अध्यायः

18 वायु-प्रदूषणम् एवं च जल-प्रदूषणम्

प्रहेलिका तथा च जिज्ञासुः एतां वार्तां श्रुत्वा बहु-प्रसन्नौ आस्तां यत् आगरा-नगरस्य ताजमहलस्मारकं संसारस्य सप्तसु आश्चर्येषु अन्यतमम् अस्ति । परन्तु एतत् श्रुत्वा तौ दुःखिनौ अपि आस्तां यत् श्वेत-श्वेतशैलनिर्मितस्य एतस्य भवनस्य भव्यतायै एतस्य परिक्षेत्रस्य वायु-प्रदूषणात् अपायः अस्ति । तौ एतत् ज्ञातुम् उत्सुकौ आस्तां यत् वायु-जलप्रदूषणाभ्यां निवर्तितुं किं कर्तुं शक्यते ?

वयं सर्वे जागरूकाः स्मः यत् अस्माकं पर्यावरणम् अधुना तादृशं न अस्ति यादृशम् एतत् पूर्वम् आसीत्। अस्माकम् अग्रजाः तस्य नीलाम्बरस्य स्वच्छ-जलस्य तथा च शुद्ध-वायोः विषये वार्ताः कुर्वन्ति ये (आकाशः जलं वायुः) तेषां समये उपलब्धाः आसन् । जनसंचारस्य साधनानि पर्यावरणस्य गुणवत्तायां निरन्तरं जायमानस्य ह्रासस्य विषये नियमितरूपेण अस्मान् सूचयन्ति। वयं स्वयम् अपि स्व-जीवने वायु-जलयोः गुणवत्तायां जायमानस्य ह्रासस्य दुष्प्रभावम् अनुभवामः । उदाहरणत्वेन श्वसन-रोगैः पीडित-जनानां संख्या निरन्तरं वर्धमाना अस्ति ।

वयं तस्य समयस्य कल्पनाम् एव कृत्वा भीताः भवामः यस्मिन् समये अस्माकं कृते स्वच्छजलं तथा च शुद्ध-वायुः उपलब्धौ न भविष्यतः । भवन्तः गत-कक्षासु वायु-जलयोः महत्त्व-विषये अवगतवन्तः सन्ति । अस्मिन् अध्याये वयं स्वकीये पर्यावरणे जायमानानां हानिकारक-परिवर्तनानां तथा च अस्माकं जीवने एतेषां परिवर्तनानां प्रभावाणां विषये अध्ययनं करिष्यामः ।

18.1 वायु-प्रदूषणम्

वयं किञ्चित्-समयं यावत् भोजनं विना जीवितुं शक्नुमः परन्तु वायुं विना तु वयं कतिपय-क्षणम् अपि जीवितुं न शक्नुमः । एतत् साधारणं तथ्यम् अस्मान् बोधयति यत् स्वच्छ-वायुः अस्माकं कृते बहु महत्त्वपूर्णः अस्ति। भवन्तः एतत् जानन्ति यत् वायुः बहूनां वायूनां मिश्रणम् अस्ति । आयतनानुसारम् एतस्य मिश्रणस्य प्रायः अष्टसप्ततिः (78%) प्रतिशतं नाइट्रोजन् तथा च प्रायः एकविंशतिः प्रतिशतं ओषजन (ऑक्सीजन्) अस्ति । कार्बन्-डाइऑक्साइड्, ऑर्गन् मेथैन् तथा च जल-वाष्पः इति एते सर्वे अपि अल्पमात्रायाम् उपस्थिताः सन्ति ।

गतिविधिः: 18.1

भवन्तः धूमोत्सर्जकस्य इष्टिका-निर्माणसंयन्त्रस्य पार्श्वे स्व-नासिकासु उपरि आवरणं स्थापितवन्तः स्युः । जन-सम्मर्दयुक्तेषु मार्गेषु कासः आगतः स्यात् (चित्रम् 18.1) ।

स्वस्य स्वस्य अनुभवस्य आधारेण अधोदत्तेषु स्थानेषु वायोः गुणवत्तायाः तोलनं कुर्वन्तु ----

- उपवनानि तथा च जनसम्मर्दयुक्त-मार्गाः
- आवासीय-क्षेत्राणि तथा च औद्योगिक-क्षेत्राणि
- दिने विभिन्न-समयेषु यथा प्रातःकाले मध्याह्न-काले एवं च सायङ्काले जनसम्मर्दयुक्तं चतुष्पथम्
- ग्रामः तथा च नगरम्

चित्रम् 18.1 नगरस्य जनसम्मर्दयुक्तमार्गः

उपर्युक्तस्य गतिविधेः विषये भवताम् एकं प्रेक्षणम् एतद् अपि भवितुं शक्नोति यत् वायुमण्डले धूमस्य मात्रायाम् अन्तरम् अस्ति। किं भवन्तः जानन्ति यत् एषः धूमः कुतः आगतः स्यात् ? एतादृशानां पदार्थानां योगेन वायुमण्डले परिवर्तनम् आगच्छति। यदा वायुः एतादृशैः अनीप्सित-पदार्थैः सन्दूषितः भवति तर्हि वायु-प्रदूषणं इति कथ्यते। एषः सन्दूषितः वायुः सजीव-निर्जीवयोः उभयोः कृते हानिकरः भवति।

18.2 वायुः कथं प्रदूषितः भवति ?

ये पदार्थाः वायुं सन्दूषयन्ति ते वायु-प्रदूषकाः कथ्यन्ते। यदा कदा एते प्रदूषकाः ज्वालामुखी-स्फोटनं, दावानलोद्गत-धूमः, अथवा धूलिः इत्यादिभिः प्राकृतिक-स्रोतोभ्यः आगन्तुम् अर्हन्ति। मानवीय-गतिविधिभ्यः अपि वायु-प्रदूषकाः उत्पद्यन्ते। उद्योग-संयन्त्रेभ्यः विद्युत्-संयन्त्रेभ्यः स्वचालित-वाहन-निर्वातकेभ्यः तथा च ज्वलनशील-काष्ठेभ्यः निर्गच्छन् धूमः एतेषां वायु-प्रदूषकाणां स्रोतः भवितुम् अर्हति (चित्रम् 18.2)।

चित्रम् 18.2 संयन्त्रात् निर्गच्छन् धूमः

गतिविधिः: 18.2

भवन्तः पठितवन्तः स्युः यत् बालकेषु श्वसन-समस्याः प्रतिदिनं वर्धमानाः सन्ति। श्वसन-समस्याभिः कति बालकाः पीडिताः सन्ति इति ज्ञातुं भवन्तः स्व-मित्राणां तथा च प्रतिवेशिनां गृहाणां सर्वेक्षणं कुर्वन्तु।

अनेकाः श्वसन-समस्याः वायु-प्रदूषणस्य कारणेन जायन्ते। आगच्छन्तु एतत् ज्ञातुं प्रयासं कुर्म यत् प्रदूषित-वायौ के पदार्थाः अथवा प्रदूषकाः उपस्थिताः भवन्ति ?

