19

वायु एवं जल प्रदूषण की समस्या

क्या कभी आपने सोचा है कि पृथ्वी पर ही जीवन क्यों है? क्या मंगल और चंद्रमा पर भी जीवन है– अगर नहीं है तो क्यों नहीं है?

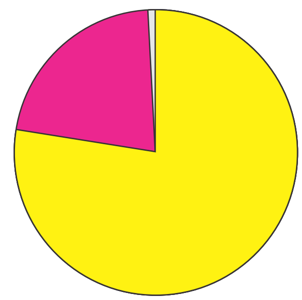
जीवित रहने के लिए वायु और जल का होना पहली आवश्यकता है। पृथ्वी पर वायुमण्डल में अधिक मात्रा में हवा है, पानी है और इसी कारण यहाँ वृक्ष हैं, पशु हैं और मनुष्य हैं। क्या आप जानते हैं कि हमारे वायुमण्डल में कौन–कौन सी गैसे हैं जिनसे जीवन सुरक्षित है? या हवा जो हमारे आस–पास हमेशा ही है यह किन–किन गैसों से बनी है?

वायुमण्डल का संघटन

(पृथ्वी के चारों ओर गैसों का एक आवरण है जिसे वायुमण्डल कहते हैं)

गैसों का नाम	उनके संकेत	उनका प्रतिशत (आयतन के अनुसार)
नाइट्रोजन	N_2	78.06%
ऑक्सीजन	O_2	20.94%
कार्बनडाइऑक्साइड	CO_2	0.03%
अन्य गैसें, जैसे		
आर्गन	Ar	0.97% (आर्गन, मिथेन, जलवाष्प)
मिथेन	CH_4	
जलवाष्प	H_2O	

क्रियाकलाप–1 पूर्व पृष्ठ पर दी गई तालिका में गैसों का आयतन का प्रतिशत दिया गया है, जिसके आधार पर बगल में दिए गए गोले को भिन्न रंगों से भरिए और बताइए a, b, c, d में कौन–कौन सी गैसें हैं?



सुबह की ताजी हवा मिलती कहाँ है? सुबह की ताजी हवा महानगरों से ही नहीं, बल्कि छोटे–छोटे शहरों से भी गायब हो चुकी है। सड़कों पर दौड़ते वाहन, कल – कारखानों से निकलनेवाले धुएँ से आसमान काला पड़ने लगता है। हमारा बिहार भी इससे अछूता नहीं है। पटना के व्यस्ततम चौक–चौराहों पर खड़े रहना संभव नहीं है। बरौनी या हाथीदह जैसे इलाकों से कभी आपने सफर किया है?

क्रियाकलाप–2 आप कभी धुआँ उगलते ईंट के भट्ठे या अपने आस–पास के शहरों के व्यस्ततम इलाके से जरूर गुजरे होंगे। वहाँ आपको खाँसी जरूर आई होगी। सिरदर्द जरूर हुआ होगा। आप खुद से अवलोकन कीजिए कि वातावरण एवं परिवेश में क्या–क्या परिवर्तन हुआ है? इसके लिए आप गाँव का बगीचा और वाहनों से भरा सड़क तथा कूड़े–करकटवाले इलाके और खुला मैदान में क्या महसूस करते हैं? अपने अवलोकन एवं अनुभव को तालिकाबद्ध कीजिए।

क्र.सं.	स्थान	स्थान
1.	गाँव के बगीचे का अनुभव	वाहनों से भरे सड़क का अनुभव
2.	कूड़े–करकट वाले इलाकों का अनुभव	खुले मैदान का अनुभव

आप कहाँ–कहाँ अच्छा अनुभव करते हैं?

आइए, कुछ विचार करें

कुछ क्षण निकालकर इन प्रश्नों के उत्तर देने का प्रयास कीजिए– क्या वृक्ष आपका सबसे अच्छा मित्र हो सकता है? क्या अधिक गर्म मौसम में या अधिक भीड़ में आपको अच्छा लगता है? यदि नदियों को पवित्र कहा जाता है तो व्यक्ति उन्हें गंदा क्यों करते हैं?

इन प्रश्नों के द्वारा जो एक सामान्य विचार प्रकट होता है वह यह है कि मानव व्यवहार और पर्यावरण के बीच एक गहरा संबंध है।

प्रारंभ में जनसंख्या सीमित थी तथा प्राकृतिक संसाधन असीमित थे। परन्तु जैसे–जैसे जनसंख्या में वृद्धि होती गई हम औद्योगिक विकास की ओर तेजी से बढ़ने लगे। औद्योगिक तकनीक के आने से मानव की भौतिक आवश्यकताओं तथा सुविधाओं की मांग बढ़ी और प्राकृतिक स्रोतों का मानव द्वारा निर्ममता से शोषण किया जाने लगा और इस प्रकार प्रकृति में पारिस्थितिक असंतुलन का खतरा पैदा हो गया।

वायु प्रदूषण

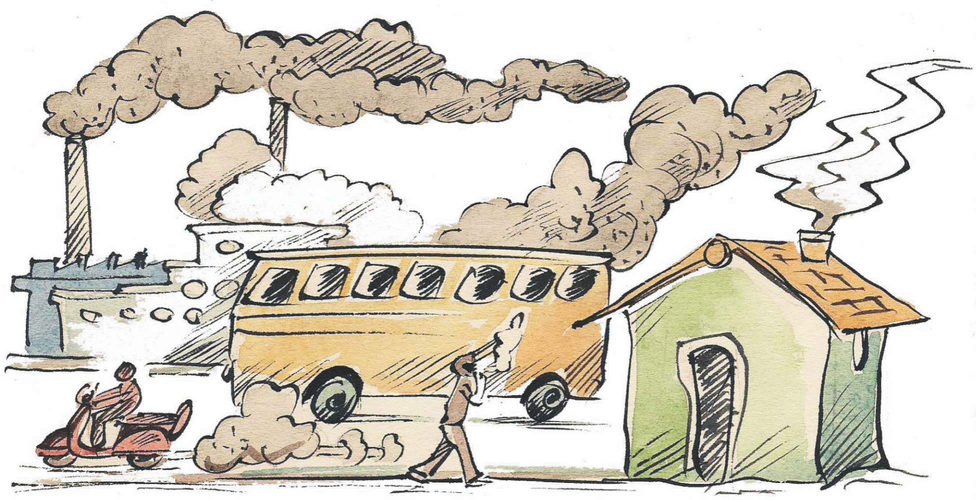
प्रदूषण का शाब्दिक अर्थ गंदगी है। ऑक्सीजन मानव जीवन के लिए प्रकृति की एक महत्त्वपूर्ण देन है। किंतु, आधुनिक यांत्रिक युग में कल कारखानों की चिमनियों से निकलनेवाली गैसों, स्वचालित वाहनों में पेट्रोल एवं डीजल के दहन तथा मनुष्य के अन्य क्रियाकलापों के कारण बड़े–बड़े नगरों के आस–पास की वायु में धूलकण (dust particles), धुआँ (Smoke) और अनेक प्रकार की हानिकारक गैसें पर्याप्त मात्रा में उपस्थित होकर उसे गंदा कर देती हैं, यह वायु प्रदूषण कहलाता है। फलतः ऐसी वायु में साँस लेना भी आसान नहीं होता। यह सजीव और निर्जीव दोनों के लिए हानिकारक होता है।

