सभी उपक्रम विज्ञान की देन है।

(2) आवागमन, सूचना एवं संचार के क्षेत्र में इतना विकास हुआ कि दुनिया छोटी लगने लगी।

(3) कम्प्यूटर, रोबोट जैसे आविष्कारों ने शिक्षा, कृषि, उद्योग, चिकित्सा सभी क्षेत्रों में क्रान्ति ला दी है।

(4) वैज्ञानिक आविष्कारों के कारण ही आज मानव विभिन्न ग्रहों एवं आकाशीय पिण्डों पर यान, मानव इत्यादि भेजकर अपने ज्ञान को बढ़ाने के साथ ही प्रकृति से जुड़े अनुत्तरित प्रश्नों एवं ब्रम्हाण्ड के रहस्यों से पर्दा हटा रहा है। इसी क्षेत्र में **भारतीय अंतरिक्ष यात्री राकेश शर्मा एवं स्व. कल्पना चावला तथा भारतीय मूल की सुनीता विलियम्स के नाम उल्लेखनीय हैं।**

(5) बढ़ती जनसंख्या एवं कम होती कृषि भूमि के कारण विश्व स्तर पर खाद्यान्न की समस्या उत्पन्न हुई तो विज्ञान की सहायता से कम समय में अधिक वृद्धि एवं अधिक उत्पादन देने वाली फसलों की किस्मों की खोज करके हरित क्रान्ति जैसी सौगात दी।

(6) इसी प्रकार दुग्ध उत्पादन, मवेशी नस्ल सुधार, नए खाद्य पदार्थों की खोज इत्यादि के क्षेत्र में विज्ञान का असीम योगदान है।

(7) पर्यावरणीय प्रदूषण निवारण, जैवविविधता एवं भूमण्डलीय नवीन शोध कार्यों में विज्ञान से उल्लेखनीय सहायता हुई है।

संक्षेप में कहें तो दैनिक जीवन के प्रत्येक क्षेत्र में विज्ञान ने विश्व को आधुनिक बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका का निर्वहन किया है। किन्तु, यह भी कटु सत्य है कि परमाणवीय एवं नाभिकीय अस्त्र, वायु, जल एवं मृदा प्रदूषण, जैवविविधता की कमी, वनों का नाश तथा अनेक बीमारियां भी आधुनिकता की देन हैं। इन सबका निदान करने के लिए मानव को विज्ञान का उपयोग सृजनात्मक कार्यों में करके सम्पूर्ण पृथ्वी गृह के जीव जगत के हित हेतु प्रयास करना चाहिए।

आधुनिक युग में विज्ञान जीवन के समग्र विकास हेतु रचनात्मक क्रियाकलाप, विचार एवं समस्त उद्देश्यों की पूर्ति हेतु सतत् प्रयत्नशील है। इसी क्रम में नए-नए आविष्कार, शोध कार्य जारी हैं। कहना उपयुक्त नहीं कि अमुक खोज आधुनिकतम है, क्योंकि **आज जो आधुनिक हैं वह दूसरे ही क्षण ऐतिहासिक हो जाती हैं। इसी प्रकार विज्ञान प्रगति करता है।**

अभ्यास

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न

(1) गति का नियम सर्वप्रथम किसने दिया क्या उन्होंने कोई और नियम भी दिया उल्लेख करिये।

(2) नोबेल पुरूस्कार किस विज्ञानी के नाम पर दिया जाता है? इस हेतु धन की व्यवस्था किस प्रकार होती है?

(3) भारत के प्राचीन वैज्ञानिक संस्थान कौन-कौन है, तथा कहाँ-कहाँ स्थित है?

लघु उत्तरीय प्रश्न

(1) अंतरिक्ष अनुसंधान संस्थान कौन-कौन है? तथा कहाँ स्थित है?

(2) आर्यभट्ट के महत्वपूर्ण योगदानों की सुची बनाइएं।

(3) वैज्ञानिक अविष्कारों का मनुष्य की जीवन शैली पर प्रभाव को समझाइये।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

(1) निम्न वैज्ञानिकों के द्वारा किए गये अनुसंधानों को लिखिये :-

 (1) महर्षि कणाद।

 (2) वराह मिहिर।

 (3) डॉ. हरगोविंद खुराना।

 (4) अल्वर्ट आइन्स्टाइन।

 (5) डॉ. ए.पी.जे. अब्दुल कलाम।

(2) आधुनिक युग में विज्ञान किस प्रकार उपयोगी है, समझाइये।

प्रोजेक्ट

अनुसंधान के क्षेत्र मे उल्लेखनीय योगदान देने वाले किन्ही तीन भारतीय विज्ञानियों का सचित्र जीवन परिचय दीजिए।