

जल-प्रदूषण: कारण, प्रभाव एवं निवारण

डॉ. अनूप सिंह सांगवान

एसो प्रोफे०, अर्थशास्त्र विभाग,

राजकीय महाविद्यालय, फरीदाबाद।

Email:anupsangwan64@gmail.com

सारांश

पर्यावरण विभिन्न घटकों से मिलकर बना हुआ है। हमारा पर्यावरण सुरक्षित एवं स्वच्छ तब तक है, जब तक इसके विभिन्न घटकों-भूमि, जल एवं वायु की गुणवत्ता तथा मात्रा सीमा के भीतर बनी रहे। ऐसा कोई भी पदार्थ जो पर्यावरण के घटकों के सन्तुलन को बिगाड़ता है, जिससे पर्यावरण में प्रदूषण फैले, उन सभी कारकों को प्रदूषक कहते हैं। सामान्यतः प्रकृति में पाए जाने वाले प्रदूषकों के आधार पर प्रदूषण को विभिन्न नामों से जाना जाता है जैसे वायु, जल, मृदा, समुन्द्री, ध्वनि एवं रेडियोधर्मी प्रदूषण। इनमें से सबसे महत्वपूर्ण जल है, जो न सिर्फ मनुष्यों के लिए बल्कि सम्पूर्ण जीवन जन्तु एवं पादप जाति के लिए जीवन का आधार है। जब जल में कोई ऐसा प्रदूषक पदार्थ मिल जाए जिससे इसकी भौतिक, रसायनिक एवं जैविक संरचना बदल जाए और सम्पूर्ण जीवन धारियों एवं वनस्पति पर हानिकारक प्रभाव डाले, तो इसे जल-प्रदूषण कहते हैं। जल प्रकृति द्वारा उपलब्ध कराया गया एक ईश्वरीय अथवा अति उत्तम पेय पदार्थ है जो जीवन के लिए अत्यन्त आवश्यक है। जल के प्रदूषित होने से अनेक प्रकार की बीमारियाँ पैदा होती हैं। विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार भारत में सभी बीमारियों में से 12 प्रतिशत बीमारियों का कारण संदूषित जल है।

वर्तमान समय में मानव के असंयत क्रिया-कलापो, औद्योगिकरण, शहरीकरण व कृषि क्रियाओं के फलस्वरूप विभिन्न प्रकार के अपशिष्ट पदार्थ अन्ततः जल के पहुंच कर, उसे मलिन एवं दूषित करके, उसकी गुणवत्ता में भारी गिरावट लाते हैं और इससे जल की शुद्धता का स्तर घट रहा है। इस प्रकार जल-प्रदूषण की समस्या अधिक और विषम रूप धारण कर रही है। प्रस्तुत लेख में जल-प्रदूषण की समस्या के स्रोतों व इससे होने वाले दुष्प्रभावों के साथ-साथ इस पर नियन्त्रण के उपायों पर विचार किया गया है।

मुख्य शब्द: अपशिष्ट, औद्योगिकरण, प्रदूषण, पर्यावरण

प्रस्तावना

जल प्रकृति द्वारा उपलब्ध कराया गया एक ईश्वरीय अथवा उत्तम पेय पदार्थ है व जीवित रहने के लिए आवश्यक है। जल से ही धरती पर जीवन का निर्वहन होता है। परन्तु मानव सभ्यता के स्वार्थ पूर्ण क्रिया कलापों से जल में अवांछित तत्व प्रवेश कर जाते हैं। जिससे इसकी

भौतिक, रसायनिक एवं जैविक संरचना बदल जाने से सम्पूर्ण जीवधारियों एवं वनस्पति पर हानिकारक प्रभाव होता है। तो इसे जल प्रदूषण कहते हैं। जल के प्रदूषित होने से जीवन समाप्त हो सकता है।