दो वास्तविक घटनाएँ

1. कुछ वर्ष पूर्व अमेरिका के एक औद्योगिक नगर डेट्रोइट के पास के कस्बे में लोग एक दिन हैरान रह गए। उस दिन वहाँ अजीब बरसात हुई। बाहर सूखते कपड़े जल गए। जिस पर भी यह पानी पड़ा, वही चीख उठा। जाँचने पर पता चला वह पानी नहीं तेजाब था– गंधक का अम्ल। कारखानों की चिमनियों से हवा में इतनी सल्फर डाइऑक्साइड गैस जमा हो गई थी कि बादलों के साथ रासायनिक क्रिया करके दहकते हुए तेजाब की रिमझिम वर्षा कर दी ।

2. दो और तीन दिसम्बर 1984 की मध्यरात्रि में एक ऐसी ही दुर्घटना मध्यप्रदेश के भोपाल

में हुई थी। 'भोपाल गैस काण्ड' सारी दुनिया में औद्योगिक विकास के चेहरे पर गहरी कालिख पोत गया है। कीटनाशक दवा बनानेवाली यूनियन कार्बाइड फैक्टरी से मिथाइल आइसो साइनेट (MIC) नामक द्रव ताप बढ़ जाने से गैस बन गया। इसका रिसाव शुरू हुआ। यह गैस साँस के साथ फेफड़ों में गई। फेफड़ों में पानी भर गया। सांस फूली और दम घुट गई। हजारों लोग मारे गए तथा हजारों अपंग होकर आज भी कष्टदायक जीवन व्यतीत कर रहे हैं।



चित्र – 19.1 : वायु प्रदूषण

वायु कैसे प्रदूषित होती है?

वायु प्रदूषण पहले भी था। प्रकृति एकदम स्वच्छ कभी नहीं रही। समय–समय पर आँधी आती रहती है, जंगलों में आग लगती रही है, ज्वालामुखी विस्फोट होते रहे हैं जिससे विश्वभर के वायुमण्डल में उलट–फेर होता रहा है और अब भी हो रहा है। यह प्रकृति की लीला है इस पर किसी का वश नहीं। ये प्राकृतिक प्रदूषक कहलाते हैं। किंतु सभ्य मानव ने अपने हाथों से जो किया है, उसने वैज्ञानिक विकास के द्वारा जो औद्योगिक क्रांति उत्पन्न की है उससे सभी प्रकार के प्रदूषण को बढ़ावा मिला है।

रासायनिक कारखानों, तेलशोधक संयंत्रों, उर्वरक, सीमेंट, कागज, काँच इत्यादि के कारखानों में कई प्रकार के रासायनिक पदार्थों का उपयोग किया जाता है। इनकी चिमनियों से निर्गत गैसों में कार्बन मोनोक्साइड, नाइट्रोजन के ऑक्साइड, सल्फर डाइऑक्साइड, धातु के महीन कण, कार्बन के कण आदि प्रमुख हैं, जो वायु में फैलकर वायु को प्रदूषित कर देते हैं।

जनसंख्या बढ़ने से यातायात के लिए मोटरगाडियों और अन्य वाहनों की संख्या में दिन प्रतिदिन वृद्धि हुई है। जीवाश्म ईंधनों के जलने से कार्बन डाइऑक्साइड गैस बनती है जो वायु में कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा बढ़ाती है। एक मोटरगाड़ी एक मिनट में इतनी ऑक्सीजन नष्ट करती है, जितनी 1135 व्यक्तियों को श्वसन क्रिया के लिए चाहिए। इस प्रकार आप देख रहे हैं कि साठ प्रतिशत वायु प्रदूषण तो मोटर वाहनों से ही हो रहा है।

कार्बनयुक्त ईंधनों के अपूर्ण दहन से कार्बन मोनोक्साइड बनता है जो वायु में मिश्रित होकर उसे प्रदूषित कर देता है। कार्बन मोनोक्साइड एक विषैली गैस है। श्वसन क्रिया के द्वारा यह हमारे शरीर में रक्त के हीमोग्लोबिन के साथ संयोग कर कार्बोक्सीहीमोग्लोबिन बनाता है। इसके फलस्वरूप रक्त के हीमोग्लोबिन में शरीर के एक भाग से दूसरे भाग में ऑक्सीजन पहुँचाने की क्षमता समाप्त हो जाती है। अतः आक्सीजन के अभाव में श्वसन संबंधी कठिनाइयाँ पैदा हो जाती हैं, दम घुटने लगता है तथा अंत में मृत्यु भी हो सकती है।

चेतावनी : बन्द कमरे में मोमबत्ती या ढिबरी जलाकर सोना खतरे से खाली नहीं है। आप अपने आस–पड़ोस को इसके बारे में बताइए और खुद भी सोचिए।

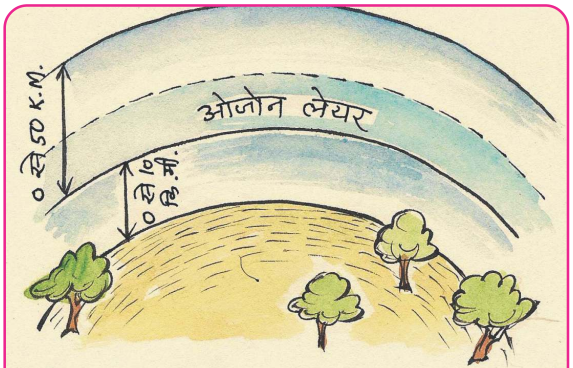
अयस्कों और खनिजों से धातुओं के निष्कासन के क्रम में धूलकण एवं धुआँ निकलते हैं। उनमें लेड, क्रोमियम, जस्ता, पारा, कैडमियम, आर्सेनिक इत्यादि वायु में प्रदूषण उत्पन्न करते हैं फसलों में लगे कीड़ों को मारने के लिए तथा मच्छरों एवं मक्खियों को नष्ट करने के लिए कई प्रकार के कीटनाशकों का छिड़काव किया जाता है, जो विषैले होते हैं। इनके कण वायु में प्रवेश कर उसे प्रदूषित कर देते हैं।

