

५. जल सुरक्षा

५.१ जल संसाधने

५.२ जल संसाधनांची गरज व महत्त्व

५.३ पाणी टंचाई

५.४ पाण्याचे दूषितीकरण

५.५ जल संवर्धन आणि व्यवस्थापन पद्धती

५.१ जल संसाधने

आपल्यापुढील अनेक आव्हानांतील एक मोठे आव्हान असे आहे की, सर्वांना मूलभूत स्वच्छता व सुरक्षित पिण्याचे पाणी पुरवणे! आज जवळजवळ १ अब्ज लोकांना चांगले स्वच्छ पिण्याच्या पाण्याचे स्रोत उपलब्ध होऊ शकत नाहीत आणि २.६ अब्ज लोकांना मूलभूत स्वच्छतेच्या सोयी उपलब्ध होऊ शकत नाहीत. हे जवळजवळ सर्व लोक विकसनशील देशांतील शहरात राहतात. हवामान बदल व लोकसंख्या वाढीपासून ते शहरांच्या बिघडलेल्या पायाभूत सुविधांपर्यंत अशा अनेक समस्यांना जगातील सर्व शहरांना तोंड द्यावे लागते.

भविष्यातील शहरांसाठी पुरेशा स्वच्छतेच्या सुविधा व कमी होणारे पाणी यांचे प्रभावीपणे व्यवस्थापन करणे हे कठीण असणार आहे.

शहरी पाण्याच्या व्यवस्थापनातील नवीन दृष्टिकोनातून या गोष्टींची दखल घेण्याची गरज आहे. त्यानुसार नवीन, लवचीक शहरी पाणीप्रणाली तयार करण्याची गरज आहे. विकसनशील देशांतील शहरे व ग्रामीण भागांतील वस्त्या यांना पाण्याच्या व्यवस्थापनावर विशेष लक्ष देण्याची गरज आहे.

तुम्हांला माहीत आहे का?

प्रत्येक वर्षी २२ मार्च हा दिवस संयुक्त राष्ट्रसंघाचा 'जागतिक जल दिन' म्हणून साजरा केला जातो.

या दिवशी किंवा याच्या आसपास लोकांना पर्यावरण, शेती, आरोग्य व व्यापार यातील पाण्याच्या महत्त्वाची जाणीव व्हावी म्हणून कार्यक्रम आयोजित केले जातात.

उपक्रम ?

जागतिक जल दिन साजरा करण्यासाठी तुम्ही पाणी व त्याचे उपयोग यावर सभा/चर्चा किंवा प्रदर्शन आयोजित करू शकता. पाण्याचे जतन करण्यासाठी तुम्ही तुमच्या शाळेत किंवा आजूबाजूच्या लोकांमध्ये उपक्रम घेऊ शकता.

पृष्ठभागावरील जलस्रोत

नद्या, सरोवरे, तळी व तलाव हे पृष्ठभागावरील महत्त्वाचे गोड्या पाण्याचे जलस्रोत आहेत. भारत देशाला अनेक मोठ्या, मध्यम व लहान नद्यांचे वरदान लाभलेले आहे. नद्या पृष्ठभागावरील महत्त्वाचा जलस्रोत आहेत. गंगा व ब्रह्मपुत्रा या मोठे पाणलोट क्षेत्र असलेल्या भारतातील नद्या आहेत.

भारतामध्ये स्थलनिर्देशकाच्या, जलविज्ञानाच्या व इतर मर्यादांमुळे उपलब्ध पाण्याच्या केवळ ३२% पृष्ठभागावरील पाणी वापरले जाते. तुमच्या ११ वी च्या पाठ्यपुस्तकात तुम्ही शिकला आहात की भारतात विविध ठिकाणी पावसाचे प्रमाण वेगवेगळे आहे आणि हा सर्व पाऊस पावसाळ्याच्या ऋतूमध्येच एकवटला जातो.

भूजलस्रोत

भूजलस्रोत हा पावसाच्या झिरपलेल्या पाण्याचा जमिनीखालील भाग आहे. भूजल हे जरी भारतातील महत्त्वाचा जलस्रोत असला तरी त्याची उपलब्धता अनेक गोष्टींवर अवलंबून असते. जसे की भूभागाची रचना पृष्ठभागाखालील दगडांचे थर व प्रचलित हवामान.

भूजलाच्या वापराचे प्रमाण हे वायव्य भारत व दक्षिणेकडील काही भागांतील नद्यांच्या खोऱ्यांत तुलनेने अधिक आहे. पंजाब, हरियाणा, राजस्थान आणि तामिळनाडू येथे भूजल खूप जास्त वापरले जाते. परंतु छत्तीसगड, ओडिशा, केरळ ही राज्ये त्यांच्या भूजलाच्या

क्षमतेपेक्षा खूप कमी भूजल वापरतात. गुजरात, उत्तर प्रदेश, बिहार, त्रिपुरा, महाराष्ट्र ही राज्ये भूजल मध्यम प्रमाणात वापरतात.

पाणी वापराचा हा कल असाच चालू राहिला, तर पाण्याच्या मागणीसाठी योग्य त्या जलव्यवस्थापन प्रणालीची अंमलबजावणी करावी लागेल. केंद्रीय भूजल बोर्ड हे देशातील भूजलाचा औद्योगिक वापर नियंत्रित करते.

५.२ जलस्रोतांची गरज व महत्त्व

पृथ्वीचा ७१% भाग पाण्याने व्यापलेला असला, तरी जगभरात पाण्याची तीव्र टंचाई नोंदवली गेली आहे. जगभरात पडणाऱ्या पावसाच्या ४% पाऊस भारतात पडतो. तरीही आपल्याला पाण्याची टंचाई सहन करावी लागते. पाण्याचे अतिशोषण, अतिवापर आणि पाण्याचे असमान वितरण यामुळे हे होते. घरगुती व औद्योगिक वापराने होणारे पाण्याचे प्रदूषण, रसायनांचे झिरपणे या गोष्टीसुद्धा पाण्याच्या टंचाईला जबाबदार आहेत. कारण त्यांच्यामुळे पाणी वापरायला घातक होते.

वाढत्या औद्योगिकीकरणामुळे असलेल्या जलस्रोतांवर भार पडत आहे. वाढत्या शहरीकरणामुळे भूजलस्रोतांवर भार पडला आहे. उदा. कूपनलिका, विहिरी, इ. सर्वांत महत्त्वाचा जलस्त्रोत असलेल्या भारतीय नद्या, जसे गंगा, यमुना इत्यादी. वाढते औद्योगिकीकरण, शेतीच्या आधुनिक पद्धती व शहरीकरण यांमुळे प्रदूषित झाल्या आहेत.