किं भवन्तः कदापि ध्यानं दत्तवन्तः यत् अस्माकं नगरेषु वाहनानां सङ्ख्या कियत्या तीव्रगत्या वर्धमाना अस्ति ?

वाहनानि अधिकमात्रायां कार्बन्-मोनोऑक्साइड्, कार्बन्-डाइऑक्साइड्, नाइट्रोजन-ऑक्साइड् तथा च धूमम् उत्पादयन्ति (चित्रम् 18.3)। पेट्रोल्-डीजल् इति इन्धनानाम् अपूर्ण-दहनेन कार्बन्-मोनोऑक्साइड् उत्पद्यते। एतत् एकं विषयुक्त-अनिलः अस्ति। एषः अनिलः रुधिरे प्राणवायु-वाहक-क्षमतां न्यूनीकरोति।

चित्रम् 18.3 स्वचालित-वाहनानां कारणेन वायु-प्रदूषणम्

किं भवन्तः जानन्ति ?

यदि देहल्यां पञ्जीकृत-वाहनानि उत्तरोत्तरं पङ्क्तौ स्थापयामः तर्हि इयं पङ्क्तिः विश्वस्य सर्वाधिक-विस्तृतयोः द्वयोः नद्योः नील-अमेजनयोः संयुक्त-लम्बतया प्रायः समाना भविष्यति।

जिज्ञासुः विशेषतः शीतकाले वायुमण्डले दृश्यमानां धूमिकासदृशीं स्थूलां वलिं स्मरति । इयं धूम-कुहेडिका भवति। इयं धूमेन तथा च कुहेडिकया निर्मिता भवति। धूमे नाइट्रोजन् इति अस्य ऑक्साइड्स् उपस्थितानि भवितुम् अर्हन्ति। यानि अन्यवायु-प्रदूषकाणां तथा च तुषारस्य संयोगेन धूम-कुहेडिकां निर्मान्ति। एतस्याः धूम-कुहेडिकायाः कारणेन श्वसने काठिन्यम् उरः स्तम्भः कासः तथा च बालकेषु श्वसन-काठिन्येन सहैव हरहराहट् इत्यादयः रोगाः उत्पद्यन्ते।

बहवः उद्योगाः अपि वायु-प्रदूषणस्य कृते उत्तरदायिनः सन्ति। शिलातैल-परिष्करणशालाः (पेट्रोलियम् रिफाइनरीज्) सल्फर्-डाइऑक्साइड् तथा च नाइट्रोजन्-डाइऑक्साइड्-सदृशानां वायु-प्रदूषकाणां प्रमुख-स्रोतांसि सन्ति । विद्युत्-संयन्त्रेषु कृष्णाङ्गार-सदृशस्य इन्धनस्य दहनेन सल्फर्-डाइऑक्साइड् उत्पद्यते । एषः अनिलः (गैस्) फुफ्फुसान् स्थायिरूपेण क्षतिग्रस्तान् कर्तुं शक्नोति तथा च श्वसन-समस्याः अपि उत्पादयति । भवन्तः पञ्चमे अध्याये जीवाश्मेन्धनस्य दहनविषये पठितवन्तः सन्ति।

अन्यप्रकारकाः प्रदूषकाः क्लोरोफ्लोरो-कार्बन्स् (CFC) सन्ति । एतेषाम् उपयोगः शीतकेषु वातानुकूलकेषु तथा च ऐरोसॉल-फुहार्-मध्ये भवति। क्लोरोफ्लोरो-कार्बन्स्-द्वारा वायुमण्डलस्य ओजोन-स्तरः क्षतिग्रस्तः भवति । स्मरन्तु ओजोनस्तरः सूर्यात् आगच्छद्भ्यः हानिकारकेभ्यः नीललोहितकिरणेभ्यः इति किरणेभ्यः अस्मान् रक्षति । किं भवन्तः ओजोन-छिद्रस्य विषये श्रुतवन्तः सन्ति? एतस्य विषये ज्ञातुं प्रयासं कुर्वन्तु । समीचीनम् अस्ति यत् क्लोरोफ्लोरो-कार्बन्स् इति एतेषां स्थाने अधुना न्यून-हानिकारक-रसायनानां प्रयोगः प्रारब्धः अस्ति।

एतान् अनिलान् अतिरिच्य डीजल्-पैट्रोल् इत्यनयोः दहनेन स्वचालितानां वाहनानां द्वारा अत्यन्ताः लघु-कणाः अपि उत्पद्यन्ते। एते लघु-कणाः अत्यधिक-समयं यावत् वायौ निलम्बिताः वर्तन्ते (चित्रम् 18.3)। एते दृश्यतां न्यूनीकुर्वन्ति। श्वासे स्वीकृते एते शरीरम् अन्तःप्रविश्य रोगान् जनयन्ति। एते कणाः सारलोह-निर्माणेन तथा च खननसदृशैः औद्योगिक-प्रक्रमैः अपि उत्पद्यन्ते। विद्युत्-संयन्त्रेभ्यः निर्गच्छतः भस्मनः अतिसूक्ष्माः कणाः अपि वायुमण्डलं प्रदूषयन्ति।

गतिविधिः: 18.3

उपर्युक्त-प्रदूषकाणाम् उपयोगं कृत्वा एकां सारिणीं निर्मान्तु। एतस्यां सारिण्यां भवन्तः इतः अपि अधिकं विवरणं योजयितुं शक्नुवन्ति।

सारिणी 18.1

वायु-प्रदूषकः	स्रोतः	प्रभावः

18.3 विशिष्टम् अध्ययनम् : ताजमहलः

विगत-द्विदशकाधिकसमयात् पर्यटकानां चित्ताकर्षकः भारतस्य आगरानगरे स्थितः ताजमहलः चिन्तायाः विषयः अस्ति (चित्रम् 18.4) । विशेषज्ञैः इयं पूर्व-सूचना दत्ता अस्ति यत् वायु-प्रदूषकाः ताजमहलस्य श्वेत-श्वेतशैलं कुरूपं कुर्वन्तः सन्ति। अतः वायु-प्रदूषणद्वारा केवलं सजीवाः एव न प्रभाविताः भवन्ति अपितु भवनानि स्मारकानि तथा च प्रतिमाः इत्यादीनि निर्जीव-वस्तूनि अपि प्रभावितानि भवन्ति।