पृथ्वी का 70 प्रतिशत भाग जल द्वारा घिरा हुआ है व इसमें से सिर्फ 3% पानी ही पीने व काम में लेने योग्य है। समुन्द्रों व महासागरों में पाया जाने वाला पानी खारा (Saline) है। वर्तमान समय में जल की गुणवत्ता में भारी गिरावट आ रही है। इस सब के पीछे मानव के असयंत क्रिया-क्रियापो, जनसंख्या वृद्धि, औद्योगिकीकरण, शहरीकरण कह सकते हैं।

जलप्रदूषण की परिभाषा (Definition of Water Pollution)

तुर्क (1972) के अनुसार, "सतही जल एवं भूमिगत जल के गुणों को प्रभावित करने वाले वे सभी कारक जो जल को मानव उपयोग अथवा उसके प्राकृतिक जीवन की अन्य क्रियाओं में बाधा खड़ी करते हैं जल प्रदूषण का हिस्सा है।"

विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) के अनुसार, "जब प्राकृतिक या अन्य स्रोतों से बाहरी पदार्थ जल में मिल जाते हैं तथा जिसका दुष्प्रभाव जीवों के स्वास्थ्य पड़ता है, जल में विषाक्तता होती है; इससे जल में आक्सीजन की मात्रा कम हो जाती है तथा महामारी फैलती है व अन्य प्रकार के दुष्प्रभाव पड़ते हैं तो उसे जल-प्रदूषण कहते हैं।"

सी.एस.साऊथविक के अनुसार 'सभी प्रकार प्राकृतिक एवं मानवीय क्रियायें जिनकी वजह से पानी के स्वाभाविक भौतिक, रसायनिक एवं जैविक गुणों में नकारात्मक परिवर्तन आता है इसी को जल प्रदूषण कहा जाता है'।

संक्षेप में प्रकृति प्रदत्त जल में अवांछित तत्वों के घुलने की वजह से पानी का स्वाभाविक स्वरूप बदलने से मानवीय जीवन, पेड़-पौधों व पशु-पक्षियों एवं अन्य जीवों पर, दुष्प्रभाव का कारण यह प्रदूषित जल ही बन जाता है। इस प्रकार जल प्रदूषण को मुख्य तौर से भौतिक, रसायनिक, जैविक एवं शरीर क्रियात्मक जल-प्रदूषण में बांटा जा सकता है।

जल प्रदूषण के स्रोत (Sources of Water Pollution)

विश्व के अधिकांश ताजे जल के स्रोत जैसे नदियाँ, झीलें एवं भूमिगत जल, मानवीय एवं प्राकृतिक घटनाओं के परिणामस्वरूप प्रदूषित होते जा रहे हैं। अधिकांश प्रदूषण अंत में समुन्द्र में जाकर मिलता है, रास्ते में आने वाले स्वच्छ जल के स्रोतों को भी प्रदूषित कर देता है। अब तो ध्रुवीय क्षेत्र भी इस समस्या की चपेट में आ रहे हैं। उत्पत्ति के आधार पर जल प्रदूषण को निम्न प्रकारों में बांट सकते हैं:-

1. प्राकृतिक स्रोत (Natural Sources)
2. मानवीय स्रोत (Man made Sources)
1. **प्राकृतिक स्रोत:-** वर्षा के दिनों में कई बार बाढ़ की स्थिति आ जाती है। परिणाम स्वरूप पानी में मिट्टी की अधिक मात्रा हो जाती है साथ ही बाढ़ के समय मानवीय व पशुओं व पक्षियों का मलमूत्र पानी में मिल जाता है। जिससे पानी में आर्सेनिक, सीसा,

पारा, गैस, खनिज व अन्य पदार्थ मिलने से इसकी गुणवत्ता का स्तर काफी गिर जाता है जो कि मानवीय व जीव-जन्तुओं के उपयोग के लायक नहीं रह जाता है। विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार भारत में सभी बीमारियों में से 12% बीमारियों का कारण प्रदूषित जल है और सभी संक्रामक बीमारियों का भी मुख्य स्रोत प्रदूषित जल है। भारत में शहरी क्षेत्रों में केवल 70 प्रतिशत लोगों को शुद्ध पेय जल उपलब्ध है और ग्रामीण इलाको में यह प्रतिशत बहुत ही कम है।