पाणी हा जरी पुनर्नवीकरणीय स्रोत असला, तरी पाण्याचा चुकीचा वापर आणि अपव्यय यांमुळे जलसंसाधनाचा ऱ्हास होत आहे. पाण्याचे संवर्धन हा महत्त्वाचा पर्यावरणीय विषय झाला आहे. पाणी वाचवून त्याचे संवर्धन करण्यासाठी आपण पाण्याचा अपव्यय कमी केला पाहिजे. पाण्याचा दरडोई वापर कमी करणे व अपव्यय थांबवणे हे पाण्याच्या संवर्धनाचे प्रभावी उपाय आहेत.

पाण्याचे महत्त्व

पाणी हा आवश्यक घटक आहे आणि मानवी शरीरात त्याची महत्त्वाची भूमिका आहे. आपण अन्नाविना काही

आठवडे जीवित राहू शकतो, पण पाण्याविना फक्त काही दिवसच जीवित राहू शकतो. शरीरातील प्रत्येक प्रणाली, पेशी व ऊर्तीपासून ते जीवनावश्यक अवयव यांना कार्यान्वित ठेवण्यासाठी पाणी लागते.

तुम्हांला माहीत आहे का?

सजीवांमधील सर्व पेशींना पोषकद्रव्ये पोहोचवण्याचे काम पाणी करते.

आपल्या शरीरात खनिजे, जीवनसत्त्वे, अमिनो आम्ले, ग्लुकोज व इतर पदार्थ शोषण्यास व शरीरात सामावून घेण्यास पाणी साहाय्य करते.

पाणी हे विषारी व नको असलेली द्रव्ये उत्सर्जित करते. शरीराचे तापमान नियंत्रित करण्यास मदत करते.

मानवी शरीरात वजनाच्या सरासरी ६०% पाणी असते, तसेच शरीर पाणी साठवून ठेवू शकत नाही. आपल्या शरीरातून रोज उच्छ्वासावाटे घाम आणि मलमूत्राद्वारे सतत पाणी बाहेर पडत असते. हे गेलेले द्रवपदार्थ वेळच्या वेळी पुन्हा भरून काढणे हे चांगल्या आरोग्यासाठी आवश्यक आहे.

उपक्रम २

वर्गशिक्षकांनी पाण्याचा पुनर्वापर व पुनर्चक्रीकरण या विषयांवर वर्गात चर्चा आयोजित करावी.

५.३ पाणीटंचाई

पाणी हे जीवनासाठी अत्यावश्यक आहे. २०२५ पर्यंत भारतासह जगातील ५० पेक्षा जास्त देशांना पाणी टंचाईच्या समस्याला तोंड द्यावे लागेल.

भारतात असमान मान्सूनच्या पावसाद्वारे पाणी उपलब्ध होते. भारतातील सरासरी पाऊस ११७ सेमी आहे व महाराष्ट्रातील १०१ सेमी आहे. कोकणात पाण्याची उपलब्धता ३०० सेमीपेक्षा जास्त आहे, तर सांगली, सातारा, सोलापूर, मराठवाडा या पूर्वेकडील भागांत खूप कमी म्हणजे ५० सेमी आहे. अंबोली व गडचिरोली येथे पावसाळ्यात सर्वांत जास्त पाऊस, तर उन्हाळ्यात पाण्याची टंचाई असते. पर्वतांच्या उतारांमुळे व पाणी साठवण्याची सुविधा नसल्यामुळे पृष्ठभागावरून वाहून जाणारे पाणी जास्त आहे.

तुम्हांला माहीत आहे का ?

‘शून्य दिवस’ (केप टाउन)

केप टाउन हे दक्षिण आफ्रिकेमधील एक पर्यटनाचे शहर आहे. या शहराची पाण्याची गरज शेजारी असलेल्या धरणांतून पुरवली जाते. २०१५ पासून धरणातील पाण्याची पातळी कमी होत होती. केप टाउनच्या पाणी संकटाने २०१७ ते २०१८ च्या मध्यापर्यंत उच्चांक गाठला, त्यामुळे शहरात वापरासाठी पाणी उरले नाही. केप टाउन शहराने ‘शून्य दिवस’ ही कल्पना मांडली. यामुळे पाण्याच्या वापराच्या व्यवस्थापनाकडे प्रत्येकाचे लक्ष केंद्रित झाले. शून्य दिवस म्हणजे शहरातील बरेचसे नळ बंद केले गेलेला दिवस !

विचार करा व कृती करा

तुमच्या भागाला केप टाउन शहराच्या समस्येप्रमाणे तोंड देण्याची वेळ भविष्यात यावी, असे तुम्हांला वाटते का ? यासाठी तुम्ही काय उपाययोजना कराल ते सुचवा.

पाण्यासाठी संघर्ष

भविष्यात ‘पाणी’ हेच युद्धाचे कारण होईल असा अंदाज वर्तविला आहे. आता घरगुती, शेतीच्या व औद्योगिक क्षेत्रासाठीची पाण्याची गरज अनेक पटींनी वाढत आहे. देशांतर्गत राज्यांमध्ये पाण्यासाठीचा संघर्ष आहे.

आंतरराष्ट्रीय जलविवाद

मध्य-पूर्व देशांमध्ये पाण्याची उपलब्धता कमी आहे. जगातील सर्वांत मोठी (लांबीने) नदी नाईल ही तिच्या किनाऱ्यावरील ८६% देशांना पाणी पुरवते. सुदान देशाने पाणी वळवल्यामुळे इजिप्त देशाचा पाणीपुरवठा कमी होईल. इथिओपियासारखे देश नाईलच्या पाण्यावर हक्क सांगत आहेत. जॉर्डन नदीच्या खोऱ्यात २०२५ पर्यंत पाण्याच्या टंचाईचा सामना करावा लागणार आहे. सिरियाने या नदीवर धरण बांधण्याची योजना केली आहे. यामुळे इस्त्राईलचा पाणी पुरवठा कमी होणार आहे.

राष्ट्रीय जलविवाद

कृष्णा नदीचा वाद

कृष्णा व गोदावरी या नद्यांवर बहुउद्देशीय प्रकल्प, सिंचन प्रकल्प आणि जलविद्युत प्रकल्प असे अनेक प्रकल्प बांधलेले आहेत.

कृष्णा नदीवर ६ पेक्षा जास्त धरणे आहेत. ही नदी महाराष्ट्र, कर्नाटक आणि आंध्र प्रदेश या राज्यांतून वाहत जाते. या तीन राज्यांमध्ये १९५६ पासून या नदीच्या पाणी वाटपावरून वाद आहेत. हे वाद सोडवण्यासाठी भारत सरकारने एक न्यायाधिकरण १९६९ मध्ये स्थापन केले.