आगरा तथा च एतत् परितः स्थितं रबर्-प्रक्रमणं, स्वचालित-वाहनानि, रसायनानि तथा च विशेषतः मथुरा-तैल-परिष्करणोद्योगाः सल्फर्-डाइऑक्साइड् तथा च नाइट्रोजन-डाइऑक्साइड् इत्यादीनां प्रदूषकाणाम् उत्पत्तये उत्तरदायिनः सन्ति। एतद्-अनिलद्वयं वायुमण्डले उपस्थितेन जलवाष्पेण सह अभिक्रियां कृत्वा सल्फ्यूरिक्-अम्लं तथा च नाइट्रिक्-अम्लं निर्माति । एतौ अम्लौ वर्षाः अम्लीयाः कृत्वा वर्षाभिः सह पृथिव्यां वर्षतः। एतत् अम्ल-वर्षाः इति कथ्यते। अम्ल-वर्षाणां कारणेन स्मारकस्य श्वेतशैलस्य संक्षारणं भवति। इयं परिघटना श्वेतशैल-कैंसर् इति अपि कथ्यते । मथुरा-तैल-परिष्करणीतः उत्सर्जित-कज्जलकण-सदृशाः निलम्बित-कणाः श्वेतशैलं पीतं कुर्वन्ति।

ताजमहलस्य संरक्षणार्थं सर्वोच्च-न्यायालयेन अनेके उपायाः कृताः सन्ति। माननीय-न्यायालयेन उद्योगाः सम्पीडित-

चित्रम् 18.4 ताजमहलः

प्राकृतिक-अनिलः (CNG) तथा च द्रवित-पेट्रोलियम्-अनिलः (LPG) सदृशानां स्वच्छेन्धनानाम् उपयोगं कर्तुम् आदिष्टाः सन्ति। एतदतिरिच्य ताजमहलस्मारकस्य क्षेत्रे मोटरवाहनानि सीसारहित-पेट्रोल् इति अस्य उपयोगं कर्तुम् आदिष्टानि।

स्वस्य अग्रजैः सह चर्चां कृत्वा पश्यन्तु यत् ते विंशतित्रिंशद्-वर्षप्राक्तनस्य ताजस्य अवस्थायाः विषये किं वदन्ति ? स्वस्य कर्तन-पुस्तिकायाः कृते ताजमहलस्य चित्रं प्राप्तुं प्रयासं कुर्वन्तु।

अहं सस्यम् इति अध्यायं स्मरामि। अहं आश्चर्यचकितः अस्मि यत् किम् अम्लीय-वर्षाः क्षेत्राणां मृदां तथा च पादपान् प्रभावयन्ति।

18.4 पादप-गृह-प्रभावः

सूर्यस्य किरणाः वायुमण्डलम् अतिक्रम्य धरातलम् उष्णीकुर्वन्ति। पृथिव्याः उपरि आगतानां सूर्य-विकिरणानां कतिपयं भागं पृथिवी अवशोषयति तथा च कतिपयः भागः परावर्तितः भूत्वा अन्तरिक्षं प्रतिगच्छति। परावर्तितानां विकिरणानां कतिपयः भागः वायुमण्डले विरमते। एषः विरतः विकिरण-भागः पृथिवीम् इतः अपि अधिकम् उष्णीकरोति। यदि भवन्तः कामपि पादपशालाम् अथवा अन्यस्मिन् कस्मिंश्चित् स्थाने पादप-गृहं दृष्टवन्तः स्युः तर्हि स्मरणं कुर्वन्तु यत् सूर्यस्य ऊष्मा पादप-गृहं तु प्रविशति परन्तु अस्मात् (पादप-गृहात्) बहिः आगन्तुं न शक्नोति। इयम् एव स्थिता ऊष्मा पादप-गृहम् उष्णीकरोति। पृथिव्याः वायुमण्डलद्वारा अवरोधिताः विकिरणाः एतद् एव कार्यं कुर्वन्ति। एतद् एव कारणम् अस्ति यत् एतत् "पादप-गृह-प्रभावः" इति कथ्यते। एतं प्रक्रमं विना पृथिव्यां जीवनं न सम्भवति। सम्प्रति एषः प्रक्रमः जीवनस्य कृते अपायः जातः अस्ति। एतस्य प्रभावस्य कृते उत्तरदायिषु अनिलेषु कार्बन्-डाइऑक्साइड् अपि भवति।

परन्तु वायुमण्डले कार्बन्-डाइऑक्साइड् इति अस्य मात्रा कथं वर्धते तथा च एतस्य आधिक्यं कथं जायते ?

भवन्तः जानन्ति यत् कार्बन्-डाइऑक्साइड् वायोः एकः घटकः अस्ति । पादपानां कृते कार्बन्-डाइऑक्साइड् इति अस्य भूमिकायाः अपि अध्ययनं भवन्तः कृतवन्तः सन्ति । परन्तु यदि वायौ कार्बन्-डाइऑक्साइड्-मात्रा अधिका भवति तर्हि एतत् प्रदूषकस्य इव कार्यं करोति ।

किं भवन्तः प्रहेलिकायाः प्रश्नस्य समाधानं ज्ञातुं तस्याः साहाय्यं कर्तुं शक्नोति ?

एकतः मानवीय-गतिविधिकारणैः कार्बन् डाइऑक्साइड् निरन्तरं वातावरणे मोच्यमानम् अस्ति तथा च अपरतः वन-क्षेत्रं न्यूनं जायमानम् अस्ति । पादपाः प्रकाश-संश्लेषणार्थं वायुमण्डलतः कार्बन्-डाइऑक्साइड् इति अस्य उपयोगं कुर्वन्ति । येन वायौ कार्बन्-डाइऑक्साइड्-मात्रा न्यूना भवति । वनोन्मूलनेन वायौ कार्बन्-डाइऑक्साइड्-मात्रा वर्धते यतो हि कार्बन्-डाइऑक्साइड् इति अस्य उपभोगकर्तृ-वृक्षाणां सङ्ख्या न्यूना जायते । अनेन प्रकारेण मानवीय-गतिविधयः वायुमण्डले कार्बन्-डाइऑक्साइड्-संचयनार्थं योगदानं ददति । कार्बन्-डाइऑक्साइड् ऊष्माणं रुणद्धि तथा च वायुमण्डले न गमयति । परिणामतः वायुमण्डलस्य सामान्य-तापे निरन्तरं वृद्धिः जायमाना अस्ति । इयं वृद्धिः विश्वोष्णनम् इति कथ्यते ।

मेथैन्, नाइट्रस् ऑक्साइड्, जलवाष्पसदृशाः अन्ये वायवः (गैस्) अपि अस्मै प्रभावाय योगदानं ददति । कार्बन्-डाइऑक्साइड्वत् एते वायवः (गैस्) अपि पादप-गृह-गैस् इति कथ्यन्ते ।