जंगलों के वृक्ष पर्यावरण को स्वतः शुद्ध करते रहते हैं। किन्तु आजकल जलावन की पूर्ति के लिए तथा अन्य कार्यों के लिए वृक्षों को बेतरतीब ढंग (धड़ल्ले) से काटा जा रहा है।

इसका प्रभाव वर्षा पर पड़ता है। वर्षा अनियमित हो जाती है तथा अनावृष्टि की स्थिति पैदा हो जाती है।

अन्य मानव निर्मित गैसों में क्लोरोफ्लोरो कार्बन हैं जिसे (CFC) कहा जाता है। ये अत्यधिक स्थायी, अज्वलनशील और हानिरहित (Nontoxic) पदार्थ हैं। इनका उपयोग रेफ्रीजरेटरों, एयर कण्डीशनर तथा ऐरोसोल फुहारों में होता है, परन्तु इनके स्थायी होने के चलते ये वायुमण्डल में लम्बे समय तक रहकर ऊपरी परत तक पहुँच जाते हैं जहाँ ओजोन होता है। सूर्य की पराबैंगनी किरण CFC को तोड़कर क्लोरीन बना देता है। क्लोरीन का एक परमाणु एक लाख ओजोन को नष्ट कर देता है। इससे ओजोन के आवरण में छिद्र हो गया है। आपने क्या इसके बारे में सुना है?

ओजोन ऑक्सीजन का ही एक रूप है जिसमें ऑक्सीजन के तीन परमाणु होते हैं। इसका निर्माण वायुमण्डल की ऊपरी परत में पराबैंगनी प्रकाश द्वारा और बिजली के चमक द्वारा ऑक्सीजन गैस के टूटने से होता है। ओजोन परत पृथ्वी के चारों ओर एक लोचदार कवच बनाती है जिसे समुद्री सतह के वायुमण्डलीय दाब तक लाया जाय तो यह केवल कुछ मिलीमीटर की ही बचेगी। यह जानकारी 1970 के शुरुआती वर्षों में हुई। ओजोन की क्षति से पराबैंगनी किरणों में सीधे पृथ्वी पर वृद्धि होगी जिससे चमड़ी का कैंसर और उसके संक्रामक रोग, मोतियाबिन्द मरीजों की संख्या बढ़ेगी।



चित्र–19.2

ओजोन परत के क्षीण होने की प्रक्रिया को रोकने के प्रयास में ओजोन फ्रेंडली तकनीकें खोजी जा रही हैं और CFC के उपयोग को कम किया जा रहा है। नए खोज के तहत क्लोरीन रहित महँगे फ्लोरोकार्बन विकसित दिए जा रहे हैं। इस दिशा में सभी देशों को समयबद्ध और योजनाबद्ध कार्यक्रम बनाने होंगे जो वायुमण्डल में क्लोरीन की मात्रा कम करे और ओजोन परत को नुकसान कम पहुँचे।

वायुमण्डल में इन ढेर सारी गैसों के अलावा ऐसे ठोस पदार्थ भी होते हैं जो इन गैसों में मिलकर तैरते रहते हैं। ये कणिकाएँ कहलाती हैं। इन कणिकाओं (Particulates) का व्यास 0.02 से 100 माइक्रोमीटर तक रहता है। ये अत्यधिक समय तक वायु में निलम्बित रहने से दृश्यता को घटाते हैं, धुँध पैदा करते हैं। ये इस्पात निर्माण, खनन, ताप विद्युत संयंत्रों से, सीमेंट उद्योग से निकले प्रदूषक हैं।

क्रियाकलाप–3 अपने इलाके का सर्वेक्षण कीजिए। आप हवा में क्या–क्या अवलोकन एवं अनुभव करते हैं जिसके कारण से हवा प्रदूषित होती है। हवा में मिलनेवाले वह पदार्थ जो हवा को दूषित करता है, वायु प्रदूषक कहलाता है। आप हवा में उड़नेवाले धुएँ को क्या कहेंगे। इस तरह बहुत तरह के ऐसे पदार्थ जो हवा में नजर आते हैं उसकी एक तालिका बनाइए जिसमें वायुप्रदूषक, उनके स्रोत और प्रभाव की चर्चा हो।

स्रोत	वायु मण्डल में मिलनेवाले पदार्थ	प्रभाव

क्या आपको पता है कि कुछ फूलों के पराग–कण इतने छोटे–छोटे होते हैं कि वे हवा में तैरते रहते हैं। इन परागकणों से कई व्यक्ति दमा रोग से पीड़ित हो जाते हैं। इस प्रकार वायु में मिलनेवाली बहुत जहरीली गैसें हैं जो जीवों पर बहुत बुरा प्रभाव डाल रही हैं। क्या आप अम्लीय वर्षा के बारे में जानते हैं?

क्रियाकलाप–4

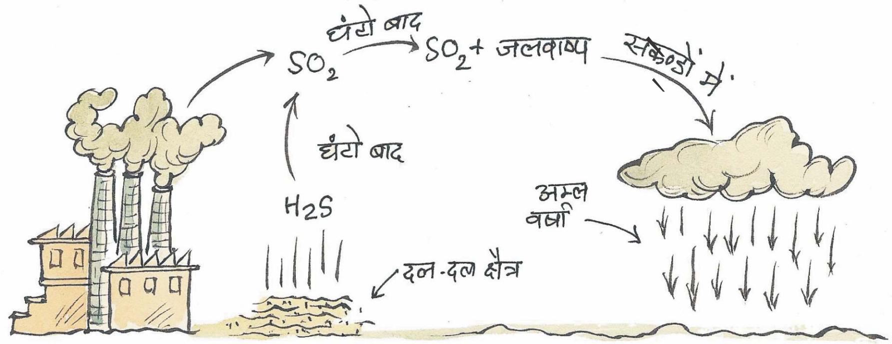
क्या आपकी कक्षा में dust less chalk का इस्तेमाल होता है?