गोदावरी नदीचा वाद

गोदावरी ही भारतातील मोठ्या नद्यांपैकी एक आहे. ही नदी महाराष्ट्रात नाशिकजवळ उगम पावते व ती आंध्र प्रदेश, तेलंगणा, छत्तीसगड व ओडिशा या राज्यांतून वाहत जाते. नदीवर बांधलेले अनेक बहुउद्देशीय प्रकल्प लोकांना अनेक फायदे उपलब्ध करून देतात. या वरील राज्यांमध्ये निर्माण होणारे वाद हे पाण्याच्या वाटपावरून आणि धरणांपासून मिळणाऱ्या अनेक फायद्यांवरून आहेत. हे वाद मिटवण्यासाठी भारत सरकारने एक न्यायाधिकरण स्थापन केले.

५.४ दूषितीकरण

पाण्याच्या गुणवत्तेचा न्हास

पाण्याची गुणवत्ता म्हणजे पाण्याची शुद्धता किंवा अनावश्यक पदार्थांशिवाय असलेले पाणी. पाणी अनावश्यक घटकांमुळे आलेल्या पदार्थांनी प्रदूषित होते. जसे की सूक्ष्मजीव, रसायने, औद्योगिक व इतर कचरा अशा पदार्थांमुळे पाण्याच्या गुणवत्तेचा न्हास होतो व पाणी मानवी वापरासाठी अयोग्य ठरते. जेव्हा विषारी घटक तलाव, झरे, नद्या, समुद्र व इतर जलसाठ्यात प्रवेश करून, ते पाण्यात विरघळतात किंवा पाण्यावर तरंगतात, तेव्हा पाण्याचे प्रदूषण होऊन जलपरिसंस्थेवर परिणाम होतो. काही वेळेस ही प्रदूषके झिरपतात व भूजल प्रदूषित करतात.

पाणी हे पृथ्वीवरील सर्वात मौल्यवान असे नैसर्गिक संसाधन आहे. आपल्या दैनंदिन जीवनात मुलभूत गरजा पूर्ण करण्यासाठी पाणी लागते. तसेच ते सिंचन, दैनंदिन क्रिया, ऊर्जा केंद्रात वीज निर्माण करणे, उत्पादन प्रक्रिया आणि कचऱ्याचे निर्मूलन यांसाठी आवश्यक असते.

शहरीकरण, औद्योगिकीकरण आणि शेतकी कामे या सर्व प्रक्रियांमध्ये कळत नकळत आपण आपल्या नद्या, तळी व समुद्र प्रदूषित केले. परिणामतः आपण हळूहळू पण निश्चित आपल्या पृथ्वीचे नुकसान करत आहोत. याचाच एक परिणाम म्हणून प्राणी व वनस्पती यांच्या अनेक प्रजाती वेगाने नष्ट होत आहेत.

जल प्रदूषणाची व्याख्या अशी केली जाऊ शकते, 'पाण्याचे भौतिक, रासायनिक आणि जैविक गुणधर्म कोणत्याही प्रकारे बदलणे ज्यायोगे त्याच्या वापरास अडथळा निर्माण होईल'.

साधारणपणे पाण्यात वायू, क्षार व तरंग पदार्थ मिसळलेले असतात. अल्प प्रमाणात असल्याने पाणी पिण्यायोग्य राहते. परंतु, जेव्हा हे अनावश्यक घटक प्रमाणाबाहेर जातात, तेव्हा पाणी गढूळ होते, त्याला दुर्गंधी येते आणि जंतूंनी दूषित होते, तेव्हा ते मानवी वापरासाठी अयोग्य मानले जाते.

जल प्रदूषणाचे स्रोत : जल प्रदूषणाचे प्रमुख स्रोत (कारणे) अशी आहेत.

१. घरगुती कचरा (सांडपाणी)

यात प्रामुख्याने मनुष्य व प्राणी यांचे मलमूत्र तसेच कागद, अन्नकचरा, डिटर्जंट्स इत्यादींचा समावेश असतो. विविध टाकून दिलेली सामग्री शेवटी तलाव, तळी आणि नद्यांसारख्या जवळपासच्या जलसाठ्यात जमा होतात.



आकृती ५.१ : घरगुती सांडपाणी

२. औद्योगिक कचरा

पोलाद व कागद उद्योगात उत्पादन प्रक्रियेसाठी मोठ्या प्रमाणात पाण्याची गरज असते. म्हणूनच असे उद्योग नद्यांच्या काठावर वसलेले असतात. वस्त्रोद्योग, रबर, चामडे, औषध इत्यादी अनेक उद्योग जलप्रदूषणास जबाबदार आहेत. या सर्व उद्योगांद्वारे मोठ्या प्रमाणात प्रक्रिया न केलेले औद्योगिक सांडपाणी जवळच्या जलसाठ्यामध्ये सोडले जाते. जड धातूंचा कचरा हा कर्करोगकारक असतो. फेनॉल, सायनाइड आणि अमोनियासारखी विषारी संयुगे ही रासायनिक उद्योगांचे प्रमुख दूषित घटक आहेत. यातील बहुतेक प्रदूषकांचे विघटन होत नाही.



आकृती ५.२ : औद्योगिक दूषित पाणी

३. शेतकचरा

पिकांचे उत्पादन वाढविण्यासाठी शेतात अनेक प्रकारची रासायनिक खते वापरली जातात. त्यांचा मानव, प्राणी आणि पर्यावरणावरही हानिकारक परिणाम होतो.



आकृती ५.३ : रसायनामुळे होणारे प्रदूषण

जास्त प्रमाणात वापरलेली खते भूगर्भात झिरपतात आणि भूजल दूषित करतात. कीडनाशके, कीटकनाशके आणि तणनाशके यांचा अतिवापर पिकांचे संरक्षण करण्यासाठी शेतात केला जातो, परंतु हे सर्व जमिनीवरून वाहत जाऊन जवळच्या जलसाठ्याला मिळतात. ते पाण्याच्या प्रदूषणास जबाबदार असतात.

४. औष्णिक प्रदूषण

औष्णिक विद्युत केंद्रे आणि अणुऊर्जा प्रकल्पांमध्ये, तापमान कमी करण्याच्या हेतूने थंड पाण्याचा वापर केला जातो. ते पाणी त्यामुळे गरमही होते. जेव्हा असे उष्ण पाणी जवळच्या तलावामध्ये किंवा नदीत सोडले जाते तेव्हा औष्णिक प्रदूषण होते. अशा प्रकारच्या प्रदूषणाचा जलपरिसंस्थेवर विपरीत परिणाम होतो.



आकृती ५.४ : औष्णिक प्रदूषण

तुम्हांला माहीत आहे का ?