विश्वोष्णनम्

एकं गभीरं सङ्कटम्

विश्वोष्णनस्य कारणेन समुद्रतले एका आश्चर्यजनिका वृद्धिः भवितुं शक्नोति । केषुचित् स्थानेषु तटीयप्रदेशाः जलमग्नाः अभवन् । विश्वोष्णनस्य विस्तृतप्रभावाः वर्षाप्रतिरूपे कृषौ वनेषु पादपेषु तथा च जन्तुषु भवितुं शक्नुवन्ति । एतादृशेषु क्षेत्रेषु यानि क्षेत्राणि विश्वोष्णनेन आशङ्कितानि सन्ति निवसन्तः जनाः अधिकांशतः एशिया मध्ये सन्ति । सद्यतनसमये प्राप्तवातावरण-परिवर्तनस्य विवरणस्य अनुसारेण पादपगृहवायूनां वर्तमानस्तरं यावत् स्थापितुम् अस्माकं पार्श्वे सीमितः समयः अस्ति । अन्यथा शताब्दस्य अन्तपर्यन्तं 20C यावत् वृद्धिः भवितुं शक्नोति यः सङ्कटकृत्स्तरे अस्ति ।

विश्वोष्णनं (Global-Warming) विश्वस्य सर्वकाराणां कृते एकः विचारणीयः विषयः जातः अस्ति । अनेकैः देशैः पादप-गृह-वायूनाम् उत्सर्जनं न्यूनीकर्तुम् एकः अनुबन्धः कृतः अस्ति । संयुक्त-राष्ट्र-सम्मेलनान्तर्गतः कयोटो-प्रोटोकॉल एकः एतादृशः एव अनुबन्धः यस्मिन् उपरि बहवः देशाः हस्ताक्षरं कृतवन्तः सन्ति ।

जिज्ञासुः एतत् ज्ञात्वा आश्चर्यचकितः अस्ति यत् पृथिव्याः तापे केवलं 0.5^{0}C परिमितायाः न्यूनायाः वृद्धेः एतावन्तः गभीराः परिणामाः भवितुं शक्नुवन्ति । प्रहेलिका तं बोधयति यत् सा सद्य एव वार्तापत्रेषु पठितवती आसीत् यत् हिमालयस्य गङ्गोत्री-हिमनदाः विश्वोष्णनकारणेन द्रवीभवितुम् आरब्धाः सन्ति ।

18.5 किं कर्तुं शक्यते ?

वायु-प्रदूषणं न्यूनीकर्तुं वयं किं कर्तुं शक्नुमः ?

प्रदूषणं विरुद्ध्य अस्माकं सङ्घर्षस्य सफलतानां अनेकाः कथाः सन्ति । उदाहरणार्थं कतिपय-वर्षेभ्यः पूर्वं देहली विश्वे सर्वाधिकं प्रदूषितं नगरम् आसीत् । अत्र पेट्रोल्-डीजल्-चालितवाहनेभ्यः, उत्सर्जितधूमेन श्वासरोधि-वातावरणम् आसीत् । वाहनानि सीसारहित-पोट्रोल् सम्पीडित-प्राकृतिकगैस् इत्यादिभिः अन्यैः इन्धनैः चालयितुं निर्णयः कृतः (चित्रम् 18.5) । एतैः उपायैः नगरस्य वायुः अपेक्षाकृतः

चित्रम् 18.5 सम्पीडित-प्राकृतिकगैस्-चालितं सार्वजनिक-बसयानम्

स्वच्छः जातः। भवन्तः अपि कानिचन उदाहरणानि जानीयुः यैः भवतां क्षेत्रे वायुप्रदूषणं न्यूनं जातं स्यात्। एतेषाम् उदाहरणानां विषये स्वीयैः मित्रैः सह चर्चां कुर्वन्तु।

किं भवन्तः विद्यालये बालकैः चालितस्य अभियानस्य "विस्फोटकानां बहिष्कारं कुर्वन्तु" इति अस्य विषये जानन्ति? एतेन अभियानेन दीपावल्याः दिवसेषु प्रदूषणस्तरे बहु अन्तरम् आनीतम् अस्ति।

सर्वकारेण तथा च अन्यसंस्थाभिः विभिन्नस्थानेषु वायोः गुणवत्तायाः नियमितं परीक्षणं क्रियते। एतासां सङ्ख्यानाम् उपयोगं कृत्वा वयं स्वमित्रेषु तथा च प्रतिवेशिषु वायुप्रदूषणं प्रति जागरूकताम् उत्पन्नां कर्तुं शक्नुमः।

अस्मान् स्वोर्जायाः आवश्यकतापूर्तये जीवाश्म-इन्धनानां स्थाने वैकल्पिकेन्धनानां स्वीकरणस्य आवश्यकता अस्ति। एतानि वैकल्पिकेन्धनानि सौरोर्जा जलोर्जा तथा च पवनोर्जा भवितुं शक्नोति।

गतिविधिः १८.४

विद्यालयं प्राप्तुं भवतां पार्श्वे विभिन्नविकल्पाः सन्ति यथा पदातिः चलित्वा, द्विचक्रिकां चालयित्वा, बसयानस्य अथवा अन्यसार्वजनिकपरिवहनस्य द्वारा यात्रां कृत्वा वैयक्तिककारयानद्वारा अथवा कारयाने विभागं कृत्वा। एतेषां विकल्पानां वायोः गुणवत्तायाः उपरि प्रभावस्य विषये स्वकक्षायां चर्चां कुर्वन्तु।

अस्माकं किञ्चित् योगदानेन पर्यावरणस्य अवस्थायां विशालम् अन्तरम् उत्पन्नं भवितुं शक्नोति। वयं वृक्षारोपणं कर्तुं शक्नुमः तथा च प्रतिवेशे रोपितवृक्षाणां पोषणं कर्तुं शक्नुमः। किं भवन्तः वनमहोत्सवस्य विषये जानन्ति यदा जुलै मासे प्रतिवर्षं लक्षाधिकानां वृक्षाणां रोपणं क्रियते (चित्रं १८.६)?

चित्रम् 18.6 वृक्षकान् रोपयन्तः बालाः

जिज्ञासुः तथा च प्रहेलिका एकवारं पुनः एतादृशात् स्थानात् भूत्वा गतवन्तौ यत्र केचन जनाः शुष्कपत्राणां ज्वालनं कुर्वन्तः आसन्। तेषां कासः प्रारब्धः यतो हि समस्तक्षेत्रं धूम्रेण आवृतम् आसीत् । प्रहेलिका चिन्तितवती यत् ज्वालनात् सम्यक् विकल्पः तु एतेषाम् उर्वरकनिर्माणगर्ते प्रक्षेपणं भवितुं शक्नोति। भवन्तः किं चिन्तयन्ति।

