

जलवायु विज्ञान साक्षरता पाठ्चर्या

दक्षिण एशिया

2023

विषय तालिका

मोड्यूल 1: जलवायु प्रणाली

पाठ 1.1 पृथ्वी का ऊर्जा तंत्र

पाठ 1.2 पृथ्वी के मंडल और जलवायु प्रणाली में उनकी भूमिका

पाठ 1.3 ग्रीन हाउस गैसों और जलवायु प्रणाली में उनकी भूमिका

मोड्यूल 2: कार्बन श्रृंखला

पाठ 2.1 पृथ्वी का कार्बन चक्र

पाठ 2.2 धीमा और तेज कार्बन चक्र (अग्रिम)

पाठ 2.3 जलवायु चक्र में मनुष्यकृत बदलाव

मोड्यूल 3: जलवायु के सूचक और मापन

पाठ 3.1 जलवायु के सूचक और मापन

पाठ 3.2 ग्रहीय सीमाएं और जलवायु परिवर्तन बिंदु (अग्रिम)

पाठ 3.3 1.5° सेल्सियस की चौखट

मोड्यूल 4: जलवायु पर मानव प्रभाव

पाठ 4.1 जंगलों का कटान

पाठ 4.1 जीवाष्म ईंधन का दहन

पाठ 4.3 प्रदूषण

पाठ 4.4 बढ़ती जनसंख्या

पाठ 4.5 प्राकृतिक आवासों का विनाश

मोड्यूल 5: मनुष्यों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव

पाठ 5.1 प्रचंड तापमान

पाठ 5.5 बढ़ता सूखा

पाठ 5.3 गर्म होते समुद्र और उठता जलस्तर

पाठ 5.4 भोजन की कमी

पाठ 5.5 जलवायु परिवर्तन और स्वास्थ्य के खतरे

पाठ 5.5 जलवायु-प्रदूषण गरीबी और विस्थापन

मोड्यूल 6: जलवायु परिवर्तन न्यूनीकरण

पाठ 6.1 जलवायु न्यूनीकरण का परिचय

पाठ 6.2 जलवायु न्यूनीकरण के उपाय

पाठ 6.3 न्यूनीकरण नीतियां एवं कार्यक्रम

पाठ 6.4 निजी क्षेत्र की पहल और सतत व्यवसाय की प्रथाएं

पाठ 6.5 जलवायु परिवर्तन न्यूनीकरण के लिए उठाए जाने वाले कदम

मोड्यूल 7: जलवायु परिवर्तन के साथ जीना

पाठ 7.1 जलवायु सक्षमता का परिचय

पाठ 7.2 जलवायु सक्षमता की रणनीतियां

पाठ 7.3 जलवायु सक्षमता की कार्यवाही

पाठ 7.4 जलवायु न्याय और समता (अग्रिम)

पाठ 7.5 जलवायु कार्यवाही के अवसर

पाठ 7.5 जलवायु कार्यवाही की प्रभावशीलता पर नजर करना (अग्रिम)

परिचय

लंबे और स्वस्थ जीवन तथा समुचित रोजगार पाने के युवा अधिकारों की बात करना दक्षिण एशिया (भारत, नेपाल और पाकिस्तान) में विशेष महत्व रखता है; यह क्षेत्र विश्व में युवा लोगों की सबसे बड़ी आबादी का घर है। इसके बावजूद, पारिस्थितिक दबाव के युग में इसे समझना चुनौतीपूर्ण हो सकता है। दक्षिण एशिया में डरावनी शक्ल ले रही जैव-विविधता ह्रास, असुरक्षित भोजन और पानी, गरीबी, प्रदूषण और सामाजिक विषमता के चलते जलवायु परिवर्तन आज दक्षिण एशिया में एक निश्चित संकट बन चुका है। कोविड-19 की महामारी, विभिन्न सामाजिक-राजनीतिक चुनौतियां और नीति एवं निर्णय की प्रक्रिया से बाहर रखा जाना, दक्षिण एशियाई युवाओं को जलवायु अधिकारों एवं जलवायु सक्षमता के कारगर समाधानकर्ता बनने से रोक रहा है।

दक्षिण एशियाई युवाओं को जलवायु कार्यवाही और नीति का नेतृत्व करने और कार्यान्वित कर दिखाने में सक्षम बनाने के लिए यह पाठ्यचर्या जलवायु परिवर्तन की एक विज्ञान-आधारित समझ बनाने और उस ज्ञान को मानव समाज के साथ जोड़ने के सामर्थ्य को मजबूत करने में मदद करेगी। पृथ्वी की जलवायु से जुड़े निर्णय, पृथ्वी तंत्र के भौतिक और जैविक घटकों के जटिल अंतर्संबंधों की समझ और इन निर्णयों के सामाजिक, आर्थिक और सांस्कृतिक तंत्र पर हुए परिणामों के आधार पर लिए जाने चाहिए।

व्यक्तियों, समुदायों, राज्यों और राष्ट्रों, सभी द्वारा किए जाने वाली कार्यवाही का जलवायु पर प्रभाव पड़ता है। घरों, स्कूलों, व्यवसायों और सरकारों की कार्यवाही और नीतियां जलवायु को प्रभावित कर सकती हैं। एक पीढ़ी के जलवायु से जुड़े निर्णय अगली पीढ़ी को नये अवसर भी प्रदान कर सकते हैं और संभावनाओं के खुले दायरे को सीमित भी कर सकते हैं। जलवायु परिवर्तनों के प्रभावों को कम करने के लिए उठाए गए कदमों से विकसित जन स्वास्थ्य संरचना और सहारा बने पर्यावरण जैसे लाभ भी पाए जा सकते हैं।

पाठ्यचर्या के अंग

मोड्यूल	मोड्यूल व्यापक विषय हैं और अंतर्वस्तु को अधिक ग्रहणीय बनाने के लिए विशिष्ट पाठों में विभक्त किये गए हैं।
विषय	मोड्यूल ज्ञान की जिन मुख्य धारा के क्षेत्रों को आच्छादित करेंगे, विषय उसका संकेतक शिक्षकों को उपलब्ध कराता है।
मोड्यूल पढ़ाने का समय	मोड्यूल पढ़ाने की अवधि समय की वह पूर्वानुमानित मात्रा है, जो संपूर्ण मोड्यूल की अदायगी में लगेगा।

औसत पाठ समय	यह वह पूर्वानुमानित समय की मात्रा है जो एक विशेष मोड्यूल के साथ एक पाठ की अदायगी में लगेगा।
विकसित होने वाले कौशल	इसका मतलब उन पूर्वानुमानित कौशल से है, जो उस मोड्यूल को पढ़ाने से विकसित होंगे।
सीखने के लक्ष्य	सीखने के लक्ष्य का तात्पर्य उस ज्ञान से है जो सीखने वाले को मोड्यूल पढ़ाने से मिलने की आशा है।
पाठ	सभी मोड्यूल पाठों में विभक्त किए गए हैं, जो तार्किक प्रवाह में हैं और विषय को अधिक ग्रहणीय बनाते हैं। प्रत्येक पाठ में पृष्ठभूमि अनुभाग है जिसके द्वारा शिक्षक पाठ की अंतर्वस्तु से परिचित हो सकते हैं; एक शिक्षक का संकेत अनुभाग है जिसे शिक्षक पाठ के इर्द-गिर्द वार्तालाप शुरू करने के लिए कर सकते हैं; पाठ के इर्द-गिर्द की अतिरिक्त जानकारी के लिए एक अतिरिक्त स्रोत अनुभाग है तथा सीखे हुए ज्ञान को सुदृढ़ करने के लिए एक क्रियाशीलता अनुभाग है।
स्तर	प्रत्येक पाठ दो स्तरों में बांटा गया है। पहला, प्रारंभिक अर्थात्, वह ज्ञान जो सभी सीखने वालों के लिए जरूरी है और दूसरा अग्रिम अर्थात् वह ज्ञान जो महत्वपूर्ण तो है लेकिन जिसका सभी के लिए जानना जरूरी नहीं है।

मोड्यूल 1

जलवायु प्रणाली

आच्छादित विषय	मोड्यूल पढ़ाने का समय	विकसित होने वाले कोशल
<ul style="list-style-type: none"> • पृथ्वी विज्ञान • आंकड़ा विज्ञान • भौतिक विज्ञान • जलवायु विज्ञान 	2 घंटे 25 मिनट	<ul style="list-style-type: none"> • शोध • समीक्षात्मक चिंतन • आंकड़ों का शोधन
	औसत पाठ समय	
	45 मिनट	

लक्ष्य

इस मोड्यूल का उद्देश्य है कि सीखने वाला पृथ्वी की जलवायु प्रणाली, धरती के मंडलों के विभिन्न घटकों के बीच होने वाली क्रिया-प्रतिक्रिया, जो इसे नियंत्रित करती है, और वायुमंडल में गैसों (प्राकृतिक और उत्सर्जित) की वह भूमिका जो पृथ्वी की जलवायु को बदलने में अदा की जाती है, को समझे। इस मोड्यूल में सीखने वाले यह ज्ञान प्राप्त करेंगे:

1. धरती का ऊर्जा तंत्र।
2. धरती के मंडल (वायुमंडल, जीवमंडल, जलमंडल और स्थलमंडल), उनकी जटिल क्रिया-प्रतिक्रियाएँ और जलवायु के नियमितिकरण में उनकी भूमिका।
3. ग्रीन हाउस गैसों और उनका धरती की जलवायु प्रणाली पर पड़ने वाला प्रभाव।

पाठ 1.1. धरती का ऊर्जा तंत्र

स्तर: प्रारंभिक

पृष्ठभूमि

- सूर्य धरती के लगभग सभी प्राणियों की जिस एक अपरिहार्य आवश्यकता को पूरा करता है, वह है— ऊर्जा। सूर्य की ऊर्जा जलवायु चक्र को चलाती है। सूर्य का विकिरण धरती की ओर होता है।
- इस विकिरण का लगभग आधा भाग धरती के वायुमंडल (अर्थात्, छोटे अवयवों द्वारा जिन्हें एरोसोल्स या जलकण कहते हैं) द्वारा परावर्तित अथवा अवशोषित किया जाता है। धरती पर पहुँचने वाली बाकी ऊर्जा में से कुछ जमीन तथा सागरों द्वारा सोख ली जाती है। बाकी जमीन से परावर्तित हो जाती है (उदाहरण के लिए बर्फ अथवा रेगिस्तानों द्वारा)। परावर्तित होने वाली कुछ गर्मी वायुमंडल से गुजरते हुए अंतरिक्ष में जाती है। इसके बावजूद, गर्मी का एक भाग ग्रीन हाउस गैसों द्वारा छीन कर हमारे वायुमंडल में ही रोक दिया जाता है। इस पूरी प्रक्रिया को ग्रीन हाउस प्रभाव के नाम से जाना जाता है।
- सूर्य इसका विनियमन करता है कि कितना पानी वाष्पित हो, बादलों के रूप में घनीभूत हो और पानी के रूप में धरती पर गिरे। यह भूतल द्वारा अवशोषित होता है अथवा धरती के ऊपर बहने लगता है। सूर्य से आने वाली 29 प्रतिशत ऊर्जा (वायुमंडल और चमकदार धरातलों द्वारा) सीधे अंतरिक्ष में परावर्तित हो जाती है और 23 प्रतिशत वायुमंडल द्वारा सोख ली जाती है। इस तरह से पृथ्वी के धरातल और समुद्रों द्वारा अवशोषित करने के लिए 48 प्रतिशत ऊर्जा बचती है।
- जब धरती उतनी ही ऊर्जा जितनी वह सोखती है, अवमुक्त करती है तो उसके ऊर्जा बजट में संतुलन बना रहता है और उसका औसत तापमान स्थिर रहता है।
- बीसवीं सदी में नासा ने पृथ्वी पर 13.9 सेल्सियस का औसत तापमान (जमीन और समुद्र में दिन और रात में नाप कर) दर्ज किया था। नासा का अनुमान है कि इस सदी के अंत तक पृथ्वी का औसत तापमान 2 सेल्सियस तक बढ़ जाएगा।