ताजमहल और अम्ल वर्षा

हमारा ताजमहल दुनिया में प्रसिद्ध है, बहुत दूर–दूर से लोग इसे देखने आते हैं। आपको भी कभी मौका लगे तो जरूर आगरा जाइए। किन्तु इस विशाल एवं भव्य इमारत की सफेदी खत्म हो रही है। यह चिन्ता का विषय बन चुका है। आगरा से 40 किलोमीटर की दूरी पर मथुरा का तेल शोधक कारखाना है, जिसकी स्थापना 1973 में की गई थी। प्रतिदिन 25–30 टन सल्फरडाइऑक्साइड वायुमण्डल को देता है। इसी कारण आगरा के वायुमण्डल में सल्फरडाइऑक्साइड की मात्रा बढ़ गई है। **सल्फरडाइऑक्साइड के साथ–साथ नाइट्रोजन के ऑक्साइड भी तेलशोधक कारखाने से निकलते हैं।** वायु में ये जलवाष्प से अभिक्रिया कर सल्फ्यूरिक अम्ल और नाइट्रिक अम्ल बनाती हैं। ये वर्षा के जल अम्लीय बना देते हैं, जिसे हम अम्ल वर्षा कहते हैं। ताजमहल संगमरमर या चूनापत्थर का बना है। वर्षा जल में उपस्थित अम्ल संगमरमर या चूना–पत्थर से क्रिया करके ताजमहल की दीवारों एवं गुम्बज का क्षरण कर रहा है। इसकी सफेदी फीकी पड़ रही है। इसे वैज्ञानिकों ने संगमरमर कैंसर या stone cancer भी नाम दिया है। अब तो राजस्थान में नए–नए उर्वरक कारखाना भी लगे हैं जिससे संम्भवतः ताजमहल की और अधिक क्षति हो रही है। अच्छा है, सर्वोच्च न्यायालय द्वारा कुछ मानक तैयार किए गए हैं जो ताज की सुरक्षा में अपेक्षित कदम होगा।

चित्र–19.3 : ताजमहल

अम्ल वर्षा से सबसे अधिक क्षति स्वीडन की 20 हजार झीलों को हुई जिनकी सारी मछलियाँ मर गई। इसी तरह जर्मनी के जंगलों को अम्ल वर्षा से अपार क्षति पहुँची है। मिट्टी की होनेवाली क्षति को चूना डालकर दूर किया जा सकता है अम्लवर्षा को समाप्त करने के लिए उद्योगों से निकलनेवाले गंधक और नाइट्रोजन की ऑक्साइडों की मात्रा में कमी लाना आवश्यक है। ऐसा अनुमान है कि पूरे विश्व में प्रतिवर्ष 80 मिलियन टन SO_2 वायुमण्डल में मिल जाती है। आप यह भी समझें कि कोई गैस जहाँ से निकलती है वहीं के वायुमण्डल में नहीं रहती। यह एक देश से हवाओं द्वारा दूसरे देश में पहुँच सकती है।



चित्र–19.4 : अम्ल वर्षा चक्र

अम्ल वर्षा पेड़–पौधों की पत्तियों को क्षति पहुँचाता है, इससे प्रकाश संश्लेषण की दर धीमी हो जाती है, लोहा जैसी धातुओं का क्षरण हो जाता है। वायुमण्डल में इनकी उपस्थिति से धुम कोहरा बनता है जिससे दृश्यता प्रभावित होती है।

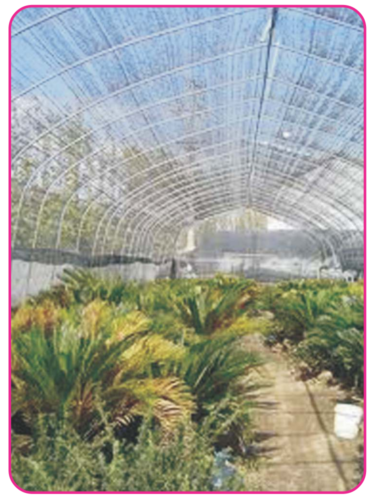
कार्बन डाइऑक्साइड और हरित घर प्रभाव (Carbon Dioxide and Green House Effect)

कार्बन डाइऑक्साइड पानी में घुलनशील है। अतः यह माना गया है कि जीवाश्म ईंधनों से निकलनेवाली CO_2 का अधिकांश भाग समुद्री जल में घुल जाएगा जिससे वायुमण्डल में इसकी मात्रा कम होगी किन्तु यदि मानवकृत कारण से समुद्र के जल की घोलक क्षमता पर विपरीत प्रभाव पड़े तो अगले 200 वर्षों में CO_2 की मात्रा 8 गुनी हो जाएगी। CO_2 प्राकृतिक और मानवकृत स्रोतों द्वारा वायुमण्डल में पहुँच रही है। प्राकृतिक रूप से कार्बनिक पदार्थों के विघटन, मिथेन के ऑक्सीकरण से और मानवकृत कारणों में ऊर्जा की प्राप्ति हेतु जीवाश्म ईंधनों का प्रयोग प्रमुख है। एक घरेलू कार सालभर में अपने भार से 4 गुनी अधिक CO_2 पैदा करती है।

अटलांटिक सागर को लाँघनेवाले हर हवाई जहाज से प्रति यात्री एक टन CO_2 छोड़ी जाती है। वायुमण्डल में अत्यधिक CO_2 की उपस्थिति से पर्यावरण पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है जिसे हरित घर प्रभाव (Green house effect) कहते हैं। इसके बिना पृथ्वी पर जीवन संभव नहीं था परन्तु वायु मण्डल में CO_2 की अत्यधिक मात्रा जीवन के लिए खतरा बन गया है।

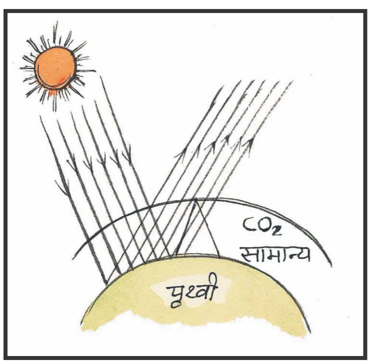
आइए, अब इसके क्रियाकलाप और किस कारण बनाया जाता है इसको जानें–

कुछ हरे पौधे गर्म वातावरण में ही पनपते हैं उनके लिए शीशे की दीवारों से निर्मित घर बनाया जाता है जिसे हरितग्रह या पौधघर (Green house) कहते हैं। शीशे की दीवारों द्वारा इनमें सूर्य से प्राप्त विकिरण प्रवेश करती हैं तथा पौधघर को गरम कर देती हैं। पौधघर की सतह गर्म होने के बाद मुख्यतः लम्बी तरंगदैर्ध्यवाली अवरक्त किरणें (Infra red ray) निकलती हैं जिन्हें शीशे की दीवारों परावर्तित कर देती हैं और पौधघर गर्म बना रहता है। यह गर्म वातावरण हरे पौधें को पनपने के लिए अनुकूल होता है जिससे वे बढ़ते हैं।