पृथ्वीवर आजपर्यंत अस्तित्वात असलेली समुद्री कासवे ही सर्वात प्राचीन प्राण्यांपैकी एक आहेत. त्यांच्या आयुष्यात ती हजारो मैलांचा प्रवास करतात. कासवे वाळूमध्ये अंडी घालतात. मादी कासव वालुकामय किनाऱ्यावर घर करण्यासाठी आणि अंडी घालण्यासाठी येते. तिने या वाळूत तयार केलेल्या बिळात ती अंडी घालते. सभोवतालच्या वातावरणातील तापमान कासवाचे लिंग ठरवते. कासवाच्या बाहेर पडणाऱ्या पिलांना लिंग गुणसूत्र नसते. २८-२९ डिग्री सेल्सिअस हे तापमान अंड्यातून पिले बाहेर येण्यास योग्य आहे. या तापमानाला गर्भातून नर आणि मादी अशी दोन्ही कासवे तयार होतात. परंतु याहून अधिक

तापमानाला फक्त मादी कासवे तयार होतात आणि याहून कमी तापमानाला फक्त नर कासवे तयार होतात. प्रत्येक प्रजातीनुसार तापमानाचे २८-२९ हे प्रमाण किंचितसे बदलते.

हवामान बदल आणि वाढते तापमान, प्रदूषण यांमुळे कासवांच्या लिंग गुणोत्तरामध्ये व्यत्यय येऊ शकेल, कारण सर्व मादी कासवे तयार होतील आणि याचा परिणाम म्हणून कासव ही प्रजातीच नाहीशी होईल.

तक्ता ५.१ : भारतातील काही नद्या व त्यांच्या प्रदूषणाचे मुख्य स्रोत

अनु-क्रम	नदीचे नाव	ठिकाण	प्रदूषणाचा स्रोत
१	भीमा	पुणे	शहरांचे व औद्योगिक सांडपाणी
२	पंचगंगा	कोल्हापूर	साखर कारखाने व शहराचे सांडपाणी
३	कृष्णा	सांगली	शहरांचे व औद्योगिक सांडपाणी
४	सावित्री	रायगड	रासायनिक कारखाने
५	उल्हास	उल्हासनगर-मुंबई	रासायनिक कारखाने, रंग कारखाना
६	गोदावरी	नाशिक	खत कारखाने, शहराचे सांडपाणी
७	गंगा	कानपूर	रासायनिक कारखाने, चर्म उद्योग
८	कावेरी	तमिळनाडू	औष्णिक ऊर्जा केंद्राची फ्लायअॅश, पोलाद कारखाने

उपक्रम ३

गंगा व यमुना नद्यांच्या काठावर वसलेली मुख्य शहरे कोणती आहेत व त्यामध्ये कोणते महत्त्वाचे उद्योगधंदे आहेत ते शोधून काढा व लिहा.

जल प्रदूषणाचे परिणाम

१) घरगुती सांडपाण्याचे हानिकारक परिणाम :

- अ) घरगुती सांडपाणी हे पोषक द्रव्ययुक्त असल्याने जेव्हा ते सांडपाणी जलसाठ्यात मिसळले जाते तेव्हा ते विरघळलेल्या ऑक्सिजनचा जास्त प्रमाणात वापर करते आणि त्याचा विपरीत परिणाम होतो. सांडपाण्यामुळे पाण्यास दुर्गंध येतो व रंग बदलतो.
- आ) सांडपाणी आणि घरगुती कचरा पाण्यात मिसळल्याने मानवांमध्ये आरोग्याच्या विविध समस्या निर्माण होतात.
- इ) रोगजन्य जीवाणू, विषाणू, प्रोटोझोआ सांडपाण्यामध्ये चांगल्या प्रकारे वाढतात आणि त्यांच्यामुळे मानवांमध्ये कॉलरा, टायफॉइड आणि डिसेंटरी असे गंभीर आजार होतात.
- ई) पाण्यात आवश्यकतेपेक्षा जास्त प्रमाणात विरघळलेल्या नायट्रेट व फॉस्फेटमुळे युट्रोफिकेशन होते. यामुळे शैवाल व जलपर्णीसारख्या पाण्यातील तण वनस्पती मोठ्या प्रमाणात वाढतात. ते संपूर्ण जलसाठ्याला आच्छादन करतात, पाण्यातील प्राणवायूचे प्रमाण कमी करतात. त्यामुळे माशांसारख्या जीवांचा मृत्यू होतो. असे पाणी पिण्यास अयोग्य होते.

२) औद्योगिक कचऱ्याचे हानिकारक परिणाम :

- अ) प्रक्रिया न केलेले औद्योगिक सांडपाणी जलसाठ्यांना गंध, रंग आणि गढूळपणा देण्यासाठी जबाबदार असते.
- आ) रासायनिक उद्योग, वस्त्रोद्योग, चर्मोद्योग इत्यादींमधून शिसे (Pb), पारा (Hg), कॅडमिअम (Cd), क्रोमिअम (Cr) इत्यादी जड धातू सोडले

जातात. ज्यामुळे प्रदूषण होते आणि पाणी अयोग्य होते.

- इ) कॅल्शियम, मॅग्नेशियमसारख्या घटकांमुळे पाण्याचा कठीणपणा (Hardness) वाढतो, ज्यामुळे पाणी घरगुती वापरासाठी अयोग्य होते.
- ई) साबण, डिटर्जंट्स आणि अल्कलीजमुळे फेस तयार होतो. त्यामुळे पाण्याच्या गुणवत्तेवर परिणाम होतो.
- उ) असे बरेच दूषित पदार्थ पाण्याद्वारे अन्नसाखळीमध्ये प्रवेश करतात आणि त्यांचे वनस्पती आणि प्राण्यांवर प्रतिकूल परिणाम होतात.

३. शेती कचऱ्याचे हानिकारक परिणाम :

- अ) शेतात वापरली जाणारी खते व कीटकनाशके पाऊस आणि अतिसिंचनामुळे जमिनीत पाझरतात. ज्यामुळे भूजल प्रदूषण होते.
- आ) मातीतील सूक्ष्म वनस्पती आणि गांडुळांसारख्या प्राण्यांवर कीडनाशके आणि कीटकनाशकांमुळे विपरीत परिणाम होतो आणि त्यामुळे माती नापिक होते.

तुम्हांला माहीत आहे का ?

जागतिक विकासाच्या अहवालानुसार, दरवर्षी कीडनाशकाच्या विषारी परिणामामुळे सुमारे ४०,००० लोक मरतात आणि १ ते २ दशलक्ष लोकांना वेगवेगळ्या प्रकारच्या कीडनाशकांचा त्रास होतो. सर्वात धोकादायक कीटकनाशके बीएचसी, डीडीटी, क्लोराडेन, अल्ड्रिन, राउंडअप, इन्डोसल्फान इत्यादी आहेत.

४. औष्णिक प्रदूषणाचे हानिकारक परिणाम :

- अ) जलासाठ्याचे भौतिक - रासायनिक गुणधर्म बदलतात.
- आ) विरघळलेल्या प्राणवायूत घट होतो.