- पृथ्वी के अपनी धुरी पर झुकाव के कारण सूर्य के चारों ओर के चक्कर लगाते हुए पूरे वर्ष भर दिन के प्रकाश की दूरी और विभिन्न क्षेत्रों में प्राप्त सूर्य के प्रकाश की मात्रा में बदलाव होता रहता है। ये ही बदलाव वार्षिक ऋतु चक्रों एवं उनसे जुड़े तापमान में बदलाव का कारण बनते हैं।
- मौसम इन्हीं बदलावों, संक्षेप में कहें तो वायुमंडलीय दशाओं— उदाहरण के लिए, किसी एक दिन के तापमान और जमीन पर हुए जल—गिराव को निरूपित करता है। स्थानीय स्तर पर मिनट दर मिनट बदलने वाली वायुमंडल की दशा को मौसम कहते हैं।
- पृथ्वी के घूमने और सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाने में होने वाले क्रमिक बदलावों के कारण पृथ्वी के ध्रुवीय और भूमध्य क्षेत्रों में आने वाले सूर्य के प्रकाश की तीव्रता में परिवर्तन हो जाता है। पिछले 10 लाख वर्षों में हर 1 लाख वर्षों के बाद इस तरह के परिवर्तन स्वाभाविक रूप से हुए हैं जिन्होंने हिमयुगों और लघु तपनकालों को जन्म दिया।
- सूर्य एक विशाल चुम्बक की तरह है। हर 11 वर्षों में इसके चुम्बकीय क्षेत्र पलट जाते हैं और उत्तरी और दक्षिणी चुम्बकीय ध्रुव बदल जाते हैं। पलटने के दौरान सूर्य से होने वाले विकिरण में 0.15 प्रतिशत बदलाव (वृद्धि या कमी) हो जाता है। उपग्रहों ने पिछले 40 वर्षों में सूर्य द्वारा उत्पादित ऊर्जा के उत्पादन को दर्ज किया है; यह 0.1% ऊपर या नीचे जा चुका है।
- जलवायु से तात्पर्य एक लंबे समय से किसी निर्दिष्ट क्षेत्र में रहने वाले औसत मौसम/ वायुमंडलीय हालातों से है—उदाहरण के लिए वह स्थान सामान्यतः ठंडा, और नम अथवा गर्म और शुष्क हो। जलवायु एक इलाके के औसत मौसमीय हालातों और एक दायरे में लंबे कालखंड में उनमें हुए बदलावों का एक वैचारिक विवरण है। जलवायु का निर्धारण किसी स्थान पर लंबी अवधि के तापमान और जल—गिराव के औसत और उच्चतम आंकड़ों के रुझान से होता है। जलवायु का **निरूपण** विभिन्न कालखंडों, जैसे दशकों, वर्षों, ऋतुओं, महीनों अथवा वर्ष की कुछ विशिष्ट तिथियों के लिए हो सकता है।
- जलवायु परिवर्तन मुख्य तौर पर मानवीय गतिविधियों, विशेष तौर पर जीवाष्प ईंधन को जलाने, के कारण तापमान और मौसम में लंबी अवधि तक होने वाले उतार—चढ़ावों को दर्शाता है। मनुष्यों

द्वारा जीवाष्म ईंधन जलाने से उत्पन्न ग्रीन हाउस गैसों से पैदा होने वाली गर्मी उतने ही कालखंड में सूर्य से आने वाली मामूली अतिरिक्त गर्मी से 50 गुना अधिक होती है।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. ग्रीन हाउस प्रभाव क्या होता है?
2. पृथ्वी के जलवायु चक्र में सूर्य की क्या भूमिका है?
3. जलवायु और मौसम के बीच क्या अंतर है?
4. क्या आज जिस भीषण जलवायु परिवर्तन के हम साक्षी हैं, वह सूर्य के कारण है?

अतिरिक्त जानकारी एवं स्रोत

- वीडियो (नासा स्पेस प्लेस): ग्रीन हाउस प्रभाव क्या होता है?
- वीडियो (नासा गोड्डार्ड): पृथ्वी के ऊर्जा बजट के लिए सूर्य का क्या क्या महत्व है?
- वीडियो (नेशनल ज्योग्रेफिक): जलवायु परिवर्तन 101 बिल ने के साथ।
- वीडियो (नासा जलवायु परिवर्तन): जलवायु और मौसम के बीच क्या अंतर है?

क्रियाशीलता

- **व्यक्तिगत गतिविधि:** नीचे लिखे वाक्यों को पढ़ें और पहचानें कि कौन जलवायु के बारे है और कौन मौसम के बारे में।

- अ— चेन्नई में वर्ष भर उच्च आर्द्रता रहती है। (उत्तर: जलवायु)
- ब— कोलकाता में इस समय इस समय अधिक गर्मी महसूस हो रही है। (उत्तर: मौसम)
- स— लगातार 14 दिनों से लद्दाख में जमने वाली ठंड। (उत्तर: मौसम)
- द— गोवा में जून से सितंबर तक वर्षा ऋतु रहती है। (उत्तर: जलवायु)

- **समूह चर्चा:** जिस राज्य में आप रहते हैं, वहां मौसम (तापमान और वर्षा) में हो रहे महत्वपूर्ण बदलावों के लिए पिछले 2 या 3 दशकों के आंकड़े एकत्र करें। अपने निष्कर्षों पर चर्चा करें कि आप आंकड़ों में किस तरह का रुख देखते हैं?

{शिक्षक संदर्शिका: शिक्षार्थी उन आंकड़ों को प्राप्त करने के लिए जो ऑन लाइन उपलब्ध न हों, राष्ट्रीय मौसम विभाग (भारत, नेपाल, पाकिस्तान) को अनुरोध भी प्रस्तुत कर सकते हैं।}

- **समूह चर्चा:** क्या सूर्य (सौर) चक्र अपरिवर्तनीय वैश्विक जलवायु परिवर्तन योगदान कर रहा है अथवा कारण बन रहा है? शिक्षार्थी अपने उत्तर की पुष्टि में विश्वस्त स्रोतों से प्रमाण (प्राथमिकतानुसार मात्रात्मक) खोजें और अपने निष्कर्षों को अपने साथियों को प्रस्तुत करें।

पाठ 1.2. पृथ्वी के मंडल और जलवायु प्रणाली में उनकी भूमिका

स्तर बेसिक

पृष्ठभूमि

- कोई प्रणाली एक निश्चित सीमा के भीतर स्थित स्वतंत्र हिस्सों का समूह होती है। पृथ्वी के तंत्र की सीमा के अंतर्गत उप प्रणालियों (अथवा स्वतंत्र हिस्से) के एक संग्रह को “मंडल” कहते हैं। पृथ्वी पर जो कुछ है, उसे 4 बड़े मंडलों में से किसी एक में रखा जा सकता है: वायुमंडल (हवा), जीवमंडल (जीवित वस्तुएं), जलमंडल (पानी) तथा स्थलमंडल (भूमि):

अ. वायुमंडल: वायुमंडल नाइट्रोजन, ऑक्सीजन और दूसरी गैसों से भरा है। हमारे वायुमंडल की गैसों में सबसे महत्वपूर्ण ग्रीनहाउस गैसें हैं जिनमें जलवाष्प, कार्बन डाइऑक्साइड, मीथेन, नाइट्रस ऑक्साइड एवं ओजोन सम्मिलित हैं। गैसों के अलावा हमारे पास धूल-कण और छोटी बूंदें होती हैं जिन्हें सामूहिक तौर पर जलकण (एरोसोल्स) कहा जाता है। इनमें से कुछ बहुत छोटी होती हैं और सूर्य के प्रकाश को वापिस अंतरिक्ष में परावर्तित कर देती हैं लेकिन काली एरोसोल्स में जो जंगलों के जलने से अथवा कोयले से चलने वाले शक्ति केन्द्रों से निकलती हैं, सूर्य के विकिरण को अवशोषित करने की प्रवृत्ति होती है।

ब. जीवमंडल: हमारे उपग्रह में जो भी जीवन है, वह जीवमंडल में सम्मिलित है। जीवित वस्तुयें लगातार वायुमंडल के साथ कार्बन और ऑक्सीजन की अदला-बदली करती हैं। वनस्पति सौर विकिरण (या प्रकाश) को अवशोषित करती है, उदाहरण के लिए जंगल। रेगिस्तान और चरागाह प्रकाश को परावर्तित करते हैं। मनुष्य जीवमंडल का हिस्सा है, हम कृषि के लिए जमीन तैयार करने के लिए वनों को काट कर वायुमंडल में कार्बन छोड़ते हैं।

स. जलमंडल (समुद्र): अधिकांश जल संसार के सागरों में (97%) जमा है। 2% ग्लेशियरों और हिम चादरों में जमा है जिनसे हमारी नदियों को जल मिलता है और इसके बाद जल स्फटिक

के रूप में हमारे वायुमंडल में बादलों में हैं। एक चौथा जल भंडार जलवाष्प के रूप में है, जो एक ग्रीनहाउस गैस है। गहरे रंग के समुद्र प्रकाश को सोखते हैं, बर्फ और बादल सौर विकिरण को परावर्तित करते हैं। वास्तव में हमारे वायुमंडल में विद्यमान अतिरिक्त ऊर्जा को हमारे सागरों द्वारा अवशोषित किया जा रहा है जिसके कारण वे गर्म हो रहे हैं।

द. स्थलमंडल (जिसे भूमंडल के तौर पर भी जाना जाता है): हमारा ग्रह चट्टानी तत्वों से निर्मित है जो मिट्टी, बनाने के लिए, जिसमें पेड़-पौधे उगते हैं टूटते रहते हैं। पानी इन चट्टानों और तलछटों को चारों ओर घुमाता है। ये तलछट और चट्टाने जीवाष्प ईंधन के घर हैं, जिसका हम खनन करते हैं और ऊर्जा के लिए जलाते हैं। वास्तव में चट्टानों और तलछटों में तकरीबन 90% कार्बन पाया जाता है।