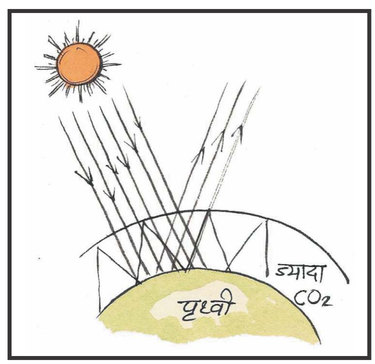


चित्र–19.5 : हरित घर

वायुमण्डल में भी कार्बनडाइआक्साइड की उपस्थिति के कारण पौधघर की ही तरह का प्रभाव उत्पन्न होता है और इसी कारण इसे पौधघर प्रभाव कहते हैं।



चित्र–19.6 : पृथ्वी का वातावरण



सूर्य की किरणें जब वायुमण्डल में प्रवेश करती हैं तो ओजोन की परत द्वारा उसकी पराबैंगनी किरणें रुक जाती हैं। दृश्य विकिरणें एवं कुछ छोटी तरंगदैर्ध्य वाली अवरक्त किरणें हवा से होती हुई पृथ्वी की सतह पर पहुँचती हैं और उसे गरम कर देती हैं। पृथ्वी की गरम

सतह से मुख्यतः लम्बी तंरगदैर्ध्यवाली अवरक्त किरणें उत्सर्जित होती हैं। वायुमण्डल में CO_2 गैस इन अवरक्त विकिरणों के अधिक भाग को अवशोषित कर पृथ्वी की सतह पर पुनः परावर्तित कर देती है जिससे पृथ्वी गर्म रहती है। वायुमण्डल में CO_2 की अधिकता के कारण पौधघर प्रभाव अधिक उत्पन्न होता है जिससे पृथ्वी की सतह अधिक गर्म हो जाती है और हानिकारक प्रभाव उत्पन्न होते हैं।

पौधघर प्रभाव के कारण पर्यावरण पर निम्नलिखित प्रभाव पड़ने की संभावना है–

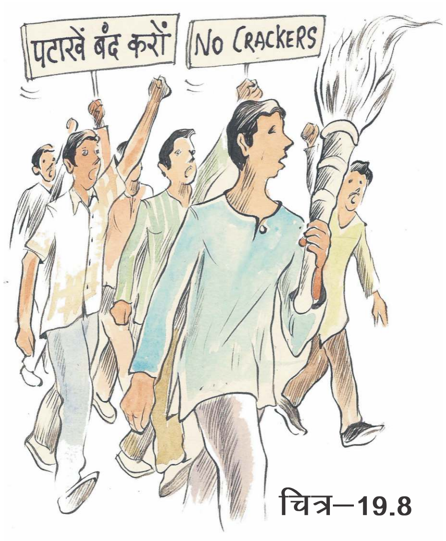
1. जलवायु में अवांछनीय परिवर्तन से सभी जीव प्रभावित होंगे।
2. पृथ्वी का ताप बढ़ जाने से बर्फ के पहाड़ पिघलने लगेंगे। अतः समुद्र जल की सतह बढ़ जाएगी और तट वाले क्षेत्र जल में डूब जाएँगे।
3. अत्यधिक गर्मी फसलों को हानि पहुँचाएगी जिससे कृषि उत्पादन में भारी क्षति होगी। वैज्ञानिकों का अनुमान है कि 2030 तक पृथ्वी के तापमान में 2°C की वृद्धि हो सकती है।

वायु प्रदूषण रोकने के उपाय

चित्र–19.7

आप को पता होगा कि दिल्ली सर्वाधिक वायु प्रदूषित शहर था किन्तु कुछ वर्षों के अथक प्रयास से वहाँ वाहनों में CNG का उपयोग होने लगा और आज दिल्ली में पहले की अपेक्षा कम प्रदूषण है। वायु प्रदूषण को कम किया जा सकता है, वाहनों को अच्छी हालात में रखने से अथवा ईंधन रहित वाहन चलाने से। घरों में धुआँ रहित चूल्हा प्रयोग करना चाहिए यानी ऊर्जा की प्राप्ति के लिए ऐसे साधनों का प्रयोग करना होगा जिनसे वायु प्रदूषण कम हो। ऊर्जा के वैकल्पिक साधनों में सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा और ज्वारीय ऊर्जा आदि प्रमुख हैं।

जैसा कि आप जान चुके हैं कि स्वचालित वाहनों में ईंधन के रूप में पेट्रोल या डीजल के अपूर्ण दहन से कार्बनमोनोक्साइड तथा कई अन्य विषैली गैसें निकलती हैं जो वायु को



चित्र–19.8

प्रदूषित करती रहती हैं। अतः इंजनों में ऐसी व्यवस्था हो कि ईंधन का पूर्णतः दहन हो सके। इसके अलावा गाड़ियों में उत्प्रेरक परिवर्तक लगाना चाहिए, यह एक विशेष प्रकार का संयंत्र है जिसमें CO और नाइट्रोजन के ऑक्साइडों को उत्प्रेरक की उपस्थिति में CO_2, H_2O और नाइट्रोजन में परिणत किया जाता है परन्तु ऐसा करके भी हम प्रदूषकों को पूर्णतः रोक नहीं सकते। अतः इसके लिए न्यूनतम उपयोग और सामूहिक प्रयास की जरूरत है।

वायु प्रदूषण रोकने या उसे कम करने में वृक्षों का बहुत बड़ा हाथ है। एक हेक्टेयर में लगे पेड़ सालभर में 3 टन कार्बनडाइऑक्साइड ग्रहण करते हैं और 2 टन ऑक्सीजन बाहर निकालते हैं। अतः बड़ी संख्या में लगे पेड़ वायुमण्डल की CO_2 का उपयोग करके ''पौधघर प्रभाव'' को कम करने में सहायक हो सकते हैं। सदा हरे रहनेवाले, घनी पत्तियोंवाले ऐसे पेड़ लगाए जाएँ जो फैक्टरी के प्रदूषण से आसानी से नष्ट न हो और उसे CO_2 अवशोषित करने की क्षमता अधिक हो।

चित्र–19.9

अब जुलाई माह में प्रतिवर्ष **'वन महोत्सव'** मनाया जाता है जिसके अन्तर्गत वृक्षारोपण किया जाता है।