2. **मानवीय स्रोत:-** आर्थिक विकास एवं आधुनिकीकरण की दौड़ के साथ-साथ बढ़ती जनसंख्या, शहरीकरण, औद्योगिकीकरण की वजह से मनुष्य अपने स्वार्थवश क्रियाओं से विभिन्न प्रकार के अपशिष्ट (Waste) युक्त बहिस्त्राव करता है जो अनन्त जल में पहुंच कर उसको मलिन करके प्रदूषित करते हैं। जल प्रदूषण के प्रमुख मानव-जनित स्रोत निम्न हैं:-
 1. **घरेलु मल-जल (Domestic Sewage)** हमारे घरों में दैनिक जीवन के कार्यों जैसे नहाने-धोने, खाना बनाने, कपड़े धोने तथा अन्य सफाई कार्यों हेतु जल का प्रयोग होता है। परिणाम स्वरूप रसोई एवं नहाने घर से निकलने वाले पानी में कूड़ा, करकट, कपड़े के चिथड़े, सब्जियों व चायपत्ती के रूप में अनेक प्रकार के अपशिष्ट पदार्थ मल-जल द्वारा, बिना उपचार के नदियों व नालों में पहुंच पानी को भारी मात्रा में दूषित करते हैं। प्रतिदिन 20 लाख टन मानव व्यर्थ जल निकायो में बहाया जाता है।
 2. **औद्योगिक अपशिष्ट (Industrial Waste)** उत्पादन हेतु औद्योगिक इकाईयों में भी जल को विभिन्न कार्यों में उपयोग किया जाता है, विशेषकर कपड़ा, चमड़ा, चीनी, शराब व रासायनिक उपकरणों में। इस उत्पादन प्रक्रिया में प्रयुक्त जल में विभिन्न प्रकार के अम्ल, क्षार, लवण, तेल, वसा, सोडियम, अमोनियम, क्लोराइड, नाइट्रेट, सल्फेट जैसे कार्बनिक पदार्थ मिल जाते हैं जो अनन्त नदियों, नालों व तालाबों में पहुंच कर उसे संदूषित कर देते हैं जो मानव, पशुओं-पक्षियों एवं फसलों के लिए धातक सिद्ध होता है।
 3. **कृषि अपशिष्ट- (Agricultural Waste)** बढ़ती जनसंख्या की खाद्यान सम्बन्धी आवश्यकताओं पूरा करने के लिए धरती की पूर्ति सीमित है व इसी सीमित भूमि का प्रयोग कृषि व अन्य कार्यों के लिए किया जाता है। कृषि उत्पादन को बढ़ाने के लिए हम विभिन्न प्रकार की रासायनिक खादों व कीटनाशकों के प्रयोग को बढ़ावा दे रहे हैं। परिणामस्वरूप इनमें उपस्थित डी.डी.टी. नाइट्रेट्स तथा फास्फेट वर्षा के साथ नदियों एवं तालाबों में पहुंच कर उस जल को संदूषित करते हैं। इन्हीं जहरीले रसायनों के जल मिश्रण से जलीय जीव जैसी मछलियाँ व अन्य शैवाल नष्ट हो जाते हैं।
 4. **तापीय प्रदूषण- (Thermal Pollution)** परम्परागत सयन्त्रों की तुलना में आधुनिक युग में ऊर्जा हेतु विभिन्न प्रकार के ताप बिजली घर, परमाणु सयन्त्र का प्रयोग बढ़ रहा है तथा इन सभी उपकरणों में अति तापन के निवारण हेतु नदियों व तालाबों के जल का