- बहुत सी प्रक्रियायें जिनमें जलवायु संबंधी प्रक्रियायें भी सम्मिलित हैं, इन मंडलों के बीच होने वाली पारस्परिक क्रियाओं के परिणाम हैं। ये प्रक्रियायें जलवायु में होने वाले परिवर्तनों को बढ़ाती अथवा घटाती हैं। मंडलों के बीच होने वाली अंतर्क्रियायें एक श्रृंखला के तौर पर होती हैं जिसमें एक अंतर्क्रिया अपने पीछे दूसरी अंतर्क्रियाओं को ले आती हैं।

ज्वालामुखी फटने के परिणामस्वरूप धरती के मंडलों के बीच होने वाली अंतर्क्रियाओं का मानचित्रण

1. ज्वालामुखी >> भूमंडल >> वायुमंडल >> जलमंडल >> जीवमंडल

ज्वालामुखी (भूमंडल में होने वाली एक घटना) बड़ी मात्रा में धूल के कणों को वायुमंडल में छोड़ते हैं। ये धूलकण जलकणों (जलमंडल) को बनाने में अपना योगदान देते हैं। ज्वालामुखी फटने के बाद अक्सर वर्षा (जलमंडल) अधिक होने लगती है, जो पेड़-पौधों (जीवमंडल) में बढ़वार ला देती है। धूलकण हवा (वायुमंडल) फैलते हैं जो पेड़-पौधों को बुरी तरह से ढक देते हैं लेकिन आखिर में मिट्टी (भूमंडल) को समृद्ध बनाते हैं और इस तरह से पेड़-पौधों की बढ़वार (जीवमंडल) को तेज करते हैं।

2. ज्वालामुखी >> भूमंडल >> जलमंडल >> जीवमंडल

ज्वालामुखी (भूमंडल की घटनायें) बड़ी मात्रा में गर्म लावा (भूमंडल) फेंक सकता है जो पर्वतों में स्थित ग्लेशियरों (जलमंडल) के पिघलने का कारण बनता है। ज्वालामुखी से तलछट एवं कीचड़ (भूमंडल) और बाढ़ की तरह (कभी-कभी भूस्खलन) बह कर नीचे की आ सकते हैं जो समुदायों, प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र और वन्य जीवन को वर्बाद कर सकते हैं (जीवमंडल)।

3. ज्वालामुखी >> भूमंडल >> वायुमंडल >> जीवमंडल >> भूमंडल

ज्वालामुखी (भूमंडल की घटना) बड़ी मात्रा में कार्बन डाइऑक्साइड (वायुमंडल) छोड़ते हैं जो पौधों (जीवमंडल) में शर्करा उत्पादन के लिए कच्चा माल होता है। यह प्रकाश संश्लेषणीय उत्पादन को बढ़ा सकता है और अंततः जैवभार की मात्रा को बढ़ाएगा जो एक लंबे समय के बाद कोयले और तेल भंडारों (भूमंडल) को बनाता है।

4. ज्वालामुखी >> मिश्रित अंतर्क्रियायें

ज्वालामुखी (भूमंडल) सल्फर डायोक्साइड (वायुमंडल) की बड़ी मात्रा उत्सर्जित कर सकते हैं। जब वायुमंडलीय सल्फर डायोक्साइड जल (जलमंडल) से संयोग करता है तो सल्फ्यूरिक और सल्फ्यूरस तेजाब बनता है। वर्षा (जलमंडल) के जरिए ये तेजाब धरती पर आकर मिट्टी (भूमंडल) झीलों और नदियों (जलमंडल) को तेजाबी बना सकते हैं। तेजाबी जल मिट्टी (भूमंडल) के पौष्टिक तत्वों को बहाकर जल तालिका (जलमंडल) तक ले जाएगा जो पौधों (जीवमंडल) के लिए मिट्टी की की उर्वरा शक्ति को कम कर देगा और मनुष्यों (जीवमंडल) के लिए भूजल की आपूर्ति (जलमंडल) को असुरक्षित बना देगा। झीलों और नदियों में गिरने वाली तेजाबी वर्षा पानी के pH (जलमंडल) को घटा देगा जिससे परिणामस्वरूप पादप प्लवक (फाइटोप्लेक्टन) एवं प्राणि प्लवक (जूप्लेक्टन) [जीवमंडल] की बढ़वार घट सकती है। यदि प्रकाश संश्लेषण घटता है तो कार्बन डाइऑक्साइड की वायुमंडलीय सांद्रता वैश्विक तापमान (वायुमंडल) को मजबूती से बढ़ाएगी जो ग्लेशियरों (जलमंडल) के तेजी से पिघलने का सबब बनेगी।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. पृथ्वी के 4 मंडल कौन से हैं?
2. मंडलों के बीच होने वाली कुछ अंतर्क्रियायें क्या हैं जो पृथ्वी पर जीवन के लिए सहायक बनती हैं?
3. पृथ्वी के मंडलों के बीच होने वाली अंतर्क्रियायें किस तरह से हमारे मौसम और जलवायु पर प्रभाव डालती हैं?

अतिरिक्त सूचनाएं एवं स्रोत

वीडियो (लिंकन लर्निंग सेंटर): अर्थ्स इंटरकनेक्टेड साइकल्स

वीडियो (माइ नासा डाटा): अ टूर ऑफ द वाटर साइकल

वीडियो (यूएचएस स्टेम एकेडमी): अर्थ्स सिस्टम्स एंड इंटरैक्शन्स

गतिविधियां

- **समूह मानचित्रण सत्र:** चार्ट पेपरों और पेन की सहायता से प्रत्येक मंडल के जरिए इस चक्र को मापने के लिए एक रेखाचित्र बनाइए।

{ शिक्षक संदर्शिका: वर्षा (जल मंडल) बादलों से (वायुमंडल) जमीन (स्थलमंडल) पर गिरने से नदी एवं समुद्र (जल मंडल) बनते हैं जिसका प्रयोग पेड़-पौधे एवं पशु (जीवमंडल) करते हैं। इस तरह सभी चार मंडलों में जल चक्र पाए जाते हैं। }

- **समूह विचार का अभ्यास:** पृथ्वी के मंडलों कि बीच होने वाली अंतर्क्रियाओं के चित्र का अध्ययन करें। किसी एक मंडल को चुनें। क्या होगा जब वह मंडल दूसरों से अंतर्क्रियायें करना बंद कर देगा?

अगले पेज पर बना रेखाचित्र पृथ्वी के चक्रों और उनके बीच होने वाली कुछ अंतर्क्रियाओं को प्रदर्शित करता है। (स्रोत: यू.एस. डिपार्टमेंट ऑफ एनर्जी— ऑफिस ऑफ आयोलॉजिकल एंड इनवारनमेंट रिसर्च)

Changes in the hydrological cycle	जल चक्र में परिवर्तन
Clouds	बादल
Volcanic activity	ज्वालामुखीय सक्रियता
Atmosphere-ice interaction	वायुमंडल-हिम अंतक्रिया
Atmosphere-biosphere interaction	वायुमंडल-जीवमंडल अंतक्रिया
Human influences	मानव प्रभाव
Changes in the cryosphere: Snow, frozen ground, sea ice, ice sheets, glaciers	हिम मंडल: बर्फ, जमी धरती, समुद्री बर्फ, हिम चादरें, ग्लेशियरों में परिवर्तन
Soil-biosphere interaction	मृदा-जीवमंडल अंतक्रिया
Changes in/on the land surface: Orography, land use, vegetation, ecosystems	धरातल में/पर परिवर्तन: पर्वत विज्ञान, भू उपयोग, वनस्पति, पारिस्थितिकी तंत्र
Changes in the atmosphere: composition, circulation	वायुमंडल में परिवर्तन: संयोजन, प्रसार
Changes in solar inputs	सौर निवेश में परिवर्तन
Precipitation evaporation	जल गिराव वाष्पन
Heat exchange	ऊष्मा विनिमय
Terrestrial radiation	स्थलीय विकीरण
Changes in the ocean: Circulation, sea level, biogeochemistry	सागरों में परिवर्तन: प्रसार, समुद्र तल, जैवभू रसायन
Wind stress	वायु दबाव
Sea ice, Ice-ocean coupling	समुद्री बर्फ, हिम-सागर युग्मन
Hydrosphere: Rivers and lakes	जलमंडल- नदियां और झीलें
Land-atmosphere interaction	भूमि
Land surface	धरातल

पाठ 1.3. ग्रीन हाउस गैसों और जलवायु परिवर्तन में उनकी भूमिका

स्तर बेसिक

पृष्ठभूमि

- हमारे वायुमंडल में विद्यमान ग्रीन हाउस गैसों के कारण पृथ्वी की जलवायु स्थिर बनी रहती है। इन गैसों में जलवाष्प (H_2O), कार्बन डायोक्साइड (CO_2), मीथेन (CH_4), नाइट्रोजन (N_2) एवं ओजोन सम्मिलित हैं। उनमें से अधिकांश गैसों अरबों वर्षों से विद्यमान हैं, पृथ्वी पर जीवन संभवतः उन्हीं के कारण शुरू हुआ होगा।
- ग्रीन हाउस गैसों सूर्य की अधिकांश गर्मी को सोख देती हैं। यदि वे ऐसा न करतीं तो पृथ्वी पर 15° के आसपास का औसत तापमान नहीं रहता। यह ग्रीन हाउस प्रभाव के नाम से जाना जाता है। पृथ्वी पर विद्यमान जीवन इस ग्रीन हाउस गैस प्रभाव का आभारी है।
- ग्रीन हाउस गैसों के अलावा वायुमंडल में छोटे धूलकण और जलकण रहते हैं जिन्हें एक साथ एरोसोल कहते हैं। इनमें से कुछ सूर्य के प्रकाश को अंतरिक्ष में परावर्तित कर देते हैं। इसके बावजूद जंगल की आग और कोयले से चलने विद्युत संयंत्रों से निकलने वाले काले एरोसोल की प्रवृत्ति सौर विकिरण को सोखने की होती है।
- जीवाष्म ईंधन (कोयला, तेल और प्राकृतिक गैस) जलाने और भूआवरण में बदलाव (उदाहरणार्थ, वनों का कटान) जैसी मानवीय गतिविधियां इनमें कुछ गैसों की सांद्रता बढ़ा रही हैं जो प्राकृतिक ग्रीन हाउस गैस प्रभाव को तेज कर रही हैं। मनुष्यों द्वारा पैदा की जा रही ग्रीन हाउस गैसों वायुमंडल में नैसर्गिक रूप से पाई जाने वाली ग्रीन हाउस गैसों में जुड़ रही हैं।
- औद्योगिक क्रांति के बाद वायुमंडलीय ग्रीन हाउस गैसों में प्रचुरता से हुई वृद्धि, जो मुख्य रूप से मानवीय गतिविधियों का परिणाम ही है, बढ़ रहे वैश्विक तापमान के लिए सबसे अधिक उत्तरदायी है (आइपीसीसी, 2014)। वायुमंडल में जितने ग्रीन हाउस गैस के अणु जुड़ रहे हैं, उतनी ही अधिक गर्मी रोकी जा रही है जो उत्तरोत्तर तापमान वृद्धि का सबब बनता जा रहा है।