जल प्रदूषण

पिछली कक्षा में आपने गंदे जल का निपटान पढ़ा। जल एक बहुत बड़ा संसाधन है जल हमारे लिए मूलभूत आवश्यकता है। आप एक सूची बनाइए और बताएँ कौन–कौन से काम के लिए इसकी आवश्यकता होती है।

इस तरह हम देखते हैं कि हमारे द्वारा किए गए दैनिक कार्य यथा नहाने, कपड़े धोने, खाना बनाने और अन्य कामों में जैसे उद्योग–धंधों एवं खेतों की सिंचाई में जल के उपयोग के बाद जल गंदा हो जाता है। क्या इन उपयोगों के बाद जल की गुणवत्ता पहले की ही तरह रहेगी ? क्या उसे आप या हम पी सकेंगे? उत्तर होगा नहीं। अतः जब भी वाहित मल, विषैले रासायनिक पदार्थ यहाँ तक कि साबुन या डिटर्जेन्टवाली झाग इसमें मिल जाती है तो इसके रंग और गंध भी बदल जाते हैं।

स्वच्छ जल सभी प्रकार के दोषों से मुक्त होते हैं किन्तु जब स्वच्छ जल के स्रोतों में ऐसे बाहरी पदार्थ मिल जाते हैं जो इसके गुणों में परिवर्तन लाकर इसे इस्तेमाल करनेवालों के लिए हानिकारक बना देते हैं तो वह जल प्रदूषण कहलाता है। जैसे निरन्तर बहनेवाली नदियों में शहरी कूड़ा–करकट गंदे पानी को छोड़ना–प्रदूषण का मुख्य कारण है।

क्रियाकलाप–5 विभिन्न स्रोतों से प्राप्त जल के नमूनों को एकत्र कीजिए और इसकी गंध, रंग, अम्लीयता, क्षारीयता, कठोरता की तुलना कीजिए।

	गंध	रंग	अम्लीय	क्षारीय	कठोरता (साबुन के साथ)
नल का जल					
चापाकल का जल					
तालाब का जल					
कुएँ का जल					
स्थानीय नदी का जल					
गंगा का जल					
झील का जल					

जल एक विलक्षण पदार्थ

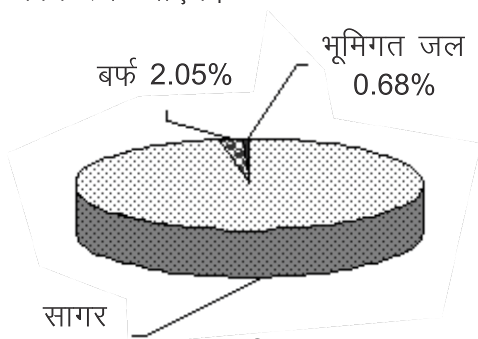
सूत्र	–	H_2O
अणुभार	–	18 g
घनत्व	–	1 g /घन cm
गलनांक	–	0ºC
क्वथनांक	–	100ºC
गुप्त ऊष्मा	–	बर्फ और भाप की 80 और 536 Cal/g
गुण	–	सर्वोत्तम विलायक (सभी को घुलाने की क्षमता)

जल कैसे प्रदूषित होता है?

जल वह प्राकृतिक उपहार है जिसका कोई विकल्प नहीं है इसीलिए आपने जगह–जगह लिखा हुआ पढ़ा होगा– ''जल ही जीवन है''। मनुष्य को जिस वस्तु की सबसे अधिक आवश्यकता पड़ती है, वह जल ही है और उसमें भी ताजा और मीठा जल। यह ताजा और मीठा जल ही पेय जल है। जल की आवश्यकतापूर्ति करने के उद्देश्य से ही मनुष्य प्रारम्भ से नदियों के किनारे निवास करता आया है। आज भी गंगा नदी के किनारे हमारे देश की एक तिहाई जनसंख्या निवास करती है। जनसंख्या की वृद्धि के साथ ही जल की आवश्यकता पीने तक ही सीमित न रहकर अन्य अनेक कार्यों में होने लगी है। इस तरह, अब जल का उपयोग पीने, घरेलू कार्यों, खेतों की सिंचाई, उद्योगों, नौका चालन, मनोरंजन आदि विभिन्न कार्यों के लिए होने लगा है। पृथ्वी की सतह के 70 प्रतिशत भाग में जल फैला है। यह सारा जल तरल रूप में नहीं है। कुछ भाग बर्फ के रूप में, कुछ वाष्प के रूप में वायुमण्डल में हैं, मिट्टी में भी जल है। जल का अधिकांश भाग सागर में हैं, जो पीने के योग्य नहीं है, क्योंकि यह खारा है। जल की पूरी मात्रा में से ताजा या पेय जल का अंश बहुत कम है केवल 2.8 प्रतिशत जिसमें से 2.2 प्रतिशत पृथ्वी की सतह पर है और शेष 0.6 प्रतिशत पृथ्वी के भीतर – भूमिगत जल के रूप में।

इतना ही नहीं पृथ्वी की सतह पर जितना जल है (2.2 प्रतिशत) उसमें से 2.15 प्रतिशत ग्लेशियर और हिमटोपी में है केवल 0.010 प्रतिशत झील और नदियों में।

पृथ्वी के नीचे 0.6 प्रतिशत जल है उसमे से केवल 0.25 प्रतिशत ही निकालकर ऊपर लाया जा सकता है। अब सोचें कि जल की अन्नत राशि होते हुए भी मनुष्य के उपयोग के लिए जो जल उपलब्ध है, उसकी मात्रा सीमित है और जरा यह भी सोचिए कि अगर यह दूषित हो जाए तो फिर हमारे सारे कार्य रुक जाएँगे।



चित्र-19.10

जल में आवश्यकता से अधिक खनिज पदार्थ, लवण, कार्बनिक और अकार्बनिक पदार्थ, कल कारखानों से निकले कचरे, मलमूत्र, कूड़ा–करकट इत्यादि के मिल जाने से जल के लाभदायक गुण नष्ट हो जाते हैं और वह पीने योग्य नहीं रह जाता है ऐसा जल 'प्रदूषित जल' (polluted water) कहलाता है। ऐसे जल में जलीय जीव नष्ट होने लगते हैं। जल प्रदूषण का मुख्य कारण मनुष्य का क्रियाकलाप ही है।

क्रियाकलाप–6

अगर आपके गाँव या शहर में नदी या तालाब हों तो वहाँ जाइए और देखिए कौन–कौन से पदार्थ इसमें छोड़े जाते हैं। उनकी एक सूची तैयार कीजिए।

जैविक प्रदूषण – यद्यपि नदी–जल के प्रदूषण में उद्योगों की सबसे अधिक भागीदारी है, किन्तु नदियों में मलमूत्र बहाने तथा पशुओं को स्नान कराने आदि से भी जल प्रदूषण बढ़ा है। गंगा को पवित्र मानकर इसमें लाशें बहाने या अस्थि विसर्जन करने, नदी किनारे शौच जाने आदि से प्रदूषण बढ़ा है।

अकेले गंगा नदी में अनेक शहरों का मल–जल बहाया जाता है।

क्या इनकी कोई पहचान है?