जलप्रदूषणम्

सप्तमकक्षायां भवद्भिः शिक्षितम् आसीत् यत् जलम् एकं बहुमूल्यं संसाधनम् अस्ति। चिन्तयन्तु तथा च तेषां गतिविधीनां आवलिं कुर्वन्तु येषां कृते अस्मान् जलस्य आवश्यकता भवति । अस्माभिः दृष्टं यत् जनसंख्यावृद्धिः उद्योगानि तथा च कृषौ उपयोगस्य कारणेन जलं दुर्लभं भवत् अस्ति । भवद्भिः इदम् अपि दृष्टं स्यात् यत् वस्त्रप्रक्षालनं स्नानम् इति अस्य पश्चात् अस्माभिः उपयुक्तं जलं कियत् मलिनं भवति। एतस्यार्थः अस्ति यत् जले अस्माभिः केचन एतादृशाः पदार्थाः सम्मेल्यन्ते ये तस्य गुणवत्तां न्यूनीकृत्य तस्य वर्णे तथा च गन्धे परिवर्तनं कुर्वन्ति।

यदा अपि वाहितं मलम्, विषयुक्तानि रसायनानि, मलिनम् इत्यादयः हानिकराः पदार्थाः जले मिलन्ति तदा जलं प्रदूषितं भवति । जलस्य प्रदूषितकर्तारः पदार्थाः जलप्रदूषकाः इति कथ्यन्ते।

गतिविधिः १८.५

नलस्य सरोवरस्य नद्याः कूपानां तथा च तडागस्य जलस्य अंशान् एकत्रीकरणस्य प्रयत्नं कुर्वन्तु । प्रत्येकं काचस्य भिन्नेषु पात्रेषु स्थापयन्तु। एतेषां गन्धस्य आम्लस्य तथा च वर्णस्य तोलनं कुर्वन्तु । अधोलिखितसारण्याः पूर्तिं कुर्वन्तु।

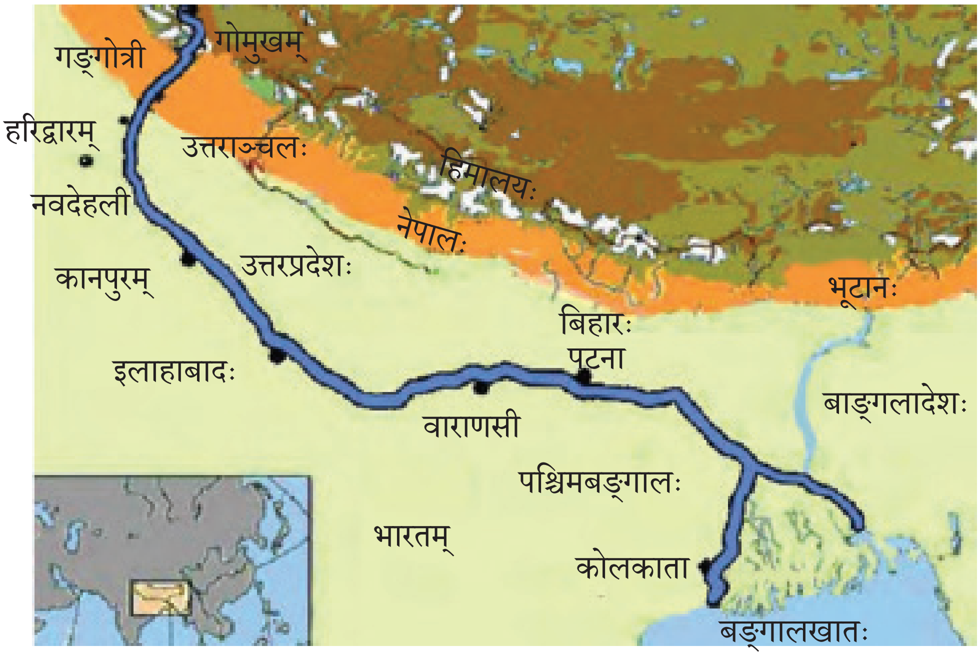
सारिणी १८.२

नलस्य जलम्			
सरोवरस्य जलम्			
नद्याः जलम्			
कूपानां जलम्			
तडागस्य जलम्			

१८.७ जलं कथं प्रदूषितं भवति ?

विशिष्टाध्ययनम्

गङ्गा भारतस्य प्रसिद्धासु नदीषु एका अस्ति (चित्रं १८.७)। इयम् अधिकांशतः उत्तरक्षेत्रस्य केन्द्रीयक्षेत्रस्य तथा च



चित्रम् 18.7 गङ्गानद्याः मार्गः

पूर्वभारतस्य जनसंख्यायाः पोषणं करोति । कोटिशः मानवाः स्वदैनिकावश्यकतानां तथा च जीविकायाः कृते एतस्याः उपरि निर्भराः सन्ति । परञ्च सद्यतनकाले प्रकृत्यै विश्वव्यापिकोषेण कृते अध्ययने इदं प्राप्तं यत् गङ्गा संसारस्य दशसु नदीषु एका अस्ति यस्याः अस्तित्वं सङ्कटे अस्ति । एतस्याः प्रदूषणस्तरे बहुभ्यः वर्षेभ्यः निरन्तरं वृद्धिः भवति । एतावतः प्रदूषणस्य स्तरं यावत् प्राप्तेः कारणम् अस्ति यत् येभ्यः नगरेभ्यः वीथिकाभ्यः भूत्वा इयं नदी प्रवहति तत्रत्याः निवासिनः अत्यधिकमात्रायां अवकरम् अनुपचारितवाहितमलं मृतजीवान् तथा च अन्यान् बहून् हानिकरान् पदार्थान् साक्षात् एतस्याम् एव नद्यां प्रक्षिपन्तः सन्ति । वस्तुतः कतिचन स्थानेषु प्रदूषणस्तरः एतावान् अधिकः अस्ति यत् एतेन युक्ते जले जलजीवाः जीवितुं न अर्हन्ति तत्र इयं नदी निर्जीवा अभवत् अस्ति ।

१९८५ मध्ये एतस्याः नद्याः रक्षायै एका महत्त्वपूर्णा योजना प्रारब्धा या गङ्गा कार्यपरियोजना इति उच्यते । परञ्च वर्धमानया जनसङ्ख्यया तथा च औद्योगिकीकरणेन पूर्वतः एव एतस्याः महाशक्तिशालिन्याः नद्याः महती हानिः कृता अस्ति ।

स्थितेः सम्यक्तया अवगमनाय एकं विशिष्टम् उदाहरणं स्वीकुर्मः । उत्तरप्रदेशस्य कर्णपुरम् एतस्याः नद्याः सर्वाधिकः प्रदूषणस्य विस्तारः अस्ति । कर्णपुरम् (कानपुर) इति उत्तरप्रदेशस्य अत्यधिकजनसङ्ख्यायुक्तं नगरम् अस्ति । एतस्यां नद्यां जनाः स्नानं कुर्वन्तः वस्त्राणि प्रक्षालयन्तः तथा च मलमूत्रं त्यजन्तः द्रष्टुं शक्यन्ते । ते एतस्यां नद्याम् अवकरं पुष्पाणि पूजनसामग्रीं तथा च जैवनिम्नीकरणपालिथीन इति अस्य स्यूतान् प्रक्षिपन्ति ।