प्रयोग किया जाता है व इस गुण जल को वापिस इन नदियों एवं तालाबों में डाल दिया जाता है इसी कारण उस पानी का तापमान बढ़ जाता है जो उन जलीय प्राणियों के जीवन के लिए खतरा बन जाता है। इस प्रकार समुन्द्रों में किए जाने वाले परमाणु विस्फोट भी उस जल का तापमान को बढ़ावा देते हैं।

5. **रेडियों एक्टिव अपशिष्ट** – दुनिया के देश अपनी आन्तरिक सुरक्षा तथा शक्ति प्रदर्शन हेतु विभिन्न प्रकार के नाभिकीय परीक्षणों की ओर अग्रसर हो रहे हैं इन परीक्षणों से विभिन्न रेडियों एक्टिव तत्व उत्पन्न होते हैं जो अनन्त जल स्रोतों में जाकर मिल जाते हैं तथा उस जल को विषैला एवं प्रदूषित कर देते हैं।
6. **धार्मिक कार्यों से प्रदूषण:** (Religious Activities pollution) नदियों एवं जलाशयों में स्नान, शव, अस्थियाँ, राख, पुष्प एवं अन्य प्रदूषक सामग्रियों का प्रवाह लोगों द्वारा अपनी धार्मिक विश्वास व रीतीरिवाजों की पूर्ति के लिए किया जाता है जो जल को प्रदूषित करते हैं व इसकी गुणवत्ता में गिरावट लाते हैं।

जल-प्रदूषण के प्रभाव (Effect of Water pollution)

बिना पानी सब सून, जल ही जीवन है, परन्तु अगर यह अशुद्ध हो जाये तो इसका इस सृष्टि में विराजमान सभी जीव-जन्तुओं, पशु-पक्षियों एवं वनस्पति जगत पर गम्भीर असर देखने को मिलता है। इन सब पर पड़ने वाले विशिष्ट प्रभावों का वर्णन इस प्रकार से है:-

1. **मनुष्यों पर प्रभाव** (Effect Human beings) मानव अपनी दैनिक जीवन की विभिन्न क्रियाओं जैसे नहाने-धोने व खाने-पीने के लिए जल का प्रयोग करता है। यदि यह सब गुणवत्ता विहीन एवं प्रदूषित हो तो मनुष्य के स्वास्थ्य पर अनेक दुष्प्रभाव पड़ते हैं। प्रदूषित जल के उपयोग से कीटाणु, जीवाणु एवं विशाणु मनुष्य के शरीर में जाने से हैजा, टाईफाइड, डायरिया, दस्त, पीलिया, पेट एवं आन्त सम्बन्धी रोग फैलते हैं। एक अनुमान के अनुसार कीटनाशक रसायनों के फैले जहर से विश्व में प्रतिवर्ष लगभग 10,000 लोगों की अकाल मृत्यु हो जाती है।
2. **जीव-जन्तुओं पर प्रभाव:** (Effect on Animals) जल में प्रदूषक तत्वों के धुल जाने से आक्सीजन की मात्रा काफी कम हो जाती है। जिससे जलीय जन्तु मरने लगते हैं। जल में तापमान वृद्धि होने का भी शीत रुधिर वाले प्राणियों पर भी काफी नकारात्मक असर पड़ता है। तेल प्रदूषण से भी जल पक्षियों के पंख चिपचिपे हो जाते हैं तथा वे उड़ने में अक्षम हो जाते हैं। इसी प्रकार उद्योगों के निकले दूषित व विषैले पानी को पीने से पालतु जन्तु भी मौत का ग्रास बन जाते हैं।
- 3) **वनस्पतियों पर प्रभाव** (Effect on Vegetation) जल प्रदूषण के कारण जलीय भागों में शैवालो में वृद्धि होने लगती है तथा सूक्ष्म जीवाणुओं में भी तीव्र वृद्धि होने लगती है जो वहा के जल में आक्सीजन की मात्रा को कम कर देती है। जिससे जलीय पौधे नष्ट होने लगते हैं। दूसरे प्रदूषकों की वजह से जल में कार्बो की मात्रा बढ़ने से सूर्य का प्रकाश जल के भीतर तक नहीं पहुँच पाता है, इससे प्रकाश-संश्लेषण की दर कम हो जाती