- दिलचस्प तथ्य: हमारे वायुमंडल में अत्यधिक ग्रीन हाउस गैसों के कारण पृथ्वी शुक्र ग्रह की तरह हो सकती है, जहां ग्रीन हाउस गैसों की गहनता के कारण 400° सेल्सियस का तापमान होता है।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. यदि ग्रीन हाउस प्रभाव **नैसर्गिक** है तो आज की जलवायु परिवर्तन गलत कैसे है?
2. क्या मानव उत्पादित ग्रीन हाउस गैसों वर्तमान जलवायु को प्रभावित कर रही हैं।

अतिरिक्त सूचनाएं एवं स्रोत

– वीडियो (नासा साइंटिफिक विजुअलाइजेशन स्टूडियो): ग्रीन हाउस गैसेज इफेक्ट ऑन ग्लोबल वार्मिंग।

गतिविधियां

- **समूह गतिविधि:** नेशनल आसियानोग्रेफिक एंड एटमोस्फेरिक एसोसियेशन (NOAA) ने 1979 से ग्लोबल वार्मिंग पर लंबे समय से विद्यमान अति विशिष्ट ग्रीन हाउस गैसों के प्रभाव की गणना के लिए एक सूचकांक (AGGI) तैयार किया है। इस सूचकांक को देखें और जाने कि ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन में आपके देश में कितना बदलाव हुआ है।
- **व्यक्तिगत शोध गतिविधि:** आंकड़ों से निर्णय करें कि आपके देश में किस सेक्टर ने ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन में सबसे अधिक योगदान किया है। अपने राज्य में सर्वाधिक ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जित करने वाले योगदाता से इसकी किस तरह से तुलना करेंगे?

ग्राफ

Radiative Forcing

विकीरणीय बल

Annual Greenhouse Gas Index (AGGI)

वार्षिक ग्रीन हाउस गैस सूचकांक (एजीजीआई)

ग्राफ के बांयी तरफ वायुमंडल के सबसे ऊपरी सतह में ऊर्जा के परिवर्तन (विकीरणीय बल) को दिखाया गया है जो पृथ्वी के वायुमंडल द्वारा प्राप्त की गई सौर ऊर्जा की मात्रा को बताता है। ग्राफ के दांयी तरफ 1979 से मनुष्यों द्वारा छोड़ी गई ग्रीन हाउस गैसों की मात्रा को दिखाया गया है। ग्राफ प्रदर्शित करता है कि वायुमंडल में लंबे समय से विद्यमान ग्रीन हाउस गैसों द्वारा पृथ्वी पर प्राप्त की गई सूर्य की ऊर्जा में 1990 से 2021 के बीच 49% की वृद्धि हुई है (स्रोत: ग्रीन हाउस गैस इंडेक्स)।

मॉड्यूल 2

कार्बन चक्र

आच्छादित विषय	मॉड्यूल पढ़ाने का समय	विकसित होने वाले कौशल
<ul style="list-style-type: none">• पृथ्वी विज्ञान• आंकड़े विज्ञान• भौतिक विज्ञान• जलवायु विज्ञान• जीवविज्ञान	3 घंटे	<ul style="list-style-type: none">• शोध• समालोचनात्मक सोच• आंकड़ों का शोधन
	औसत पाठ समय	
	45 मिनट	

लक्ष्य

इस मॉड्यूल का लक्ष्य यह है कि सीखने वाले पृथ्वी के कार्बन चक्र को समझें। उनकी समझ इस पर आधारित हो कि किस तरह से प्राकृतिक कार्बन चक्र में मानव-प्रेरित बदलावों ने मौसम और जलवायु में जबरन बदलाव किए हैं। इस मॉड्यूल में सीखने वाले इसका ज्ञान प्राप्त करेंगे कि कैसे:

1. पृथ्वी में विभिन्न मंडलों के बीच कार्बन किस तरह स्थान बदलते हैं
2. पृथ्वी पर जलवायु में स्थिरता बनाए रखने के लिए एक प्राकृतिक तौर पर काम करने वाला कार्बन चक्र महत्वपूर्ण है
3. मानव-उत्सर्जित कार्बन में वृद्धि ने पृथ्वी पर प्राकृतिक चक्रों और उनकी प्रक्रिया को बाधित कर दिया है

पाठ 2.1 पृथ्वी का कार्बन चक्र

स्तर: बेसिक

पृष्ठभूमि

- कार्बन पृथ्वी पर जीवन की रीढ़ है और अधिकांश ज्ञात जीव योनियों के लिए एक आवश्यक तत्व है। चाहे ये जीव भोजन बनाने के लिए कार्बन ग्रहण करें (जैसे पेड़-पौधे) या श्वसन प्रक्रिया के जरिए कार्बन उत्सर्जित करें (जैसे पशु और जीव), कार्बन को लेना और छोड़ना उनके जीवन का एक अंग है।
- कार्बन लगातार गतिमान स्थिति में रहता है। यह एक जगह से दूसरी जगह प्रवाहमान रहता है और पृथ्वी के मंडलों या “भंडारों” में जमा रहता है। यह गतिमानता अनेक तरह की प्रक्रियाओं से पैदा होती है, जैसे प्रकाश संश्लेषण, जीवाष्प ईंधन (जैसे कोयला, तेल और प्राकृतिक गैस) को जलाने से या सिर्फ साँस छोड़ने से। पृथ्वी के मंडलों के भीतर भंडारों के बीच कार्बन के आदान-प्रदान को कार्बन चक्र कहते हैं।
- कुछ कार्बन भंडारों उनके उनके बीच होने वाले कार्बन के आदान-प्रदान के उदाहरण नीचे दिए जा रहे हैं:
 - कार्बन पेड़-पौधों और पशुओं में जमा रहता है, इसीलिए उन्हें कार्बन जीवन योनि कहा जाता है। पेड़-पौधों द्वारा पत्ते और तना बनाने के लिए कार्बन का उपयोग किया जाता है जिसे पशुओं द्वारा पचा कर **कोषीय विकास** के लिए इस्तेमाल किया जाता है।
 - वन भी कार्बन सिंक (वे स्थान जो उससे कहीं अधिक कार्बन को सोखते और संग्रहित करते हैं, जितना उत्सर्जित करते हैं) हैं। वे **प्रकाश संश्लेषण के जरिए वायुमंडल से निसृत होने वाले कार्बनों को अपने अंदर लेते रहते हैं।** वन कटान जैसे मनुष्यजनित कार्यों ने जीवभार (अर्थात पेड़ का काष्ठ, तना और पत्तियाँ) और पेड़ के नीचे की मिट्टी को कार्बन को वापिस वायुमंडल में छोड़ने के लिए बाध्य किया है।

- सागर जो वायुमंडल से कार्बन डायोक्साइड को सोख कर अपने तलछटों और तलहटी में संग्रहित कर रखता है, कार्बन सिंक का दूसरा उदाहरण है। सागर में संग्रहीत कार्बन पर कई तरह के समुद्रीय जंतुओं द्वारा कब्जा कर लिया जाता है। क्लेम और मूंगा जैसे कुछ जंतु कार्बन को बाह्य कवच और ढाँचा बनाने के लिए प्रयोग करते हैं।
- वायुमंडल में कार्बन कार्बन डायोक्साइड के रूप में संग्रहीत रहता है।
- हमारे ग्रह पर अधिकांश कार्बन (लगभग 65,500 अरब मीट्रिक टन) चट्टानों, खनिजों और जमीन के अंदर दफन अन्य तलछटों में जमा है।
- पृथ्वी एक बंद तंत्र है इसलिए इस ग्रह पर जमा कार्बन राशि कभी नहीं बदलती है। इसके बावजूद, एक विशिष्ट भंडार के अंतर्गत जमा कार्बन राशि बदल सकती हैं क्योंकि कार्बन एक भंडार से दूसरे भंडार में आते जाते रहते हैं। चक्र में होने वाला कोई भी बदलाव जो कार्बन को एक भंडार से बाहर भेजता है, दूसरे भंडारों में कार्बनों की मात्रा बढ़ा देता है।
- प्रकृति की कार्बन स्तर को संतुलित रखने प्रवृत्ति होती है। मतलब यह कि, भंडारों द्वारा कार्बन की छोड़ी जाने वाली मात्रा उस मात्रा के बराबर होती है, जो भंडारों द्वारा नैसर्गिक रूप से सोखी गई है। ग्रह में कार्बन का संतुलन जीवन को बनाए रखता है।

शिक्षक के लिए संकेत

1. कार्बन चक्र क्या है?
2. क्या आप पृथ्वी के चार मंडलों को याद कर बता सकते हैं? किस तरह से इन मंडलों के बीच कार्बन गतिमान होता है?

अतिरिक्त सूचनाएं एवं स्रोत

- वीडियो (एनओएए): [क्वाट इज द कार्बन साइकल?](#)
- वीडियो (लर्निंग जंकसन): [द कार्बन साइकल ।। कार्बन साइकल प्रोसेस](#)
- लेख (द गार्डियन): [वन ऑफ अर्थ्स जायंट कार्बन सिंक्स मे हेव बीन ओवरस्टिमेटेड](#)
- लेख (कार्बन ब्रीफ): [द ओसंस एरिया एब्जॉर्बिंग मोर कार्बन देन प्रीवियसली थौट](#)
- वीडियो (नासा ई क्लिप्स): [रियल वर्ल्ड: द कार्बन साइकल— एस्सेंशियल फॉर लाइफ ऑन अर्थ](#)

क्रियाशीलता

- **समूह शोध गतिविधि:** पृथ्वी के धरातल के 70% हिस्सा सागरों से आच्छादित हैं जो वायुमंडल से CO₂ को ग्रहण करने में बड़ी भूमिका निभाते हैं। अनुमान बताते हैं कि प्रति वर्ष मानव गतिविधियों से उत्सर्जित होने वाली CO₂ का एक चौथाई हिस्सा समुद्रों द्वारा अवशोषित किया जाता है। क्यों और कैसे समुद्र का पारिस्थितिकी तंत्र धरती के पारिस्थितिकी तंत्र से अधिक कार्बन लेता है?