कानपूरनगरे नद्यां जलस्य मात्रा अपेक्षाकृन्न्यूना अस्ति तथा च नद्याः प्रवाहः अपि अति मन्दः अस्ति । एतेन सह एव कानपूरनगरे ५००० तः अधिकाः औद्योगिकघटकाः सन्ति । एतेषु उर्वरकाणाम् अपमार्जकानां चर्मस्य तथा च रञ्जकस्य यन्त्रागाराणि सम्मिलितानि सन्ति । एते औद्योगिकघटकाः विशिष्टरासायनिकापशिष्टानां नद्यां विसर्जनं कुर्वन्ति ।

उपर्युक्ततथ्यानाम् आधारेण चिन्तयन्तु तथा च दत्तानां प्रश्नानाम् उत्तरं यच्छन्तु :

- नद्याः जलस्य प्रदूषणाय उत्तरदायिनः कारकाः के सन्ति ?
- गङ्गानद्याः पूर्वगरिम्णः प्राप्तये के उपायाः कर्तुं शक्यन्ते ?
- अवकरम् इत्यादीनां विसर्जनं केन प्रकारेण नदीः जीवितप्राणीन् प्रभावितान् करोति ?

बहवः औद्योगिकघटकाः हानिकर-रसायनानि नदीषु तथा च कुल्यासु प्रवाहितं कुर्वन्ति येन कारणेन जलप्रदूषणं भवति (चित्रं १८.९) । एतस्य उदाहरणानि तैलपरिष्करणशालाः कागदयन्त्रागारं वस्त्राणां एवञ्च शर्करायाः यन्त्रशालाः एवञ्च रासायनिकयन्त्रालयाः सन्ति । एतेषु विसर्जितरसायनेषु आर्सेनिक् लेड् तथा च फ्लोराईड् इति भवन्ति यैः पादपेषु तथा च पशुषु आविषता उत्पद्यते । एतस्य अवरोधनाय

चित्रं १८.८ : गङ्गानद्याः प्रदूषितः विस्तारः

चित्रं १८.९: नद्यां प्रक्षिप्तम् औद्योगिकापशिष्टम्

सर्वकारेण अधिनियमाः निर्मिताः सन्ति । एतदनुसारम् उद्योगैः उत्पादितापशिष्टाः जलप्रवाहात् पूर्वम् उपचारिताः करणीयाः परञ्च प्रायः एतेषां नियमानां पालनं न क्रियते। अशुद्धजलेन मृत्तिका अपि प्रभाविता भवति यस्मात् कारणात् तस्याः अम्लतायाः कृमीणां वृद्धौ अपि परिवर्तनं भवति।

अस्माभिः प्रथमे अध्याये इदं दृष्टम् आसीत् यत् सस्यानां सुरक्षायै कीटनाशिरसायनकियन्तः महत्वपूर्णाः सन्ति। एतानि सर्वाणि रसायनानि जले विलयितानि भूत्वा क्षेत्रेभ्यः जलाशयान् (नदीः कुल्याः च) प्राप्नुवन्ति। एतानि भूमौ स्रावितानि भूत्वा अपि भौमजलं प्रदूषयन्ति।

किं भवद्भिः एतादृशाः सरोवराः दृष्टाः सन्ति ये दूरतः दर्शने हरिताः प्रतीयन्ते यतो हि बहवः शैवालाः तेषु उदीयमानाः भवन्ति। एवम् उर्वरकेषु उपस्थितनाइट्रेट् इति अस्य एवञ्च फास्फेट् इति प्रभृतीनां रसायनानाम् आधिक्यमात्रायाः कारणेन एव भवति। एतानि रसायनानि शैवालानां विकसने पोषकाः इव कार्यं कुर्वन्ति। यदा एते शैवालाः म्रियन्ते तदा जीवाणुप्रभृतीनां घटकानां कृते भोजनस्य कार्यं कुर्वन्ति। एते अत्यधिकस्य ऑक्सिजन इत्यस्य उपयोगं कुर्वन्ति। एतेन जले ऑक्सिजन इत्यस्य स्तरे न्यूनता आगच्छति येन जलीयजीवाः म्रियन्ते।

स्मारण-गतिविधिः १८.६

भवद्भिः सप्तमकक्षायां स्वक्षेत्रे वाहितमलस्य निदानस्य व्यवस्थायाः निरीक्षणं कृतम् आसीत्।

किं भवद्भिः स्मर्यते यत् भवतां गृहात् वाहितमलस्य एकत्रीकरणं कृतमासीत् एवञ्च तत्पश्चात् तत् कुत्र गतम्।

कदाचित् अनुपचारितं मलं साक्षात् नदीषु प्रवाहितं क्रियते । एतस्मिन् खाद्यापशिष्टाः अपमार्जकाः तथा च सूक्ष्मजीवाः प्रभृतयः भवन्ति। किं भौमजलं वाहितमलद्वारा प्रदूषितं भवितुं शक्नोति? कथम्? वाहितमलद्वारा संदूषितजले जीवाणवः विषाणवः कवकानि तथा च परजीविनः भवितुं शक्नुवन्ति यैः हैजा सन्निपातज्वरः तथा च पाण्डुरोगः प्रभृतयः प्रसृताः भवन्ति।

स्तनधारिणां मले उपस्थिताः जीवाणवः जलस्य गुणवत्तायाः सूचकाः सन्ति । यदि जले एतादृशाः जीवाणवः सन्ति तदा एतस्यार्थः अस्ति यत् तद् जलं मलयुक्तपदार्थैः संदूषितम् अस्ति । यदि एतादृशस्य जलस्य उपयोगं वयं कुर्मः तदा वयं विभिन्नैः सङ्क्रमणैः पीडिताः भवितुं शक्नुमः।

किं भवन्तः जानन्ति ?

उष्णजलम् अपि एकः प्रदूषकः भवितुं शक्नोति। इदं जलं प्रायः विद्युत्संयन्त्रेभ्यः तथा च उद्योगेभ्यः आगच्छति। एतत् नदीषु प्रवाहितं क्रियते। इदं जलाशयानां तापे वृद्धिं करोति येन तस्मिन् जीवमानेषु पादपेषु तथा च जन्तुषु प्रतिकूलः प्रभावः भवति।

१८.८ पेयजलं किं भवति तथा च जलस्य शुद्धीकरणं कथं क्रियते ?

गतिविधिः १८.७

आगच्छन्तु दैनिकजीवने उपयुज्यानां सरलपदार्थैः जलपरिष्कारकस्य निर्माणं करवाम।

एकं प्लास्टिक् इति अस्य कूपीं गृहीत्वा तस्याः मध्यभागात् समानभागयोः कर्तयन्तु। एतस्याः उपरि भागम् अधोमुखं कृत्वा कूप्याः रूपेण अधोभागे स्थापयन्तु । अस्मिन् अन्तः कृशवस्त्रेण एकस्याः वल्याः निर्माणं कुर्वन्तु तथा च एतस्याः उपरि तूलस्य बालुकस्य तथा च प्रस्तरखण्डानां वलीनां प्रसारं कुर्वन्तु । अधुना एतस्य परिष्कारकोपरि मलिनजलं प्रक्षिपन्तु तथा च परिष्कृतजलस्य प्रेक्षणं कुर्वन्तु।

अधोलिखितप्रश्नानां सन्दर्भे स्वमित्रैः तथा च अध्यापकैः सह चर्चां कुर्वन्तु।

➲ पानात् पूर्वम् अस्मान् जलस्य परिष्कारस्य आवश्यकता किमर्थं भवति ?