- इ) बायोकेमिकल ऑक्सिजन डिमांड (BOD) मध्ये वाढ होते.
- ई) माशांच्या अंड्यांतून पिले नियोजित वेळेच्या आधी बाहेर येतात.
- उ) बॅक्टेरियाचे विभाजन वाढते.
- ऊ) जलीय जीवांचे स्थलांतर होऊ शकते.

तुम्हांला माहीत आहे का ?

मिनामाटा आजार -

४० वर्षांपूर्वी जपानच्या मिनामाटा उपसागराने जगाला पाण्याने होणाऱ्या विषबाधेचा महत्त्वाचा धडा शिकवला. मिनामाटा उपसागराजवळ एक मोठा प्लास्टिक बनवणारा कारखाना होता. तेथे विनिल क्लोराइड नावाचे प्लास्टिकसाठी वापरले जाणारे एक सर्वसाधारण रसायन बनवण्यासाठी पारा असलेले एक संयुग वापरले जात होते. या कारखान्यातून उरलेले पारा असलेले संयुग इतर कचऱ्याबरोबर मिनामाटा उपसागरात टाकले गेले. यामध्ये असलेला पारा जरी कमी विषारी होता, तरी नंतर पाण्याच्या तळाशी असलेल्या सूक्ष्म जीवांनी या पाण्याचे रूपांतर विषारी अशा सेंद्रिय पाण्याच्या रूपात केले. हा सेंद्रिय रूपातील पारा तेथील माशांच्या शरीरात शिरला. हे मासे तेथे राहणाऱ्या लोकांनी खाल्ले. यामुळे या लोकांना विषबाधा झाली, अनेक लोक मृत्यूमुखी पडले, काहींना मज्जासंस्थेचे विकार झाले, तसेच खालील अनेक लक्षणे बाधित झालेल्या लोकांमध्ये दिसून आली. जसे हाताची संवेदना नष्ट होणे, दृष्टीवर परिणाम होणे, ऐकण्यावर व बोलण्याच्या क्षमतेवर परिणाम होणे, व्यंग निर्माण होणे इत्यादी.

जल प्रदूषण नियंत्रण

- १) जल प्रदूषणाच्या स्रोतावर निर्बंध लादणे आवश्यक आहे आणि त्यासाठी कठोर नियम लागू केले जावेत.
- २) औद्योगिक सांडपाणी सभोवतालच्या परिसरात विसर्जित होण्यापूर्वी त्यावर योग्य प्रक्रिया केली जाणे आवश्यक आहे.

- ३) नियमांचे उल्लंघन केल्याबद्दल उद्योगांना भारी दंड आकारला जाणे आवश्यक आहे.
- ४) महानगरपालिका व इतर नागरी संस्थांनी घन व द्रव कचरा योग्य प्रकारे हाताळावा.
- ५) नद्या व सरोवरांमध्ये वापरलेली फुले (निर्माल्य) विसर्जन करण्यास बंदी घातल्याने पाण्याचे प्रदूषण कमी होईल.
- ६) जल प्रदूषण कमी करण्यासाठी तलावांमध्ये कृत्रिम तरंगते बेट, तरंगते फवारे, तरंगती बाग यांसारख्या पर्यावरण जतन करणाऱ्या तंत्रज्ञानाचा वापर केला पाहिजे. हे आसपासच्या क्षेत्राचे सौंदर्यमूल्य देखील वाढवते.
- ७) लोकांमध्ये जागरूकता निर्माण करणे आणि कठोर कायदे तयार करून अमलात आणल्यास उगमस्तरावर प्रदूषणाची तपासणी केली जाऊ शकते.

तुम्हांला माहीत आहे का ?

भारताच्या राष्ट्रीय पाणी धोरण २००२ ची ठळक वैशिष्ट्ये

या धोरणाचे मुख्य उद्दिष्ट हे पाण्याचा तुटवडा असेल तेथे अतिरिक्त पाणी पुरवणे आहे. पाण्याचे प्रदूषण कमी करणे व नद्यांच्या पाण्याची गुणवत्ता सुधारणे हे याचे ध्येय आहे.

- सिंचन प्रकल्प व बहुउद्देशीय प्रकल्प यांमध्ये पिण्याच्या पाणीचा पुरवठा करणे याचा अंतर्भाव होणे जरूरी आहे. (जिथे पिण्याच्या पाण्याचा दुसरा पर्यायी स्रोत नाही, तेथे हे आवश्यक आहे.)
- सर्व मानव व प्राण्यांना पिण्याचे पाणी पुरवणे.
- भूजलाचे शोषण करणे (भूजल काढून घेणे) याला मर्यादा व नियमन राहिल असे उपाय योजणे.
- पृष्ठभागावरील पाणी व भूजल या दोन्हीच्या गुणवत्तेचे नियमितपणे परीक्षण केले गेले पाहिजे. पाण्याची गुणवत्ता सुधारण्यासाठी नियमित कार्यक्रम हाती घेणे.
- पाण्याच्या विविध उपयोगांची कार्यक्षमता सुधारणे.

- पाणी हा दुर्मिळ स्रोत आहे याबद्दलची जागरूकता वाढविणे.
- शिक्षण, नियम, प्रोत्साहन व दंड करून पाण्याच्या संवर्धनाबद्दल जागरूकता वाढविणे.

५.५ जलसंवर्धन आणि जल व्यवस्थापन पद्धती

जलसंवर्धन व जल व्यवस्थापन करण्यासाठी पारंपरिक व आधुनिक अशा दोन्ही पद्धतींचा वापर केला जातो.

- पारंपरिक पाणी संग्रहित करण्याच्या रचनांचे पुनरुज्जीवन.
- जुनी तळी व तलाव यांचे नूतनीकरण.
- छोटे बांध बांधणे.
- पाण्याच्या स्रोतांचे नियंत्रण समुदायाकडे देणे.
- शहरी भागांत पावसाचे पाणी संग्रहित करणे.
- शोषखड्डे तयार करून भूजलांचे पुनर्भरण करणे.
- एकात्मिक पाणलोट क्षेत्र व्यवस्थापन पद्धती स्वीकारणे.
- पाण्याचा प्रभावी वापर वाढवून पाण्याची मागणी कमी करणे.

कमी होत जाणारी गोड्या पाण्याची उपलब्धता व वाढत जाणारी त्याची मागणी, यांमुळे पाणी या मौल्यवान स्रोताचे संवर्धन व प्रभावीपणे केलेले जल व्यवस्थापन हे शाश्वत विकासासाठी आवश्यक आहे. भारताला या जलसंवर्धनासाठी जलद पावले उचलावी लागतील, प्रभावी धोरणे व कायदे करावे लागतील. तसेच परिणामकारक उपाययोजना कराव्या लागतील. पाणी वाचवण्याचे तंत्रज्ञान व पद्धती विकसित करण्याबरोबरच प्रदूषण कमी करण्याचे प्रयत्न करावे लागतील. पाणलोट विकास, पर्जन्य जलसंग्रहण, पाण्याचे पुनर्चक्रीकरण व पुनर्वापर, पाण्याचा सुयोग्य वापर या सर्वांना पाण्याचा खूप काळ शाश्वत पुरवठा होण्यासाठी प्रोत्साहन देण्याची गरज आहे.