है जो पौधों के विनाश का कारण बनती है। ताप सयन्त्रों एवं विभिन्न उद्योगों से निकलने वाला गर्म पानी भी इन जलाशयों के तापमान में वृद्धि करता है। जिससे भी जलीय पौधों का विकास पर बुरा असर पड़ता है।

4. **पर्यावरण पर प्रभाव (Effect on Environment)** यद्यपि प्रदूषित जल का प्रभाव मानव, जीव-जन्तुओं व वनस्पतियों पर प्रत्यक्ष रूप से देखने को मिलता है। परन्तु यह अप्रत्यक्ष रूप से भी हमारे पर्यावरण व पारिस्थितिक तन्त्र एवं जैव-विविधता को गम्भीर नुकसान पहुँचा रहा है। प्रदूषित जल से फसले नष्ट हो जाती है, अम्लीय वर्षा से मिट्टी की शुद्धता व उसकी उर्वरता में कमी आती है उपयोगी सूक्ष्म जीव तथा बैक्टीरिया मरने से कृषि उत्पादन में गिरावट आती है। दूषित जल में कवक, बैक्टीरिया एवं शैवालो में वृद्धि हो जाती है परिणामस्वरूप पादप समूह नष्ट होने लगते हैं। इससे पारिस्थितिकी तन्त्र में असन्तुलन पैदा होता है, फसलों में कीटनाशकों प्रयोगक तथा इसका उपभोग पशुओं व जीवों द्वारा किया जाता है। जिनकी मृत्यु के बाद गिद्ध आदि इन मृत पशुओं को खाते हैं तो उनकी भी मृत्यु हो रही है। जिससे उनकी भारी संख्या में कमी आ रही है, जो पर्यावरण के लिए एक शुभ संकेत नहीं है।

जल प्रदूषण नियन्त्रण के उपाय (Measures to Control water Pollution)

जल इस जगत में सभी प्राणियों व वनस्पति के जीवन के लिए अहम् स्थान रखता है सो इसकी शुद्धता एवं स्वच्छता को बनाए रखने के लिए निम्नलिखित उपाय अपेक्षित हैं :-

1. औद्योगिक इकाईयों से निकलने वाले अपशिष्ट पदार्थों एवं गर्म पानी को नदियों व नहरों में बहाने पर रोक लगाई जानी चाहिए, अगर बहाया जाए तो भी पुनचक्रण के बाद ही।
2. मृत प्राणियों के शवों, अस्थियों, राख एवं हवन-पूजन सामग्री के नदियों व नालों में प्रवाह को तुरन्त रोका जाए।
3. नदियों व जलाशयों के आस-पास गन्दगी बहाने, नहाने-धोने एवं अन्य धार्मिक अनुष्ठानों पर प्रतिबन्ध लगाया जाए।
4. शहरी मल-जल को शोधन करके ही नदियों में डालना चाहिए।
5. कृषि कार्य हेतु रसायनिक खादों व कीटनाशकों का कम से कम प्रयोग हो इनके स्थान पर गोबर की देशी खाद का प्रयोग बढ़ाना चाहिए।
6. खुले में शौच को रोकने के लिए अधिक से अधिक शुल्भ शौचालयों का निर्माण किया जाना जरूरी है।
7. जल-प्रदूषण के सम्भावित खतरों के प्रति आम जन को जागरूक किए जाने की अत्यन्त आवश्यकता है।
8. पर्यावरण कानूनों को लागू करने के लिए सख्ती बरती जानी चाहिए।