➲ स्वगृहे उपयुज्यमानं पानस्य जलं भवन्तः कथं प्राप्नुवन्ति ?

➲ यदि वयं प्रदूषितं जलं पिबेम तदा किं भविष्यति ?

जिज्ञासुः चिन्तितः अस्ति । सः प्रहेलिकां प्रति कथयति यत् तेन यत् जलं पीतम् आसीत् तत् दर्शने स्वच्छम् आसीत् तथा च तस्मिन् कोऽपि गन्धः न आसीत् परञ्च तथापि सः रुग्णः जातः ।

प्रहेलिका स्पष्टयति यत् दर्शने यत् जलं स्वच्छं प्रतीयते तस्मिन् रोगवाहकाः सूक्ष्मजीवाः तथा च विलयिताः अपद्रव्याः भवितुं शक्नुवन्ति । अतः पानात् पूर्वं जलस्य शुद्धीकरणम् आवश्यकम् अस्ति उदाहरणार्थं वयं जलं क्वथयित्वा शुद्धं कर्तुं शक्नुमः ।

पानाय उपयुक्तं जलं पेयजलम् इत्युच्यते । भवद्भिः दृष्टम् अस्ति यत् केन प्रकारेण विभिन्नभौतिकीभिः तथा च रासायनिक्यभिक्रियाभिः जलाशयेषु क्षेपणात् पूर्वं वाहितमलस्य उपचारसंयन्त्रेषु जलस्य शुद्धीकरणं क्रियते । एवं प्रकारेण नगरनिगमः अथवा नगरपालिकाः गृहेषु आपूर्तेः पूर्वं जलस्य उपचारं कुर्वन्ति ।

किं भवन्तः जानन्ति ?

संसारस्य २५ प्रतिशतं जनसङ्ख्यां निरापद् पेयजलं न मिलति ।

आगच्छन्तु पश्येम यत् जलं पातुं निरापद् कथं कर्तुं शक्यते ।

- भवन्तः दृष्टवन्तः सन्ति यत् जलस्य परिष्कारः कथं क्रियते । अयम् अपद्रव्याणाम् अपसारणस्य भौतिकः विधिः अस्ति । सामान्यप्रचलितं गृहे परिष्कारकयन्त्रं सिक्थपरिष्कारकयन्त्रं भवति ।
- बहुषु गृहेषु निरापदः जलस्य प्राप्तये क्वथनविधेः उपयोगः क्रियते । क्वथनेन जले उपस्थिताः जीवणवः म्रियन्ते ।
- जलस्य शुद्धीकरणस्य सामान्यः रासायनिकः विधिः क्लोरिनीकरणम् अस्ति । एषः विधिः जले क्लोरीन इति अस्य गोलिकानाम् अथवा विरञ्जकचूर्णस्य मेलनेन क्रियते ।

अस्माभिः सावधानतया भवितव्यम् । अस्माभिः क्लोरीन् इति अस्य गोलिकाः निर्दिष्टमात्रायाः अधिकाः न स्थापनीयाः।

१८.९ किं कर्तुं शक्यते?

गतिविधिः १८.८

अभिजानन्तु यत् भवतां क्षेत्रे जनानां जलप्रदूषणस्य विषये सूचनायाः कः स्तरः अस्ति । पातुं योग्यजलस्य स्रोतांसि तथा च वाहितमलजलस्य व्ययनस्य विधीनाम् आकलनम् एकत्रीकुर्वन्तु ।

समुदाये जलेन जायमानाः सामान्यरोगाः के सन्ति। एतदर्थं भवन्तः कस्माच्चित् स्थानीयचिकित्सकात् परामर्शं स्वीकर्तुं शक्नुवन्ति ।

अस्मिन् क्षेत्रे कार्यरताः सर्वकार्यः तथा च असर्वकार्यः संस्थाः काः काः सन्ति ? जनतायां जागृतेः उत्पादनाय एताभिः के के उपायाः कृताः सन्ति ?

औद्योगिकघटकेभ्यः निर्मितानां नियमानां दृढतया अनुपालनं कारणीयं यतः प्रदूषितस्य जलस्य नदीषु प्रवाहः मा भवेत् । सर्वेषु औद्योगिकक्षेत्रेषु जलोपचारस्य संयन्त्राणि स्थापनीयानि (चित्रं १८.१०) । वैयक्तिकस्तरे अस्माभिः निष्ठापूर्वकं जलस्य संरक्षणं कर्तव्यं भवति । न्यूनोपयोगः (Reduce) पुनः उपयोगः (Reuse) पुनः चक्रणम् (Recycle) अस्माकं मूलमन्त्रः भवेत् ।

स्वदिनचर्यायां विचारं कुर्वन्तु भवन्तः जलस्य संरक्षणं कथं कर्तुं शक्नुवन्ति ?

प्रक्षालनं तथा च अन्यगृहकार्येषु उपयुक्तस्य जलस्य पुनः उपयोगसम्बद्धानां नवीनविचाराणां विषये वयं चिन्तितुं शक्नुमः । उदाहरणार्थं शाकानां प्रक्षालनाय उपयुक्तस्य जलस्य उपयोगः पादपानां सेचनाय कर्तुं शक्यते ।

प्रदूषणम् अधुना दूरस्था घटना न अस्ति । इदम् अस्माकं जीवनं प्रभावितं करोति । यावत् वयं सर्वे स्वदायित्वानाम् अनुभूतिं न कुर्मः तथा च पर्यावरणहितकराणां प्रक्रमाणाम् उपयोगस्य आरम्भं न कुर्मः तावत् अस्माकं पृथिव्याः उत्तरजीविता सङ्कटे अस्ति ।

चित्रं १८.१० : जलोपचारसंयन्त्रम्

किं भवन्तः जानन्ति ?