Photosynthesis	प्रकाश संश्लेषण
Plant respiration	पादप श्वास-क्रिया
Anthrogenic carbon	मानवजनित कार्बन
Plant biomass	पादप जैवभार
Soil Carbon	मृदा कार्बन
Decomposition	क्षरण
Ocean sediment carbon	सागरीय तलछट कार्बन

वह प्रक्रिया जिससे कार्बन पृथ्वी के चार मंडलों में गतिमान रहता है (स्रोत अमरीकन ऊर्जा विभाग और पर्यावरणीय कार्यालय)

पाठ 2.2 धीमा और तेज कार्बन चक्र

स्तर: अग्रिम

पृष्ठभूमि

धीमा कार्बन चक्र

- लाखों वर्षों से पृथ्वी का तापमान धीमे कार्बन चक्र के हिस्से के तौर पर नियंत्रित हो रहा है। इस दौरान धरती हिमयुगों और गर्म अंतर्हिम (इंटरग्लेशियल) कालों के बीच झूलती रही है।
- रासायनिक परिवर्तनों और टेक्टोनिक गतिविधियों की श्रृंखला के जरिए 10–20 करोड़ वर्षों के बीच चट्टानों (स्थल मंडल), मिट्टी, सागरों और वायुमंडल के बीच कार्बन का आदान-प्रदान गतिमान हुआ है। धीमे कार्बन चक्र के माध्यम से प्रतिवर्ष औसतन 10¹³–10¹⁴ ग्राम (1–10 करोड़ मीट्रिक टन) कार्बन गतिमान होता है। इसकी तुलना में, वायुमंडल में मानवजनित कार्बन उत्सर्जन 10¹⁵ ग्राम के क्रम में है जबकि तेज कार्बन चक्र प्रतिवर्ष 10¹⁶–10¹⁷ ग्राम को गतिमान करता है।
- वायुमंडल से स्थलमंडल (चट्टानों) की ओर कार्बन की गतिमानता वर्षा के साथ शुरू होती है। वायुमंडलीय कार्बन वर्षा के साथ मिलकर (एक हल्का तेजाब बनाते हुए, जिसे कार्बोनिक तेजाब कहते हैं) धरती की सतह पर गिरता है। यह तेजाब चट्टानों को घोल कर (इस प्रक्रिया को रासायनिक मौसमीकरण कहते हैं) कैल्सियम, मैग्निशियम, पोटेशियम या सोडियम के आयन बनाता है।
- नदियां कैल्सियम आयनों को सागर में ले जाती हैं जहां वे पानी में घुले कार्बन (जिसे कार्बोनेट कहा जाता है) से प्रतिक्रिया करते हैं। इस प्रतिक्रिया के उत्पाद को कैल्सियम कार्बोनेट कहते हैं जो समुद्र की तलहटी में जमा होता है और चूने का पत्थर बन जाता है।
- चूने के पत्थर में बंद कार्बन लाखों और यहां तक कि करोड़ों वर्षों तक संग्रहीत किया जा सकता है। इस तरह से वर्तमान में सिर्फ 80 प्रतिशत कार्बनयुक्त चट्टानें बनीं हैं। बाकी 20 प्रतिशत कार्बन जीवित वस्तुओं से प्राप्त कार्बन (जैविक कार्बन) है जो कीचड़ की परतों में समाया है।

- समुद्र में कवच बनाने वाले (कैल्सिफाइंग) जीवों (जैसे मूंगा) और प्लवकों द्वारा भी कैल्सियम कार्बोनेट बनाया जाता है। मरने के बाद ये जीव समुद्रतल में डूब जाते हैं। करोड़ों वर्षों तक गर्मी और दबाव से दब कर ये कवच, तलछट, कीचड़ और कार्बन भुरभुरी (शेल) तरह की सेडीमेंटरी चट्टानें बनाते हैं।
- विशेष मामलों में जब मृत वनस्पति-भार क्षरण की गति से ज्यादा तीव्रता से जमा होने लगता है तो कार्बन की परतें तेल, कोयले और प्राकृतिक गैस में परिवर्तित हो जाती हैं (सेडीमेंटरी चट्टान के बजाय)।
- धीमा चक्र ज्वालामुखी के जरिए कार्बन को वायुमंडल को लौटा देता है। पृथ्वी की जमीनी और सागरीय सतहों के नीचे अनेक क्रस्टल प्लेटें गतिमान हैं। जब ये टकराती हैं तो एक दूसरे के नीचे आ जाती हैं और इनकी चट्टानें भीषण गर्मी और दबाव से पिघल जाती हैं। गर्म चट्टाने कार्बन डायोक्साइड उत्सर्जित करती हैं। जब ज्वालामुखी फूटते हैं तो वे गैस को वायुमंडल में फेंकते हैं।
- वर्तमान में ज्वालामुखी प्रतिवर्ष 13 से 38 करोड़ मीट्रिक टन के बीच कार्बन डायोक्साइड उत्सर्जित करते हैं। इसकी तुलना में मनुष्य प्रतिवर्ष जीवाष्प तेल जला कर 30 अरब टन कार्बन डायोक्साइड उत्सर्जित करते हैं जो 300 गुना अधिक है।
- एक रहस्यमयी प्रक्रिया सागर, जमीन और वायुमंडल के बीच होने वाले इस नृत्य को निर्देशित करती है। उदाहरण के लिए, यदि ज्वालामुखियों की सक्रियता में वृद्धि से वायुमंडल में कार्बन डायोक्साइड बढ़ती है तो तापमान बढ़ता है। अधिक वर्षा होगी तो अधिक चट्टाने घुलने से अधिक आयन बनेंगे जिससे अंततः समुद्र तल पर अधिक कार्बन जमा होगा। धीमे कार्बन चक्र को रासायनिक अपक्षय के माध्यम से फिर से संतुलित होने में लाखों वर्ष लग जाते हैं।

तीव्र कार्बन चक्र

- तीव्र कार्बन चक्र के जरिए कार्बन की गतिमानता को जीवनकाल में नापा जाता है क्योंकि इसमें कार्बन अधिकांशतः जीव योनियों (या जीवमंडल) से पृथ्वी पर आता है।

- तीव्र कार्बन चक्र के जरिए प्रत्येक वर्ष कार्बन की 1015 से 1017 ग्राम की मात्रा गतिमान होती है।
- कार्बन की जंजीरें और छल्ले (अर्थात डीएनए) जीवित कोशिकाओं के आधार होते हैं।
- पौधे और पादक प्लवक (समुद्र के अतिसूक्ष्म पादप) तीव्र कार्बन चक्र के मुख्य अंग हैं। वे वायुमंडल से कार्बन डायोक्साइड को अपनी कोशिकाओं में अवशोषित करते हैं और इसे पानी के साथ मिला कर शर्करा और ऑक्सीजन बनाते हैं।
- कार्बन चार तरीकों से एक पादप से वायुमंडल में लौटता है। जब पादप शर्करा को तोड़ कर ऊर्जा प्राप्त करते हैं तो कार्बन डायोक्साइड उत्सर्जित होती है। अथवा जब पशु (मनुष्य भी) पादपों को खाते हैं और ऊर्जा को प्राप्त करने के लिए शर्करा को तोड़ते हैं और इस तरह से कार्बन डायोक्साइड उत्सर्जित होती है। अथवा पादप और प्लवक—पादप मर कर क्षयित होते हैं (अर्थात जीवाणुओं द्वारा खाए जाते हैं) तो कार्बन डायोक्साइड उत्सर्जित होती है। अथवा जब वनाग्नि पादपों को जलाती है तो कार्बन डायोक्साइड उत्सर्जित होती है।
- तीव्र कार्बन चक्र **पादप जीवन** से निकटता से जुड़ा है। उत्तरी गोलार्द्ध में जाड़ों में बहुत कम पादपों के उगने और बहुत सारों के **क्षयित** होने से वायुमंडल में कार्बन डायोक्साइड की सांद्रता बढ़ जाती है। हालांकि बसंत के दौरान जब पादप उगना शुरू करते हैं तो कार्बन डायोक्साइड की सांद्रता में कमी आ जाती है।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. कार्बन तीव्र और धीमे चक्र में चलते हैं। इन चक्रों में क्या अंतर है?

अतिरिक्त सूचनाएं और स्रोत

- वीडियो (एनओएए): फास्ट कार्बन स्लो कार्बन
- वीडियो (नासा ई क्लिप): रियल वर्ल्ड: द कार्बन साइकल— इस्सेन्सियल फॉर लाइफ इन अर्थ
- लेख (नासा अर्थ ऑब्जर्वेटरी): द फास्ट कार्बन साइकल
- लेख (नासा अर्थ ऑब्जर्वेटरी): द फास्ट कार्बन साइकल

गतिविधियां

- **समूह शोध गतिविधि:** ऊष्ण कटिबंधीय वनों में जंगली हाथी पेड़ों की प्रजातियों में परिवर्तन ला देते हैं और उच्च घनत्व वाले पेड़ों को तरजीह देते हैं— मतलब यह कि वे पेड़ प्रति काष्ठ इकाई उच्चतर कार्बन घनत्व वाले होते हैं। पहले तो हाथी अधिकांशतः कम काष्ठ घनत्व वाले पेड़ों को अपना चारा बनाते हैं। इस तरह से वे इन प्रजाति के पेड़ों की संख्या घटा कर उच्च काष्ठ घनत्व वाले पेड़ों के लिए जगह बनाते हैं। दूसरे, वे उच्च काष्ठ घनत्व वाले पेड़ों के बीजों को इधर-उधर छितरा देते हैं। अनुमान है कि अपने इस व्यवहार से जंगली हाथी कार्बन भंडार में 6–9% वृद्धि करते होंगे। इस बारे में और पढ़ें कि कैसे हाथी विशालकाय पेड़ों को बढ़ावा दे कर अफ्रिका में कार्बन भंडारों को बढ़ा रहे हैं।
- **समूह शोध गतिविधि:** नीचे दिए चित्र को देखें। मिट्टी वैश्विक कार्बन बजट को संतुलित बनाने में क्या भूमिका अदा करती है? खोज करें कि कैसे इस योगदान में परिवर्तन आ गया है या पहले से बदल रहा है और क्यों?