वेगवेगळ्या राज्यांतील जलसंवर्धनाच्या पारंपरिक पद्धती -

भारतात जलसंवर्धन ही प्राचीन परंपरा आहे. बऱ्याच राज्यांत आजही या पद्धती वापरल्या जातात.

तक्ता ५.२ : भारतातील जलसंवर्धनाच्या पारंपरिक पद्धती

अनु. क्रम	जलसंवर्धनाच्या पारंपरिक पद्धती	वर्णन	राज्य
१	जोहाड	मातीचे बंधारे	राजस्थान
२	कुंड	जमिनीखालील आच्छादित तलाव	राजस्थान
३	खादिन	वाहून जाणारे पाणी अडवणारा लांब मातीचा बंधारा	राजस्थान
४	चेरुवा	जलसाठा	आंध्र प्रदेश
५	डोंग	बोडो आदिवासींची तळी	आसाम
६	केरे	पाझर तलाव	कर्नाटक
७	पुकुअर, बिल, रवाल	तळी	पश्चिम बंगाल
८	कुंड	मंदिरातील टाके	महाराष्ट्र

बांबू सिंचन प्रणाली

बांबूच्या पाइप्सचा वापर करून नद्यांचे पाणी घेण्याची २०० वर्षांची परंपरा आहे. मुख्यतः भारताच्या ईशान्य भागात, विशेषतः मेघालयात याचा वापर केला जातो. याला कोणत्याही इंधन किंवा ऊर्जेची आवश्यकता नसते. हे भूप्रदेशाच्या उतारामुळे हे शक्य होते. बांबू निःशुल्क किंवा अत्यंत कमी किमतीत उपलब्ध असेल, अशा ठिकाणी हे लागू केले जाऊ शकते.



आकृती ५.५ : बांबू सिंचन प्रणाली

साधारणतः पावसाचे पाणी पिण्यासाठी पुरेसे चांगले आहे. पावसाळ्याच्या पहिल्या पावसाचे पाणी मात्र टाळावे. रेन वॉटर हार्वेस्टिंग प्रणालीमध्ये सामान्यतः प्रथम पावसाचे विभाजक समाविष्ट केले जातात. जोपर्यंत साठवण पूर्णपणे बंद आहे, तोपर्यंत पाणी दीर्घ काळासाठी चांगले राहते.

जर माती सच्छिद्र असेल तर छपरावरील पावसाचे पाणी भूजल पुनर्भरणासाठी वापरता येते. छपरावरील पाणी सरळ घराजवळील खड्ड्यात झिरपण्यासाठी सोडले जाते. ते मातीत झिरपले जाते व भूजलाचे पुनर्भरण करते. काही काळाने त्या भागातील भूजल साठा वाढेल आणि आजूबाजूच्या विहिरींना पाणी उपलब्ध होईल.

उपक्रम ४

पर्जन्याबद्दल अधिक जाणून घ्या :

पावसाचे पाणी पुण्यात/आपल्या शहरात आपण किती संवर्धित करू शकता ?

समजा, तुम्ही पुणे शहरात राहता. तुमच्या घराच्या छताचे आकार/क्षेत्र १०० चौरस मीटर आहे. एका वर्षामध्ये तुम्ही किती पावसाचे पाणी गोळा करू शकता ?

पुण्यात सरासरी वार्षिक पर्जन्यमान = ७६० मिमी.

१०० चौ. मी. क्षेत्रफळावर पडणारे पावसाचे पाणी

= छताचे क्षेत्र × पाऊस

= १०० चौ. मी. क्षेत्र × ०.७६ मी

= ७६ क्यु मीटर.

= ७६,००० लीटर

पाच कुटुंबांसाठी दिवसाला ७५० लीटर वापर होतो, तसेच हे पावसाचे पाणी पुढील १०० दिवसासाठी पुरेसे आहे.

यावरून तुम्ही तुमच्या घरात/शाळेत/कॉलेजमध्ये पावसाचे पाणी किती साठवू शकाल याचे मोजमाप करा.

पाणलोट व्यवस्थापन

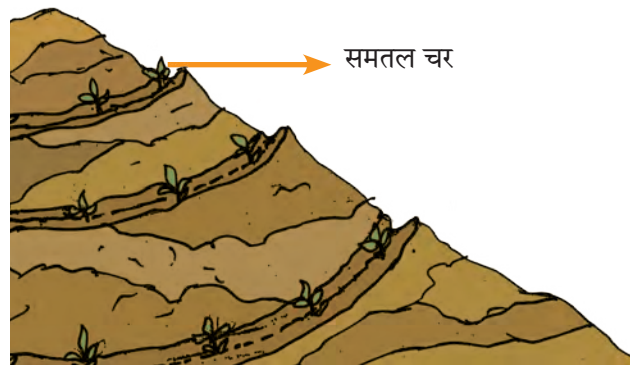
पाणलोट व्यवस्थापन मुख्यतः पृष्ठभाग व भूजल संसाधनाचे कार्यक्षम व्यवस्थापन आणि संवर्धन होय. यात पाझर तलाव, पुनर्भरण विहिरी इत्यादी पद्धतींद्वारे भूजल पुनर्भरण करणे समाविष्ट आहे. तथापि व्यापक अर्थाने पाणलोट व्यवस्थापनात जमीन, पाणी, वनस्पती, प्राणी या सारख्या संसाधनांचे संवर्धन, पुनर्जीवन योग्य वापर यांचा समावेश आहे.

पाणलोट व्यवस्थापनाचे उद्दिष्ट हे आहे की, एकीकडे नैसर्गिक संसाधने आणि दुसरीकडे समाज यांच्यात संतुलन निर्माण करणे. पाणलोट विकासाचे यश मुख्यत्वे समुदाय सहभागावर अवलंबून आहे.

पाणलोट क्षेत्र व्यवस्थापन पद्धती -

● सम पातळीतील चर

हे चर टेकडीच्या बाजूने अशा पद्धतीने खणलेले असतात की, ते सम पातळीतील रेषांना अनुसरून असतील व पाण्याच्या प्रवाहाला लंब असतील. यामुळे पावसाचे पाणी जमा करून व धरून ठेवण्यास मदत होते.