मल के जीवाणु आसानी से पहचाने जा सकते हैं, अतः ये प्रदूषण के उत्तम सूचक हैं। ये जीवाणु हैं– इस्थेरेचिया कोलाई, कोलीफार्म तथा मल स्ट्रेप्टोकोकाइ। जल में इनकी उपस्थिति से पेट की बीमारी जैसे हैजा, पेचिस आदि होती है।

सामान्यतः विलयित ऑक्सीजन (Dissolved oxygen) तथा मल के कोलीफार्म सूक्ष्म जीवों की संख्या को जल प्रदूषण का मानदण्ड बनाया जाता है।

क्या होता है– रासायनिक प्रदूषण?

जल एक अच्छा घोलक है। कई प्रकार के धात्विक पदार्थों जैसे, शीशा (Pb), मरकरी (Hg), कैडमियम (Cd), आदि नदियों, झीलों एवं तटीय सागर के जल को प्रदूषित करते हैं। जल में उपस्थित शीशा तथा मरकरी एन्जाइम से अभिक्रिया कर एन्जाइम की कार्यक्षमता को कम करते हैं, जिससे कई बीमारियाँ होती हैं। शीशा तंत्रिका तंत्र को प्रभावित करता है। कैडमियम से इटाई–इटाई तथा मरकरी से मिनिमाटा रोग होता है।

जल का प्रदूषण कृषि क्षेत्र में रासायनिक उर्वरकों के उपयोग से होता है। वर्षा जल इन रसायनों को अपने में घुलाकर समीप में स्थित झीलों, तालाबों तथा नदियों में पहुँचा देता है और जल प्रदूषित हो जाता है।

रासायनिक उर्वरकों में मुख्य रूप से यूरिया, अमोनियम सल्फेट आदि का प्रयोग होता है। जल में नाइट्रोजन तथा फॉस्फोरस की मात्रा बढ़ने से जल में शैवाल (algae) की वृद्धि होती है। इसे इयूट्रोफिकेसन कहते हैं। शैवाल बैक्टीरिया द्वारा सड़ता है। इस सड़न प्रक्रिया में जल में घुली ऑक्सीजन का उपयोग होता है, जिससे जल में घुली ऑक्सीजन की मात्रा कम हो जाती है। जल में ऑक्सीजन की मात्रा घटने से जीव-जन्तुओं की मृत्यु हो जाती है।

क्रियाकलाप–7

- नदी के जल के प्रदूषकों की पहचान कीजिए।
- नदी के शुद्धिकरण/तालाब के शुद्धिकरण के लिए आपस में चर्चा कीजिए।

जल का शुद्धिकरण

कभी – कभी ऐसा भी सुनने को मिलता है कि पानी पीने से लोग बीमार हो गए ऐसा नहीं कि वह जल गंदा था या गंध वाला था, वह जल देखने में स्वच्छ था तथा उसमें कोई गंध भी नहीं थी परन्तु फिर भी लोग बीमार हो गए।

निष्कर्ष यह निकाला जाता है कि जो जल स्वच्छ था, गंधहीन था उसमें सूक्ष्म हो सकते हैं। अतः वह स्वास्थ्य के लिए लाभप्रद नहीं है। इस तरह के जल को उबालकर स्वच्छ कर सकते हैं। उसे फिल्टर भी करके पी सकते हैं। उबालने से जल में उपस्थित जीवाणु मर जाते हैं। आप ब्लीचिंग पाउडर डालकर जल को पीने लायक बना सकते हैं। परन्तु ब्लीचिंग पाउडर या विरंजक चूर्ण भी एक निश्चित मात्रा ही मिलानी चाहिए।

जल प्रदूषण के दुष्प्रभाव

जल प्रदूषण से अनेक बीमारियों का प्रकोप हो सकता है। जैसे– हैजा (Cholera), टाइफॉयड (Typhoid), पीलिया (Jaundice), अतिसार (Diarrhoea) इत्यादि। प्रदूषित जल पीने से पशुओं में भी बीमारी फैलती है। जल प्रदूषण के कारण जल में ऑक्सीजन की कमी हो जाती है जिससे जलीय जन्तु मरने लगते हैं। पेड़–पौधों पर भी प्रदूषित जल का प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। उनकी वृद्धि रुक जाती है। प्रदूषित जल से खेतों में लगी फसलों को भारी नुकसान पहुँचता है। प्रदूषित जल से सिंचाई करके उगाई गई फसलें भी प्रदूषित हो जाती है। इन फसलों, फलों एवं सब्जियों को खाने से स्वास्थ्य पर बुरा प्रभाव पड़ता है।

क्रियाकलाप–8 विभिन्न प्रदूषकों का एक तालिका बनाइए तथा इसका स्रोत और इसके प्रभाव को भी लिखिए।

स्रोत	जल प्रदूषक	प्रभाव

जल प्रदूषण रोकने के उपाय

जल प्रदूषण को नियंत्रित कैसे किया जा सकता है?

ऐसा जन जागरूकता अभियान चलाया जाए जिससे गाँवों एवं शहरों की नालियों के गंदे जल को तालाबों, नदियों आदि में न गिरने दिया जाय। ऐसे जल को शुद्ध करने के बाद ही तालाबों या नदियों में जाने दिया जाए। खाद्य पदार्थों के कचरों, कागज के टुकड़े, प्लास्टिक के थैले एवं उससे बनी चीजें सड़क के कूड़े–करकट को तालाबों या नदियों में नहीं फेंकना चाहिए। इन नदी और तालाबों के नजदीक मलमूत्र नहीं त्यागना चाहिए। झीलों या नदियों के जल से शुद्ध करने के लिए शैवालों का प्रयोग करना चाहिए।

समुद्र के जल को परमाणु–विस्फोट से सुरक्षित रखना चाहिए। कीटनाशकों का समुचित प्रयोग करना पड़ेगा, ताकि अत्यधिक कीटनाशक नदी या तालाब में न बह जाएँ।