9. प्रदूषण फैलाने वाली औद्योगिक इकाईयों पर कर लगाया जाए तथा इस आय को अपशिष्ट साफ करने वाली परियोजनाओं हेतु खर्च किया जाए।
10. प्रदूषित जल के उपचार हेतु विभिन्न प्रकार की भौतिक विधियों जैसे—उबालना, छानना, तनुकरण, अवसादन एवं विकीर्णन, रासायनिक विधियों जैसे – सोडाक्षार, कास्टिक सोडा, क्लोरीनेशन, फ्लोरीडेशन एवं रेडियम प्रथक्करण, तथा जैविक विधियों जैसे—ऐसे जीव-जन्तु या पादप का इस्तेमाल करना जो जल की शुद्धता एवं आक्सीजन की मात्रा को बढ़ावा देने वाले हों।

संक्षेप में, भारत में आजादी के बाद आधुनिकीकरण, औद्योगिकीकरण, शहरीकरण को काफी बढ़ावा दिया गया है साथ ही कृषि उत्पादकता को बढ़ाने के लिए भंयकर रूप में रसायनिक खादों एवं कीटनाशकों का प्रयोग हो रहा है। जिसके परिणामस्वरूप जल-प्रदूषण की समस्या विकराल रूप धारण करती जा रही है। संयुक्तराष्ट्र की विश्व जल विकास की रिपोर्ट लोगों के लिए जल, जीवन के लिए जल के अनुसार लोगों का प्रदूषित जल पूर्ति के मामले में भारत का नाम 122 देशों में तीसरे नम्बर पर है। भारत का लगभग 70% जल प्रदूषित है। अतः आवश्यकता इस बात की है कि हमें जनसंचार माध्यमों का प्रयोग करके सामान्य जन-मानस को पर्यावरण को स्वच्छ रखने के उपायों व कानूनों के बारे में जागरूक करना होगा ताकि प्रदूषण से होने वाले खतरो से बचाव किया जा सके वर्तमान समय में सरकार देश में प्रदूषण विशेषकर वायु एवं जल-प्रदूषण को दूर करने एवं प्रदूषण से उत्पन्न समस्याओं का समाधान करने के लिए काफी गम्भीर भी है तथा सराहनीय कार्य कर रही है तथा इसमें स्वयंसेवी संस्थाएँ भी प्रदूषण के प्रति जन चेतना एवं जन-कल्याण में काफी अहम् व सकारात्मक भूमिका अदा कर रही हैं।

सन्दर्भ ग्रंथ

- 1 जे.एस. दूहन, "पर्यावरण अध्ययन" (2016) लक्ष्मी बुक डिपो, भिवानी, पृष्ठ संख्या **90-91**
- 2 झिगंन एम.एल. व शर्मा सी.के., 'पर्यावरण अर्थशास्त्र' (2008), वृन्दा प्रकाशन प्रा० लि० दिल्ली, अध्याय-55, पृष्ठ संख्या – **463-464**
- 3 के. एल. तिवारी, एस० के जाधव, "पर्यावरण विज्ञान" (2019), आई.के. इन्टरनेशनल पब्लिशिंग हाऊस प्रा० लि०, नई दिल्ली।
- 4 मिश्रा अर्चना व मिश्रा आर.सी., पर्यावरण विज्ञान (2018) ज्योति बुक डिपो प्रा. लि. करनाल, अध्याय-8 पृष्ठ संख्या **166-170**
- 5 आर.राजगोपालन, "पर्यावरण एवं परिस्थितिकी" (2017), आक्सफोर्ड युनिवर्सिटी नई दिल्ली, अध्याय-4
- 6 टी.आर. जैन, "विकास का अर्थशास्त्र एवं अन्तर्राष्ट्रीय अर्थशास्त्र" वी.के. ग्लोबल पब्लिकेशन प्रा० लि०, दिल्ली पृष्ठ संख्या – **90**
- 7 विजय कुमार तिवारी, "पर्यावरण विज्ञान" (2018), एस० चान्द एण्ड कम्पनी लिमिटेड, नई दिल्ली, अध्याय-13