यदा भवन्तः नलिकां स्वतन्त्रां त्यक्त्वा स्वदन्तेषु दन्तकूर्चं कुर्वन्ति तदा बहुलीटर् परिमितं जलं व्यर्थं भवति । यस्याः नलिकायाः एकः बिन्दुः स्यन्दते तदा तस्याः नलिकायाः एकस्मिन् वर्षे बहुसहस्रलीटर्परिमितं जलं नष्टं भवति । एतस्य विषये चिन्तयन्तु ।

प्रमुखाः शब्दाः

- वायुप्रदूषणम्
- रासायनिकसन्दूषणम्
- विश्वोष्णनम्
- पादपगृहप्रभावः
- प्रदूषकाः
- पेयजलम्
- जलप्रदूषणम्

भवन्तः किं शिक्षितवन्तः

- वायुप्रदूषणम् अपद्रव्यैः वायोः क्रियमाणम् एतादृशं संदूषणम् अस्ति यस्य हानिकरः प्रभावः सजीवेषु तथा च निर्जीवेषु उभयोः भवितुं शक्नोति।
- प्रदूषकाः ते पदार्थाः सन्ति ये वायुं तथा च जलं संदूषितं कुर्वन्ति।
- कार्बन्मोनोक्साइड् नाइट्रोजन् आक्साइड्, मेथैन् तथा च सल्फर् डाइआक्साइड् इत्यादयः वायोः प्रमुखाः प्रदूषकाः सन्ति।
- CO_2 प्रभृतिपादपगृहस्य वायूनां वर्धमानस्तरेण विश्वोष्णनं जायमानम् अस्ति।
- जलप्रदूषणं जीवनाय हानिकरपदार्थैः जलस्य संदूषणम् अस्ति।
- वाहितमलं कृषिरसायनानि तथा च औद्योगिकापशिष्टाः इत्यादयः जलसंदूषकाः सन्ति।
- स्वच्छं तथा च पातुं योग्यं जलं पेयजलमित्युच्यते।
- जलमेकम् अमूल्यं प्राकृतिकं संसाधनम् अस्ति। अस्माभिः एतस्य संरक्षणस्य उपायाः शिक्षितव्याः।

अभ्यासः

१. केषां विभिन्नविधीनां द्वारा जलस्य संदूषणं भवति ?

२. वैयक्तिकस्तरे भवन्तः वायुप्रदूषणस्य न्यूनीकरणे कथं साहाय्यं कर्तुं शक्नुवन्ति ?

३. स्वच्छं पारदर्शिजलं सदैव पातुं योग्यं भवति। टिप्पणं कुर्वन्तु।

४. भवन्तः स्वनगरपालिकायाः सदस्याः सन्ति। एतादृशानाम् उपायानां सूचीं निर्मान्तु यैः नगरस्य सर्वेषां निवासिनां कृते स्वच्छजलस्य आपूर्तिः सुनिश्चिता भवितुं शक्येत।

५. शुद्धवायोः तथा च प्रदूषितवायोः मध्ये कः भेदः स्पष्टयत ?

६. तासाम् अवस्थानां व्याख्यां कुर्वन्तु यैः अम्लवर्षाः भवन्ति। अम्लवर्षाः अस्मान् कथं प्रभावयन्ति ?

७. अधोलिखितेषु कः पादपगृहवायुः न अस्ति ?

(क) कार्बन् डाइआक्साइड्

(ख) सल्फर् डाइआक्साइड्

(ग) मेथैन्

(घ) नाइट्रोजन्

८. पादपगृहस्य प्रभावं स्वशब्देषु वर्णयत।

९. भवद्भिः कक्षायां विश्वोष्णनस्य विषये दीयमानं संक्षिप्तं भाषणं लिखन्तु।

१०. ताजमहलस्मारकस्य सौन्दर्ये सङ्कटस्य वर्णनं कुर्वन्तु।

११. जले पोषकाणां स्तरे वृद्धिः केन प्रकारेण जीवानाम् उत्तरजीवितां प्रभावितं करोति ?

विस्तारित-अधिगमः – गतिविधयः परियोजनाश्च

१. केषुचित् नगरेषु वाहनानां कृते प्रदूषणस्य निरीक्षणम् अनिवार्यम् अभवत्। प्रदूषणपरीक्षणप्रक्रमम् अवगन्तुं कस्मिंश्चित् भूतैलपूरकसयन्त्रस्थानकं गच्छन्तु। अधोलिखितानां विषये स्वसूचनां क्रमबद्धरूपेण लिखन्तु :

- प्रतिमासं प्रदूषणनिरीक्षितवाहनानां प्रतिशतसङ्ख्या
- प्रत्येकं वाहनस्य निरीक्षणे गतः कालः
- निरीक्षितानि वाहनानि
- निरीक्षणस्य प्रक्रमम्
- विभिन्नवायूनाम् उत्सर्जनस्य स्वीकृतस्तरः
- यदि उत्सर्जनवायवः स्वीकृतायाः सीमायाः अधिकाः सन्ति तदा क्रियमाणाः उपायाः
- कियतः कालस्य पश्चात् प्रदूषणस्य निरीक्षणस्य आवश्यकता भवति ?

२. भवतां विद्यालयेन पर्यावरणसम्बद्धानां येषां गतिविधीनां सम्पादनस्य दायित्वं स्वीकृतम् अस्ति तेषां सर्वेक्षणं कुर्वन्तु। कक्षायाः स्वयं द्वयोः समूहयोः विभजनं कर्तुं शक्यते तथा च प्रत्येकं समूहः विभिन्नविषयाणां सर्वेक्षणं कर्तुं शक्नोति। उदाहरणार्थम् एकः समूहः इदं द्रष्टुं शक्नोति यत् विद्यालये पर्यावरणसमूहः अस्ति न वा। एतस्य कानि उद्देश्यानि सन्ति ? एतस्य आवर्षस्य घटनानां क्रमः कः अस्ति ? भवन्तः एतस्य सदस्याः कथं भवितुं शक्नुवन्ति ?

यदि भवतां विद्यालये कश्चन एतादृशः समूहः नास्ति तदा भवन्तः स्वमित्रैः सह एतादृशस्य एकस्य शिक्षणसमूहस्य आरम्भं कर्तुं शक्नुवन्ति।

३. स्वशिक्षकस्य साहाय्येन स्वनगरस्य परिवेशे अथवा कस्याश्चित् नद्याः शैक्षिकभ्रमणस्य आयोजनं कुर्वन्तु। भ्रमणस्य पश्चात् अधोलिखितप्रेक्षणानाम् उपरि ध्यानकेन्द्रणं कुर्वन्तु :

- नद्याः इतिहासः
- सांस्कृतिकाः परम्पराः

- नगरस्य जलावश्यकतानां पूर्तौ नद्याः भूमिका
- प्रदूषणस्य चिन्ता
- प्रदूषणस्य स्रोतानि
- नद्याः तटस्य समीपे तथा च तटात् दूरे अवस्थितेषु जनेषु प्रदूषणस्य प्रभावः

४. स्वशिक्षकस्य साहाय्येन तथा च जालपुटस्य (यदि सम्भवेत्) साहाय्येन इदम् अभिजानन्तु यत् विश्वोष्णनस्य नियन्त्रणाय किं कोऽपि सन्धिः अभूत् अस्ति । एतेषु सन्धिषु केषां वायूनां सम्मेलनं कृतम् अस्ति ?