नए शब्द

वायुमण्डल	–	Atmoshphere	वायु प्रदूषण	–	Air Pollution
हानिरहित	–	Non toxic	संक्षारित	–	Corroded
पौधा घर प्रभाव	–	Green House Effect			
क्लोरोफ्लोरो कार्बन	–	CFC (Chloro Fluoro Carbon)			

हमने सीखा

⇒ प्रदूषक ऐसे पदार्थ हैं जो वायु और जल दोनों को संदूषित करते हैं। वायु प्रदूषण तथा जल प्रदूषण ऐसा संदूषण है जिससे सजीव और निर्जीव दोनों पर हानिकारक प्रभाव होता है।

⇒ कार्बन मोनोक्साइड, नाइट्रोजन के ऑक्साइड, कार्बनडाइआक्साइड तथा सल्फर डाइआक्साइड वायु के प्रमुख प्रदूषक हैं।

⇒ वाहित मल, कृषि रसायन तथा औद्योगिक अपशिष्ट कुछ प्रमुख जल प्रदूषक हैं।

अभ्यास

1. प्रदूषण क्या है?
2. क्या स्वच्छ पारदर्शी जल सदैव पीने लायक है? इस पर टिप्पणी कीजिए।
3. क्या आपके आस–पास स्वच्छ जल की आपूर्ति हो रहा है? इस पर प्रकाश डालिए।
4. शुद्ध वायु और प्रदूषित वायु में क्या अंतर है?
5. अम्ल वर्षा कैसे होती है? टिप्पणी कीजिए इसके प्रभाव की चर्चा कीजिए।
6. **निम्नलिखित में से कौनसी पौधा घर गैस नहीं है?**

   (क) कार्बन डाइआक्साइड (ख) सल्फर डाइआक्साइड

   (ग) मिथेन (घ) नाइट्रोजन
7. ताजमहल की सुन्दरता को ग्रहण लग रहा है– इस पर प्रकाश डालिए।
8. जल की उपयोगिता बताइए इसका शुद्धिकरण कैसे किया जाता है?
9. यदि हम प्रदूषित जल पिएं तो क्या होगा?
10. **सही कथन पर T और गलत पर F लगाइए।**

    (क) संसार की 25 प्रतिशत जनसंख्या को निरापद पेयजल नहीं मिलता है।

    (ख) गर्म जल भी एक प्रदूषक होता है।

    (ग) जुलाई माह में प्रतिवर्ष वन महोत्सव मनाया जाता है।

    (घ) अम्लीय वर्षा खेतों की मिट्टी को प्रभावित करता है।

11. वायु प्रदूषण रोकने के उपाय बताइए।

12. रेखाचित्र द्वारा पौध घर प्रभाव को दर्शाइए।

13. कणिकाओं द्वारा होनेवाले प्रदूषण की चर्चा कीजिए।

14. भोपाल गैस काण्ड क्या है?

15. पृथ्वी को बचाने के लिए पर्यावरण संरक्षण आवश्यक है। इस पर प्रकाश डालिए।

16. उपयुक्त मिलान कीजिए।

(A)	(B)
a. कार्बन मोनोक्साइड	a. फेफड़ा का खराब होना
b. क्लोरीन	b. रक्त की ऑक्सीजन वाहन क्षमता घटती है
c. सल्फरडाइ ऑक्साइड	c. आखों में जलन, खुजली
d. धूल कणिकाएँ	d. अम्लवाष्प, खाँसी

XXX

विलक्षण अभियंता मोक्षगुण्डम् विश्वेश्वरैया

सर मोक्षगुण्डम् विश्वेश्वरैया आधुनिक भारत के विलक्षण अभियंता के रूप में जाने जाते हैं। इनका जन्म 15सितम्बर 1860 ई0 को मुदेनाहल्ली, चिकवल्लापुर तत्कालीन मैसूर राज्य, अब कर्नाटक में हुआ था। उनके पूर्वज मोक्षगुण्डम् गाँव, आँध्रप्रदेश के निवासी थे। वहाँ से वे लोग मैसूर राज्य में आ कर बस गये। विश्वेश्वरैया की प्रारंभिक विद्यालय की शिक्षा चिकवल्लापुर के प्राथमिक विद्यालय में तथा उच्च विद्यालय की शिक्षा बंगलुरू में हुई। मद्रास विश्वविद्यालय से 1881 ई0 में बी॰ ए॰ की परीक्षा उत्तीर्ण करने के बाद उन्होंने पूणे के सिविल अभियंत्रण महाविद्यालय से सिविल अभियंता की डिग्री ग्रहण की।

अभियंता बनने के बाद उन्होंने तब बम्बई के पी॰डब्लू॰डी॰ विभाग में नौकरी कर ली। वहाँ पर रहकर खड्गवासला के वेयर वाटर फ्लड गेट की रूप–रेखा तैयार की तथा पूणे के जलाशय में इसे सफलतापूर्वक स्थापित किया। इसी प्रकार की पद्धति को टीगरा डैम ग्वालियर तथा कृष्णा सागर डैम माण्डेय/मैसूर के जलाशय में स्थापित कराने में महत्वपूर्ण भूमिका निभायी। 1906–1907 में तत्कालीन भारतीय सरकार ने उन्हें अफ्रीका के इडेन में वाटर सप्लाई तथा ड्रेनेज सिद्धान्त का अध्ययन करने भेजा। उन्होंने परियोजना तैयार कर इसे इडेन में स्थापित भी करवाया।

विश्वेश्वरैया द्वारा हैदराबाद के बाढ़ नियंत्रण पद्धति की रूप–रेखा तैयार कर इसे स्थापित करने के कारण उनकी ख्याति में चार चाँद लग गये। उन्होंने विशाखापटनम् बन्दरगाह को समुद्र में डूबने से बचाने के लिए एक पद्धति का निर्माण किया। 1912–1918 तक वे मैसूर राज्य के दीवान रहे।

दीवान के रूप में उन्होंने उद्योग जगत के प्रसार में महती भूमिका निभायी। उन्होंने आधुनिक शिक्षा को भी काफी आगे बढ़ाया। 1917 में बैंगलोर में सरकारी अभियंत्रण विद्यालय की स्थापना की, जो आज तक उत्कृष्ट शिक्षा का केन्द्र है।

ब्रिटिश साम्राज्य ने उन्हें सर की उपाधि प्रदान किया। 1955 ई. में भारत सरकार ने उन्हें **'भारत रत्न'** से सम्मानित किया। प्रत्येक वर्ष 15 सितम्बर उनके जन्म दिन को अभियंता दिवस के रूप में मनाया जाता है। उनकी मृत्यु 101 वर्ष की आयु में हुई।