CO2 भंडार: वनस्पति अधिक, मिट्टी कम आंकी जाती है

Tropical forest	ऊष्णकटिबंधीय वन
Temperate forest	समशीतोष्ण वन
tropical savannah	ऊष्णकटिबंधीय घास के मैदान
Arable land	कृषि योग्य भूमि
Boreal forest	उत्तरी वन
Wetlands	आर्द्र भूमि
Temperate grasslands	समशीतोष्ण वन
Tundra	टुंड्रा प्रदेश
Desert	रेगिस्तान

एक मीटर की गहराई पर औसत संग्रहीत कार्बन टनों में प्रति हेक्टेयर

स्रोत: वर्ल्ड क्लाइमेट कौंसिल

{ शिक्षक संदर्शिका: हल्की नीली छड़ें विभिन्न पारिस्थितिकी तंत्रों की मिट्टी में संग्रहीत कार्बन को दिखाती हैं जबकि गहरी नीली छड़ें धरती के ऊपर जमा जैविक भार (तना, शाखायें, पत्तियाँ) को दिखाती हैं। }

पाठ 2.3. जलवायु चक्र में मनुष्यकृत बदलाव

स्तर: बेसिक

पृष्ठभूमि

- मानव गतिविधियों के जरिए वायुमंडल में कार्बन के तेज और गहन उत्सर्जन (दूसरों के बीच) के परिणामस्वरूप पृथ्वी पर अधिक गर्म तापमान हुआ है। वैज्ञानिक विश्वास करते हैं कि मनुष्यों ने कार्बन स्रोत के तौर पर जाने जाने वाली उन प्रक्रियाओं के जरिए जो वायुमंडल में कार्बन को छोड़ती हैं, कार्बन संतुलन को गड़बड़ा दिया है।
- वनों के कटान जैसी प्रक्रिया वायुमंडल में कार्बन को छोड़ती हैं और साथ ही, भविष्य में वायुमंडल से कार्बन के अवशोषण को रोकती है (क्योंकि जो पादप कार्बन को छीन कर अपने भीतर संग्रहीत कर देते थे, अब मृत हो गए हैं)। जमीन खाली होने से मिट्टी अनावृत हो जाती है और वह क्षयित पादपभार से वायुमंडल में कार्बन उत्सर्जित करने लगती है।
- मनुष्यों ने इन घने विकसित वनों को खेतों और चरागाहों में परिवर्तित कर दिया, जो बहुत कम कार्बन का संग्रह करते हैं। इस खाली जमीन पर पशुओं को चराने से वायुमंडल में और अधिक कार्बन का उत्सर्जन हुआ। हम सड़कों, भवनों आदि मूलभूत ढांचे के निर्माण के लिए भी, जो कार्बन को अवशोषित नहीं करते हैं, धरती को खाली करते हैं। भू-उपयोग में परिवर्तनों से मनुष्य वर्तमान में एक अरब टन के आसपास कार्बन को वायुमंडल में उत्सर्जित कर रहे हैं।
- बिजली बनाने के लिए कोयला दहन जैसी कोई भी गतिविधि जिसमें जीवाष्म ईंधन का प्रयोग होता है, बहुत बड़ी मात्रा में कार्बन डायोक्साइड (CO₂) वायुमंडल में छोड़ती है। कोयला, तेल और प्राकृतिक गैस जलाने से हम प्रतिवर्ष कार्बन (वह कार्बन जो करोड़ों वर्ष में एकत्र हुआ) की बड़ी मात्रा में वायुमंडल में उत्सर्जित करने की गति का तेज कर देते हैं। ऐसा करने से हम कार्बन को धीमे चक्र से तीव्र चक्र में ले जाते हैं।

- औद्योगिक क्रांति की शुरुआत से, जब से लोगों ने जीवाष्म ईंधन जलाना शुरू किया, वायुमंडल में कार्बन डायोक्साइड की सांद्रता में लगभग 40% की वृद्धि हो चुकी है। 2020 में वायुमंडल में 40.9 से 41.6 हिस्सा प्रति करोड़ कार्बन डायोक्साइड जमा है। यह संख्या तेजी से पुरानी पड़ जाती है क्योंकि CO₂ का स्तर लगातार बढ़ता जा रहा है। इसका मतलब यह हुआ कि वायुमंडल में प्रति करोड़ अणुओं में से आज 40.9 से 41.6 कार्बन डायोक्साइड हैं। यह 20 लाख वर्षों में उच्चतम सांद्रता है।
- वर्तमान में वायुमंडल में CO₂ की मात्रा मानव इतिहास किसी भी अन्य समय की तुलना में सर्वाधिक है। इससे पहले लगभग 35 लाख वर्ष पहले CO₂ सांद्रता लगभग 40.9 से 41.6 हिस्सा प्रति करोड़ थी। तब धरती आज से 3 से 4 अंश अधिक गर्म थी और समुद्र तल आज से 15–20 मीटर अधिक ऊपर थे।
- यह सब अतिरिक्त कार्बन जो हम उत्पादित कर रहे हैं, का कहीं जाना चाहिए। अभी तक वनों, आर्द्रभूमि तथा समुद्रों ने मनुष्यों द्वारा वायुमंडल में छोड़े गए अतिरिक्त कार्बन में से 55% को सोख लिया है जबकि 45% वायुमंडल में विद्यमान है। वन और सागर अधिकांश CO₂ को खपा सकते हैं, यदि वे समर्थ रहे। फिर भी 20% हजारों वर्षों तक वायुमंडल में ही रहेगा।
- प्रकाश संश्लेषण के लिए अधिक वायुमंडलीय CO₂ के कारण पादप अधिक विकसित उगने में समर्थ हैं। इस बढ़ी हुई बढ़वार को कार्बन उपजाऊकरण के तौर पर जाना जाता है। नमूने बताते हैं कि यदि वायुमंडलीय कार्बन डायोक्साइड दुगनी हो तो पादप कहीं भी 12 से 76% बड़े उग सकते हैं। पानी की कमी या अनुपजाऊ मिट्टी (जो सभी जलवायु परिवर्तन के कारण प्रभावित हैं) उनकी बढ़वार रोक देते हैं। हालांकि, पादप वायुमंडल से कितनी कार्बन ले सकते हैं, इसकी एक सीमा होती है जो प्रत्येक क्षेत्र के लिए अलग होती है। यही कारण है कि वैज्ञानिक नहीं जानते हैं कि ठीक-ठीक तरह से कितनी CO₂ सही मायनों में पादप विकास में वृद्धि कर रही है। यह इसलिए कि पादप को पानी, सूर्य का प्रकाश एवं पोषक तत्वों (स्वस्थ मिट्टी) की आवश्यकता होती है। यदि किसी पादक को इनमें से सिर्फ एक चीज भी नहीं मिलती, वह नहीं उगेगा, चाहे बाकी चीजें कितनी बड़ी मात्रा में भी उपलब्ध हो।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. मनुष्य किस तरह से जलवायु चक्र के संतुलन को गड़बड़ा देते हैं?
2. वायुमंडलीय CO₂ स्तर में वृद्धि पादपों को कैसे प्रभावित करेगी?
3. पिछले कुछ वर्षों में CO₂ का स्तर जितना ऊंचा है, उतना इससे पहले कब हुआ था?

अतिरिक्त जानकारी और स्रोत

रिपोर्ट (एशियन डेवलेपमेंट बैंक): क्लाइमेट चेंज इन साउथ एशिया

गतिविधियां

- इन बहु उत्तरीय प्रश्नों का उत्तर दें:

1. यदि ग्रीन हाउस इफेक्ट प्राकृतिक है तो आज का जलवायु परिवर्तन बुरी चीज क्यों है?

- अ. ग्रीन हाउस गैसों में मामूली बढ़ोतरी गर्मी बढ़ा सकती है।
- ब. मनुष्यों ने प्राकृतिक प्रक्रियाओं को बदल दिया है और इतने सारे बदलाव कर रहे हैं, जिन्हें होने में सामान्य दशा में करोड़ों वर्ष लग सकते थे।
- स. एक बार वायुमंडल में उत्सर्जित होने के बाद ग्रीन हाउस गैसों कई वर्षों तक कारगर बनी रहती हैं और इसे पूर्व स्थिति में लाना कठिन बना देती है।
- द. जलवायु तंत्र में परिवर्तनों से जो प्रभाव होंगे, वे लोगों के सामने मौसम की अति भीषणता और बीमारियां जैसी कई कठिनाइयां खड़ी करेंगे।
- य. उपर्युक्त सभी।

2. इससे पहले CO₂ का स्तर आखिरी बार इतना ऊंचा कब था, जितना आज है?

- अ. इस समय अब तक का उच्चतम स्तर है।
- ब. कम से कमक CO₂ का इतना उच्च स्तर हिम युगों के बीच पड़ने वाली अवधियों में था।
- स. लगभग 10 लाख वर्षों में CO₂ इस उच्च स्तर पर नहीं थी।
- द. पिछली बार 30 लाख वर्ष पूर्व इतने उच्च स्तर थी।
- य. उपर्युक्त सभी।

3. कौन से कार्यकलाप ग्रीन हाउस गैसों में सर्वाधिक योगदान देते हैं?

- अ. वनों का कटान।
- ब. बिजली उत्पादन।
- स. उद्योग धंधे।
- द. परिवहन।
- य. कृषि।

(शिक्षक संदर्शिका: उत्तर हैं— 1. य; 2. द; 3. ब और द)

- व्यक्तिगत "तर्क का अनुसरण करो" गतिविधि: सागर मनुष्यों द्वारा उत्सर्जित कार्बन के एक बड़े भाग को अवशोषित करते हैं। इसका समुद्रीय जीवों पर क्या प्रभाव पड़ता है?

- समूह शोध गतिविधि: आपके देश (भारत, नेपाल या पाकिस्तान) में कौन सा राज्य सर्वाधिक कार्बन उत्सर्जित करता है?

(शिक्षक संदर्शिका: 2015 में भारत ने 2.3 गीगाटन CO₂ उत्सर्जित की थी जो इसे विश्व (यूरोपियन संघ को सम्मिलित न करते हुए) का तीसरा सबसे बड़ा उत्सर्जक देश बनाता है। नीचे दिया हुआ ग्राफ बताता है कि कौन से क्षेत्र उत्सर्जन के लिए जिम्मेदार थे; आंकड़े वर्ल्ड रिसोर्सज इंस्टिट्यूट से लिए गए हैं।)

ग्राफ

ऊर्जा क्षेत्र— 69%, कृषि— 19%, उद्योग धंधे— 6%, वनों का कटान— 4%, कूड़ा— 2%

मोड्यूल 3

जलवायु के सूचक और मापन

आच्छादित विषय	मोड्यूल का शिक्षण समय	विकसित होने वाले कौशल
<ul style="list-style-type: none"> ● आंकड़ा विज्ञान ● जलवायुशास्त्र ● राजनीति विज्ञान 	3 घंटे	<ul style="list-style-type: none"> ● शोध ● समीक्षात्मक सोच ● आंकड़ों का शोधन
	औसत पाठ समय	
	45 मिनट	

लक्ष्य

सीखने वालों के लिए मोड्यूल का लक्ष्य यह समझाना है कि वैज्ञानिक किन मुख्य लक्षणों को नाप कर और उनका अनुसरण कर निर्धारित करते हैं कैसे जलवायु में परिवर्तन हो रहा है। इससे यह निर्णय करने का आधार बनता है कि जलवायु परिवर्तन की विभीषिका को कम करने के लिए और बदली जलवायु वाले विश्व के अनुरूप अनुकूलन के लिए देशों को क्या कार्यवाही करनी चाहिए और कितनी जल्दी करनी चाहिए। इस मोड्यूल में सीखने वाले यह ज्ञान प्राप्त कर सकेंगे:

1. जलवायु सूचक और मापन
2. जलवायु की चौखट या खतरे के वे बिंदु जिन्हें पार करने के बाद पृथ्वी तंत्र के स्थायित्व और सक्षमता को व्यवस्थित करने की प्रक्रियाओं में बदलाव असंभव हो जायेगा, जो संभवतः विनाशकारी होगा।
3. 1.5° सेल्सियस की देहरी, जिसकी देशों ने पार न करने की शपथ ली है।