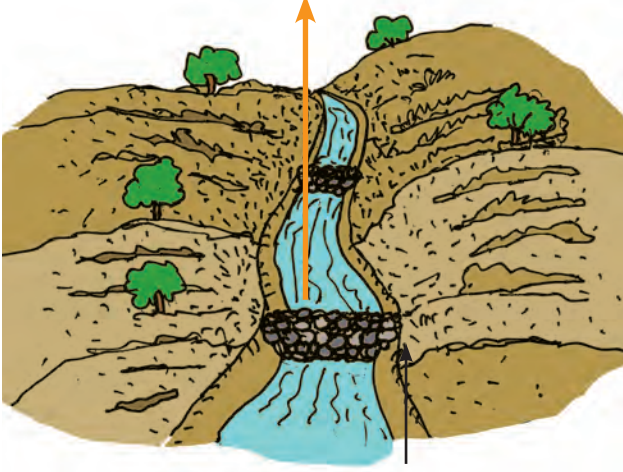


आकृती ५.६ : समतल चर

● खडकांची सैल (साधी) रचना

खडकांची साधी रचना ही खडक, जाड वाळू व पोती यांनी बनलेला/तयार केलेला व प्रवाह किंवा जलमार्गाच्या आडव्या दिशेने ठेवलेला छोटा बांध असतो. यामुळे वाहणाऱ्या पाण्याचा वेग कमी होतो, गाळ खाली बसण्यास मदत होते. मातीची धूप कमी होते.

खडकांची सैल (साधी) रचना



आकृती ५.७ : खडकांची सैल (साधी) रचना

● गॅबियन रचना

याची रचना पेटीप्रमाणे असून यात दगड/वाळू व माती भरलेली असते. याला साखळीने जोडलेल्या जाळीचे आवरण असते. यामुळे पाणी पाझरण्यास व मातीची धूप कमी होण्यास मदत होते.

गॅबियन रचना



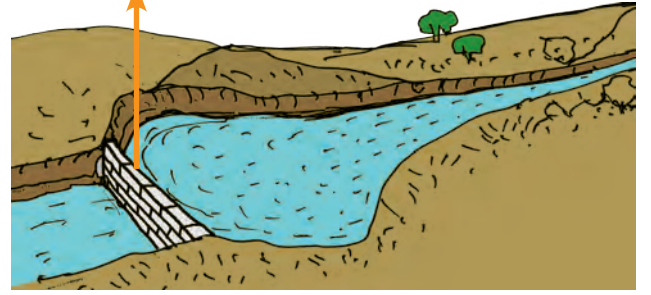
आकृती ५.८ : गॅबियन रचना

● चेक बंधारा

पाण्याच्या मार्गाने आडव्या दिशेने बांधलेला व पाण्याच्या प्रवाहाचा वेग कमी करणारा हा एक छोटा बंधारा

आहे. हा पाणी पाझरण्यास मदत करतो. दगड, वाळूची पोती इत्यादींपासून हा बांधला जातो.

चेक बंधारा

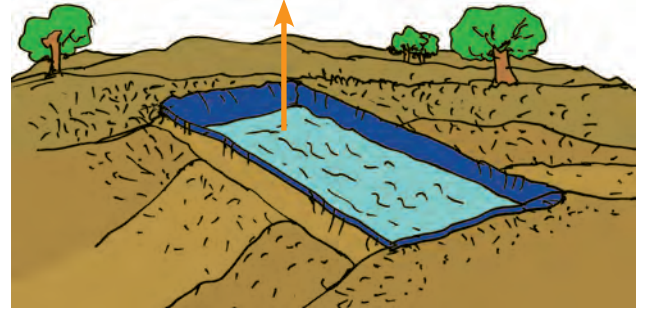


आकृती ५.९ : चेक बंधारा

● शेततळी

पाणी साठवण्यासाठी शेतात बांधलेले हे छोटे तलाव असतात. हे पाणी पिकांसाठी, माशांची पैदास करण्यासाठी आणि पाळीव जनावरांसाठी वापरले जाते.

शेततळी



आकृती ५.१० : शेततळी

भारतातील जल संवर्धन कार्यक्रम

केंद्र आणि राज्य सरकारांनी देशात अनेक पाणलोट विकास व व्यवस्थापन कार्यक्रम सुरू केले आहेत. यातील काहींची अंमलबजावणी स्वयंसेवी संस्थांकडून केली जात आहे. हरियाली ही केंद्र सरकारपुरस्कृत संस्था आहे जी ग्रामीण लोकांची पिण्यासाठी, सिंचन, मत्स्य व्यवस्थापन व वनीकरण यांसाठी पाण्याचे संवर्धन करण्यास सक्षम करते.

लोकसहभागातून ग्रामपंचायतींमार्फत हा प्रकल्प राबविला जात आहे. आंध्र प्रदेशातील नीरू-मीरू (वॉटर अँड यू - पाणी व तुम्ही) कार्यक्रम आणि राजस्थानमधील अलवरमधील अलवारी पाणी संसद या कार्यक्रमात

लोकसहभागातून पाण्याची साठवण टाकी, खोदलेले तलाव (जोहड), धरण इत्यादींसारख्या विविध जलभरणाची बांधकामे हाती घेण्यात आली आहेत. काही भागांतील पाणलोट विकास प्रकल्प पर्यावरण आणि अर्थव्यवस्थेला चालना देण्यासाठी यशस्वी झाले आहेत.

देशातील लोकांमध्ये पाणलोट विकास व व्यवस्थापनाच्या फायद्याविषयी जागरूकता निर्माण करण्याची गरज आहे. तसेच या एकात्मिक जलसंपदा व्यवस्थापनाच्या पद्धतीद्वारे शाश्वत आधारावर पाण्याची उपलब्धता सुनिश्चित केली जाऊ शकते.

हे करा!

- जेव्हा शक्य असेल तेव्हा पाण्याचा पुनर्वापर करा. स्वयंपाकघरातील पाणी झाडांना वापरू शकता.
- स्वयंपाकघरातील कामे अशा प्रकारे करा की, इंधन व पाणी यांची बचत होईल.
- पाण्याची गळती ताबडतोब दुरुस्त करा. गळणाऱ्या नळामुळे दिवसाला ७६ लीटर पाणी वाया जाऊ शकते.
- स्नानासाठी एक बादली पाण्याचा वापर करा. शॉवर वापरल्यास कमी दाबाने पाणी उत्सर्जित करणाऱ्या शॉवरचा जास्तीतजास्त ५ मिनिटे वापर करा. बाथटबमध्ये स्नान करणे टाळा.
- सिंचनासाठी तुषार सिंचन पद्धती वापरा.
- भांडी धुण्याचे मशीन, कपडे धुण्याचे मशीन व ड्रायर जेव्हा पूर्ण क्षमतेनुसार वापरायचे असेल तेव्हाच वापरा.

हे करू नका !