पाठ 3.1 जलवायु सूचक और मापन

स्तर बेसिक

पृष्ठभूमि

- इन विशिष्ट शीर्षस्थ सूचकों पर नजर रख कर वैज्ञानिक जानते हैं कि जलवायु बदल रही है:

तापमान: ऊर्जा, द्रव्यमान और ऊष्मा के स्थानान्तरण की गणनाओं को शामिल करते हुए सामान्य परिसंचरण मॉडल (जनरल सर्कुलेशन मॉडल, संक्षेप में, जीसीएम) का प्रयोग करते हुए तापमान को स्वरूप देकर प्रक्षेपित किया जा सकता है। इस मॉडल का प्रयोग कर आइपीसीसी यह बता सकता है यदि भविष्य में तापमान बीस, पचास, अस्सी वर्षों तक इसी तरह बढ़ता रहा कि क्या हो सकते हैं। 2020 में पृथ्वी के धरातल का वैश्विक औसत तापमान सांख्यिकीय दृष्टि से 2016 से जुड़ा है, जो अभिलेखों में सबसे गर्म वर्ष अंकित है और मानवीय क्रियाकलापों के कारण लंबे समय तक गर्मी के चलने की प्रवृत्ति की ओर अग्रसर है।

कार्बन डायोक्साइड: CO₂ एक ऐसी सशक्त ग्रीन हाउस गैस है, जो एक बार वायुमंडल में प्रवेश करने के बाद शताब्दियों तक वहां बनी रहती है और जलवायु को प्रभावित करती है। औद्योगिक क्रांति के शुरू होने के बाद मानवीय क्रियाकलापों ने अधिक से अधिक CO₂ उत्सर्जित की है। वायुमंडल में CO₂ और दूसरी ग्रीन हाउस गैसों, जैसे मीथेन की बढ़ती सांद्रता अधिक से अधिक गर्मी को छीन कर धरातलीय तापमान को अधिक अधिक बढ़ा रही है; यही ग्लोबल वार्मिंग का कारण है। 200 वर्षों में मनुष्य के क्रियाकलापों ने वायुमंडल में कार्बन डायोक्साइड की मात्रा 50% तक बढ़ा दी है।

समुद्र तलों का उठना: हमारे ग्रह में जो गर्मी जमा है, उसका 94% समुद्र सोख लेते हैं, जैसा कि हम जानते हैं कि यदि समुद्र ऐसा न करते तो हमारा ग्रह जीवन को संभालने में समर्थ नहीं हो पाता। लेकिन इससे दूसरी समस्या पैदा हो रही है— समुद्रों के गर्म होने से समुद्रीय बर्फ पिघल रही है। समुद्रों के ऊष्मीय प्रसार (गर्मी के साथ) और हिम चादरों के पिघलने के फलस्वरूप समुद्र तल ऊपर उठ रहे हैं। समुद्र तल के उठने से मुंबई और चेन्नई जैसे निम्नतलीय शहर, जहां घनी आबादी निवास करती है, पूरी तरह से जलमग्न हो जाएंगे।

जल गिराव: वैज्ञानिक इस बात को समझना चाहते हैं कि धरती पर जल गिराव (धरती पर वर्षा और हिमपात के रूप में गिरने वाला जल) ने पूर्व में क्या किया है और भविष्य में क्या करेगा। लेकिन इसे मापना और प्रतिदर्श बनाना कठिनतम कार्यों में से एक है।

- आइपीसीसी इन सूचकों की व्यापक समीक्षा करती है। इन सूचकों से जुड़े आंकड़ों का उपयोग कर वैज्ञानिक जलवायु तंत्र में मनुष्य के क्रियाकलापों और प्राकृतिक बदलावों के द्वंद्व को समझने के लिए प्रत्येक 5 या 6 वर्ष में जटिल कम्प्यूटर छवियां बनाते हैं। ये प्रतिदर्श तापमान, हवा, आर्द्रता और अन्य मौसमीय मापकों जो प्राकृतिक जलवायु तंत्र का अंग हैं, की गणना करते हैं।
- सिर्फ प्राकृतिक कारकों को सम्मिलित करने वाले प्रतिदर्शों के निष्कर्षों की तुलना उन प्रतिदर्शों, जिनमें मानव क्रियाकलापों का विचार किया गया है, से करने पर स्पष्ट पता चलता है कि मनुष्य ही जलवायु परिवर्तन का कारण हैं। प्रतिदर्श तभी तापमान में परिवर्तन दिखाते हैं जब वे सिर्फ उस गर्मी को अनुभव करते हैं और उसकी जाँच करते हैं जो मानवीय क्रियाकलापों से हुए उत्सर्जन से हो। इससे यह स्पष्ट होता है कि 1850 के बाद उद्योग, परिवहन और कृषि जैसे मानवीय क्रियाकलापों से उत्सर्जित ग्रीन हाउस गैसों ही वैश्विक तापमान का प्रमुख कारण हैं।
- क्योंकि वैज्ञानिक प्रत्येक ग्रीन हाउस गैस की वह तरंग दैर्घ्य जिस पर वह ऊर्जा को अवशोषित करती है एवं इन गैसों की वायुमंडल में सांद्रता की स्थिति को जानते हैं, वे इसकी गणना कर सकते हैं कि प्रत्येक गैस का पृथ्वी को गर्म करने में कितना योगदान है। कार्बन डायोक्साइड पृथ्वी में लगभग 20% ग्रीन हाउस प्रभाव उत्पन्न करती है, जलवाष्प 50% और बादल 25% के लिए जिम्मेदार है। शेष एरोसोल्स एवं मीथेन जैसी छोटी-मोटी गैसों द्वारा किया जाता है।

चार्ट

वार्षिक औसत
लोएस स्मूदिंग

तापमान में विसंगति (सेंटीग्रेड में)

स्रोत: climate.nasa.gov

यह ग्राफ वैश्विक धरातलीय तापमान में हुए परिवर्तन को 1951 से 1980 के दीर्घावधि औसत की तुलना के आधार पर दिखाता सांख्यिकीय दृष्टि से 2016 से बंधा 2020 का साल 1880 के बाद, जब से अभिलेख रखे जाने लगे, सबसे गर्म साथ के रूप में दर्ज हुआ है।

चार्ट

CO₂ (प्रति दस लाख)

स्रोत: climate.nasa.gov

वर्ष

यह ग्राफ वायुमंडलीय CO₂ के स्तर को दिखाता है जो हवाई की मौना लोआ वेधशाला में हाल में वर्षों में मापी गई –प्राकृतिक और ऋतुओं में हुए परिवर्तनों को हटा कर। (स्रोत: नासा, जीआएसएस)

चार्ट

समुद्र तल में वृद्धि (मिलीमीटर)

वर्ष

स्रोत: climate.nasa.gov

समुद्र तल में वृद्धि मुख्य रूप से वैश्विक तापमान से जुड़े दो कारकों से होती है: हिम चादरों और ग्लेशियरों के पिघलने से बढ़ा पानी और गर्म होने के कारण समुद्र जल में फैलाव। यह ग्राफ उपग्रह से प्राप्त आंकड़ों के आधार पर 1993 के बाद समुद्र तल में हुए बदलावों पर नजर रखता है। (स्रोत: नासा, जीआइएसएस)

मोड्यूल 3 जलवायु सूचकांक और उनका मापन

पाठ 3.2. ग्रहीय सीमाएं और अंतिम सीमा—बिंदु

स्तर— अग्रिम

पृष्ठभूमि

- 2009 में 28 अंतर्राष्ट्रीय वैज्ञानिकों ने 9 नौ प्रक्रियाओं की शिनाख्त की जो पृथ्वी तंत्र की स्थिरता और सक्षमता को नियमित करती है। फिर उन्होंने उन सीमाओं का निर्धारण किया जिसके अंदर इन प्रक्रियाओं को काम करना है ताकि मानवता खुशहाल रहे और पीढ़ियों तक विकास कर सके। इसे सुरक्षित और न्यायोचित पृथ्वी तंत्र की सीमाओं की रूपरेखा नाम से जाना गया।
- “सुरक्षित” शब्द इस तरह परिभाषित किया गया है: पृथ्वी पर स्थिर, सक्षम, जैव भौतिक हालतों को सुनिश्चित करना, उन 10,000 वर्षों की तरह जिन्होंने मनुष्य को पनपने का अवसर दिया। “न्यायोचित” शब्द को इस तरह परिभाषित किया गया है: पृथ्वी तंत्र में हो रहे परिवर्तनों के महत्वपूर्ण नुकसानों से मानव जाति को दूर रखना और एक गरिमापूर्ण जीवन के लिए स्रोतों तक उनकी पहुँच को सुनिश्चित करना और हर व्यक्ति को गरीबी से बचाना।
- जिन नौ ग्रहीय सीमाओं की पहचान की गई है, उनमें से प्रमुख हैं— नाइट्रोजन, फोस्फोरस, कार्बन और पानी के वैश्विक जैवभूरासायनिक चक्र; जलवायु, समतापमंडल, सागर प्रणालियों को सम्मिलित करते हुए पृथ्वी की बृहद् भौतिक संचरण प्रणालियां; पृथ्वी की जैवभौतिकी विशिष्टताएं जो इसकी समुद्रीय एवं जमीनी जैवविविधता और भू प्रणालियों की अंतर्निहित सुरक्षता की स्वनियामक क्षमता में अपना योगदान देती है; तथा मानवजनित वैश्विक परिवर्तनों से जुड़ी दो महत्वपूर्ण बाते: जलकणों (एरोसोल) का बढ़ता बोझ और रासायनिक प्रदूषण।
- विश्व आर्थिकी, सामाजिक स्थिरता और मानवमात्र के लिए निर्णायक ग्रहीय सीमाओं को आंकड़ों का स्वरूप देते हुए अब वैज्ञानिक उनके जलवायु परिवर्तन बिंदुओं की पहचान करने में समर्थ हुए हैं।