- स्नान करताना, दात घासताना किंवा भांडी धुताना नळ सुरू ठेवू नका. यामुळे प्रत्येक मिनिटाला २ लीटर पाणी वाया जाते.

- बाग किंवा व्हरांडा नळी लावून धुऊ नका, त्याऐवजी झाडून घ्या.
- कपडे व भांडी जलाशयात (तलाव, तळी) धुऊ नका.
- फुले (निर्माल्य), मिठाई, पूजा साहित्य इत्यादी नदीत टाकू नका, कारण त्यामुळे पाण्याची गुणवत्ता कमी होते.
- नदीत मृतदेह टाकू नका व रक्षा विसर्जन करू नका.
- रासायनिक तणनाशके वापरू नका.

तुम्हाला माहित आहे का ?

पाणी फाउंडेशन : दुष्काळमुक्तीची लोकचळवळ

‘पाणी फाउंडेशन’ ही संस्था २०१६ मध्ये स्थापन झाली. लोकसहभागाचे सामर्थ्य वापरून महाराष्ट्राला दुष्काळमुक्त करायचे, असे ध्येय निश्चित करून पाणी फाउंडेशनची निर्मिती झाली.

पाणीटंचाईच्या समस्येला फक्त निसर्ग नाही, तर मानवही जबाबदार आहे, म्हणूनच दुष्काळाची समस्या सोडवायची असेल तर लोकांनीच एकत्र येऊन ही चळवळ हाती घेतली पाहिजे.

पाणी फाउंडेशन गावकऱ्यांसाठी सर्व तांत्रिक बाबींबरोबरच नेतृत्व कौशल्य विकसित करण्याचे प्रशिक्षण देते. सोप्या भाषेतील प्रशिक्षण, माहितीपट व माहितीपत्रके यांद्वारे पाणी फाउंडेशन टीम पूर्ण राज्यभर कार्यरत आहे. या उपक्रमाला प्रोत्साहन देण्यासाठी पाणी फाउंडेशन दरवर्षी ‘सत्यमेव जयते वॉटर कप’ स्पर्धा भरवते. या स्पर्धेद्वारे सर्वोत्कृष्ट पाणलोट व्यवस्थापनाचे बक्षीस मिळवण्यासाठी गावांमध्ये चुरस लागते. २०१६ मध्ये ११६ गावांपासून सुरू झालेली ही चळवळ २०१९ मध्ये ४००० हून जास्त गावांत पसरली आहे. त्यातून २३,००० कोटी लीटर पाणी साठवण्याची क्षमता असणारी जल संधारण कामे झाली आहेत.

यावरून हे दिसून येते की, वॉटर कप ही फक्त स्पर्धा नसून महाराष्ट्राला दुष्काळमुक्त करण्यासाठीची प्रेरणा आहे.

उपक्रम ५

वॉटर कप स्पर्धेत सहभागी झालेल्या एखाद्या गावास भेट द्या. तुमच्या जवळील गावातील पाणी व्यवस्थापनाच्या पद्धती लिहा.

समग्र शिक्षा - जलसुरक्षा अभियान ९ ऑगस्ट २०१९

मानव संसाधन विकास मंत्रालय विभागाने समग्र शिक्षा - जलसुरक्षा अभियान हे देशातील सर्व शालेय विद्यार्थ्यांमध्ये पाणी संवर्धनाबाबत जनजागृती निर्माण करण्याबाबत सुरू केले आहे. हे विद्यार्थ्यांना पाण्यासंदर्भात सक्षम नागरिक बनविण्याचा प्रयत्न करीत आहे. विद्यार्थ्यांना पाण्याचे महत्त्व समजू शकेल यासाठी जलसंधारण आवश्यक करून हे साध्य करता येऊ शकते. आजच्या काळात त्यांच्या जीवनात जलसंधारण उपक्रम करण्यास त्यांना सक्षम करते.

तुम्हांला माहीत आहे का ?

पाणी (प्रदूषण प्रतिबंध आणि नियंत्रण) कायदा, १९७४

पाण्याच्या स्रोतांचे प्रदूषण होण्यास प्रतिबंध करणे व पाण्याच्या शुद्धतेचे रक्षण करणे हा या कायद्याचा उद्देश आहे. या कायद्यान्वये केंद्रीय व राज्य प्रदूषण मंडळे स्थापन झाली. उद्योगांची सुरुवात होण्याच्या आधी देण्यात येणाऱ्या मंजूरी व परवानग्यांचे नियंत्रण ही मंडळे करतात.

या कायद्यान्वये कोणत्याही प्रकारचे प्रदूषित पाणी निर्देशित प्रक्रियेशिवाय कोणत्याही प्रवाहात अथवा पाण्याच्या स्रोतात (जलाशयात) सोडण्यास मनाई केली आहे. या कायद्यान्वये जो कोणी पाण्याचे प्रदूषण करतो, तो आरोपी दंड व तुरुंगवासाच्या शिक्षेस

पात्र ठरतो. प्रदूषण नियंत्रण मंडळे ही परवानग्या व मंजुर्या देणारी शासकीय मंडळे आहेत आणि पाण्याचे स्रोत प्रदूषणारहित ठेवण्याचे कार्य त्यांच्याकडे सोपवले आहे.

लक्षात ठेवा :

जर एक विद्यार्थी - एक दिवस - एक लीटर पाणी वाचवत असेल तर.

मग एक विद्यार्थी - एक वर्षासाठी - ३६५ लीटर पाणी वाचवेल.

आणि एक विद्यार्थी - १० वर्षात - ३६५० लीटर पाणी वाचवेल.

उपक्रम ६

दररोज घरी किमान एक लीटर पाणी वाचविण्याचा मार्ग/उपाय लिहा.

सरावासाठी जर्नल कार्य

१. पूर येण्याची कारणे आणि त्याचे परिणाम स्पष्ट करा. पूर परिस्थिती टाळण्यासाठीचे सुधारात्मक उपाय सुचवा.
२. पाण्याचे संवर्धन आणि त्याचे महत्त्व स्पष्ट करा.
३. एकाद्या पर्यटनस्थळाला भेट देताना पर्यावरणावरील परिणाम कमी करण्यासाठी तुम्ही कोणत्या खबरदाऱ्या घेतल्या पाहिजेत ते लिहा.
४. भारतातील पाण्याची टंचाई स्पष्ट करा.
५. पाणलोट क्षेत्र व्यवस्थापनाचे महत्त्व स्पष्ट करा.
६. भारतातील नद्यांचे प्रदूषण व उपाय योजना स्पष्ट करा.
७. तुमच्या परिसरातील पाणी प्रदूषण होण्याच्या कारणांचा अभ्यास करून उपाययोजना सुचवा.
८. तुमच्या परिसरात जलसुरक्षेसाठी कोणत्या उपाययोजनांची गरज आहे व का याचे स्पष्टीकरण द्या.