- जलवायु परिवर्तन बिंदु वे परिस्थितियां हैं जिनके बाद किसी तंत्र में अपने आप ही अनिश्चित काल के लिए परिवर्तन होने लगेंगे, जिन्हें प्रायः न तो सुधारा जा सकेगा और न बदला जा सकेगा। ये अंतिम सीमा-बिन्दु वे निर्णायक चौखट हैं, जिसे एक बार पार कर लिया तो प्राकृतिक तंत्र पूरी तरह से उल्टी स्थिति में झुक जाएगा जो पृथ्वी पर और गर्मी लाने के साथ ही अपूरणीय और विनाशकारी प्रभाव डालने का काम करेगा।
- कल्पना कीजिए कि एक बच्चा खेलने वाली ढलान के शीर्ष पर बच्चों को फिसलने के लिए धक्का दे रहा है। उसमें एक ऐसा बिंदु होता है जिसके बाद कोई बच्चा खुद को फिसलने से नहीं रोक सकता है। जैसे ही बच्चे ने वह चौखट पार की वह अपरिहार्य तौर पर एक दूसरी स्थिति में पहुँच जाएगा— ढलान के शीर्ष के बजाय निचले हिस्से में (उपमा कार्बन ब्रीफ से ली है)।
- इंटरगवर्नमेंटल पैनल ऑन क्लाइमेट चेंज (आइपीसीसी) ने उल्लेख किया है कि हिम चादरों से लेकर अमेजन के वर्षा वनों तक ऐसे दर्जनो प्राकृतिक तंत्र हैं जो खतरे के अंतिम सीमा-बिंदु पर पहुँच गए हैं। यद्यपि वास्तविक फिसलन-प्रक्रिया कुछ समय, यहां तक कि कई सदियां भी ले सकती है, तथापि एक बार चौखट को पार कर लिया तो हालत का बदल जाना निश्चित है, चाहे उत्सर्जन को रोक दिया अथवा उलट भी दिया जाय। उदाहरण के लिए, अमेजन वर्षा वनों के मामले में विशेष रूप वन कटान को जारी रखते हुए, जलवायु परिवर्तन बिंदु को पार करना, अंततः उष्ण कटिबंधीय वनों को बंजर चरागाहों में बदल सकता है (ऊष्ण कटिबंधीय घास के मैदान)।
- कई जलवायु परिवर्तन बिंदुओं पर पहुँचना अप्रत्याशित, अपरिवर्तनीय और खतरनाक प्रभावों को ला देगा (जैसे समुद्र तल में उभार, हिम चादरों का टूटना, अमेजन के वर्षा वनों जैसे जैवविविध पारिस्थितिक तंत्र या गर्म जलीय मूंगे की चट्टानों का सूख जाना और तुषार भूमि (पर्माफॉस्ट) के पिघलने से कार्बन और गर्मी बढ़ाने वाली मीथेन का उत्सर्जन) जो मानवता पर गंभीर प्रभाव डालेगा।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. आप "ग्रहीय सीमा" शब्द से क्या समझते हैं?
2. अंतिम सीमा-बिंदु क्या है?

अतिरिक्त सूचनाएं एवं स्रोत

वीडियो (टीइडी टॉक्स): लेट द इनवाइरनमेंट गाइड अवर डेवलेपमेंट

वीडियो: (मोंगाबे): द नसइन बाउंड्रीज ह्यूमेनिटी मस्ट रिसपेक्ट टु कीप द प्लेनेट हेबीटेबल

चार्ट

Biosphere integrity	जीवमंडल अखंडता
Climate Change	जलवायु परिवर्तन
Novel entities (Not yet quantified)	मानव उत्सर्जित पदार्थ (अभी गणना नहीं हुई)
Stratospheric ozone depletion	समतापमंडल में ओजोन की कमी
Atmospheric aerosol loading (Not yet quantified)	वायुमंडल में चढ़ाई गई एरोसोल (अभी गणना नहीं हुई है)
Ocean acidification	सागर का तेजाबीकरण
Biogeochemical flows	जैवभू-रसायनों का प्रवाह
Freshwater use	स्वच्छ जल का प्रयोग
Land system	भूमि प्रणाली

सीमा के नीचे (सुरक्षित)
 अनिश्चितता के क्षेत्र में (बढ़ता खतरा)
 अनिश्चितता से बाहर (बड़ा खतरा)

ग्रहीय सीमाओं की रूपरेखा (स्रोत: स्टॉकहोम रेजीलेंस इंस्टिट्यूट)

Tiping Points: Nine climatic " tipping points" where rising global temperatures could push parts of the Earth system into irreversible change	जलवायु परिवर्तन बिंदु "नौ जलवायु परिवर्तन बिंदु" जहां बढ़ता वैश्विक तापमान पृथ्वी प्रणाली को स्थाई परिवर्तनों की तरफ धकेल देगी।
Amazon rainforest dieback Deforestation and hotter, drier conditions causing dieback of the rainforest and a shift toward savannah Biodiversity loss decreased rainfall	अमेजन वर्षावन सूख रहे हैं वनों के कटाव तथा अधिक गर्मी और सूखा वर्षावनों के सूखने एवं घास के मैदानों में बदलने का कारण बन रहे हैं। जैव विविधता का नुकसान घटती वर्षा
West antarctic ice sheet disintegration Collapse of the ice sheet triggered persistent grounding retreat in one sector, cascading to another sectors Sea level rise (5 m)	पश्चिमी अंटार्कटिका में हिम चादरें टूट रही हैं हिम चादरों की टूटन ने एक भाग में ग्राउंडिंग लाइन को पीछे धकेला है और दूसरे क्षेत्रों को भी बढ़ रहा है। समुद्रतल में वृद्धि (5 मिमी)
West African monsoon shift An abrupt change in Sahel rainfall, caused by a shift northwards (wetter) or southwards (drier) in the West African monsoon Ecosystem change	पश्चिमी अफ्रिकी मानसून में बदलाव उत्तर की ओर से (नम) अथवा दक्षिण की ओर से (सूखा) में बदलाव से साहेल क्षेत्र में वर्षा में अचानक परिवर्तन हुआ है पारिस्थितिकी तंत्र में बदलाव
Indian monsoon shift The monsoon system could be weakened by higher aerosol emissions or strengthened by rising Co2 emissions Decreased carrying capacity Drought	भारतीय मानसून में बदलाव अत्यधिक एरोसोल उत्सर्जन अथवा बढ़ते CO2 उत्सर्जन के कारण मानसून प्रणाली कमजोर हो सकती है घटती वहन क्षमता सूखा
Coral reef die off Rising temperatures pushing corals beyond tolerable levels of thermal stress into an alternative dominated macroalgae Ecological change	मूंगे की चट्टाने सूख रही हैं बढ़ता तापमान मूंगे को असहनीय ऊष्मा के आघात से सूक्ष्म शैवाल बनने की तरफ धकेल रहा है पारिस्थितिक परिवर्तन
Boreal Forests shift A shift in boreal forests seeing expansion into tundra to the north and dieback to the south Ecological shift Regional warming	उत्तरी वन सरक रहे हैं उत्तरी वन टुंड्रा प्रदेश की तरफ फैल रहे हैं और दक्षिण की तरफ सूख रहे हैं पारिस्थितिक बदलाव क्षेत्र में बढ़ता तापमान
Atlantic meridional overturning circulation break down Shutdown of the AMOC caused by an increased influx of freshwater into the North Atlantic Regional cooling Sea level rise	अटलांटिक भूध्यरेखीय प्रतिवर्ती परिसंचरण (एएमओसी) में व्यवधान उत्तरी अटलांटिक में ताजे पानी के प्रवाह से एएमओसी प्रणाली काम नहीं कर रही है क्षेत्र में ठंड का बढ़ना समुद्र तल में वृद्धि
Permafrost loss abrupt increase in emissions of Co2 and methane through the thawing of frozen carbon-rich carbon soils Greenhouse gas release Amplified warming	पर्माफ्रॉस्ट में कमी CO2 और मीथेन के उत्सर्जन में अचानक वृद्धि से जमी हुई कार्बन से भरपूर मिट्टी के पिगलन से ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन गर्मी में बेशुमार वृद्धि
Greenland ice sheet disintegration Irreversible retreat of ice sheet caused by rising temperatures Sea level rise (2,7 m)	ग्रीनलैंड की हिम चादरों का विखंडन बढ़ते तापमान के कारण हिम चादरों हमेशा के लिए खत्म हो जाना समुद्र तल में वृद्धि (2.7 मिमी)

यह रेखाचित्र पृथ्वी तंत्र में नौ प्रमुख जलवायु परिवर्तन बिंदुओं की गवेषणा की गई है (स्रोत: कार्बन ब्रीफ)

पाठ 3.3 1.5°C की चौखट

स्तर: बेसिक

पृष्ठभूमि

- वैज्ञानिकों का कहना है कि जब लगभग 12,000 वर्ष पहले अंतिम हिमयुग की समाप्ति के बाद मानव सभ्यता विकसित हुई, पृथ्वी का औसत वैश्विक तापमान सापेक्ष तौर पर 14°C पर स्थिर रहते हुए कभी भी 1.5°C से अधिक नहीं बदला। 2021 में वैश्विक तापमान औद्योगिक क्रांति से पहले के औसत की तुलना में 1.1 से 1.3°C अधिक गर्म रहा, जो पृथ्वी की जलवायु के जलवायु परिवर्तन बिंदुओं के उल्लंघन के निकट था।
- इस विचार पर वैश्विक सहमति है कि अपूरणीय जलवायु परिवर्तनों (और जलवायु परिवर्तन बिंदुओं के ध्वस्त होने) को टालने के लिए हमें वैश्विक औसत तापमान वृद्धि को पूर्व-औद्योगिक काल (1880)के औसत तापमान की तुलना में 1.5°C के नीचे रखना होगा।
- यूएनएफसीसीसी (यूनाइटेड नेशंस फ्रेमवर्क कन्वेंशन ऑन क्लाइमेट चेंज) ने अपने पेरिस सम्मेलन (2015) में यह आकांक्षा व्यक्त की है कि तापमान वृद्धि को पूर्व-औद्योगिक स्तर से 1.5 से 2°C के बीच सीमित किया जाए। जैसा कि तापमान बदलती जलवायु का ही एक सूचकांक नहीं, यह जलवायु परिवर्तन को रोकने के लिए हमारे द्वारा किए गए कार्यों का भी सूचकांक है। लेकिन काम सही नहीं चल रहा है। 2030 वाली सदी के प्रथमार्द्ध में ही कभी भी 1.5°C की सीमा पार होने की संभावना है।
- हम अक्सर वैश्विक तापमान को एक रेखीय समझते हैं: बहुत सारी कार्बन उत्सर्जित करेंगे तो तापमान उसी अनुपात में बढ़ जाएगा। यह सामान्य तौर पर सही है लेकिन इसके जलवायु में मिलने वाले परिणाम, जैसे सूखा और बाढ़, अपने प्रभाव में उतने आनुपातिक नहीं होते। दूसरे शब्दों में, CO₂ में 10% की वृद्धि का प्रभाव सिर्फ 10% नहीं होता। इसका मतलब है कि 1.5°C को पार करने के संभावित परिणाम मनुष्यों और जैव विविधता के लिए अधिक भयानक होंगे।

- पृथ्वी पर गर्मी समान रूप से नहीं फैली है। विशाल और ठंडे समुद्रों की तुलना में जमीन पर पहले ही तापमान 1.5°C से अधिक बढ़ चुका है। उत्तरी गोलार्द्ध विशेष तौर पर गर्म हुआ है—यूरोप में लगभग 2°C गर्मी और उत्तरी ध्रुव पर 3°C गर्मी बढ़ी है।
- यहां तक कि अंतिम आइपीसीसी रिपोर्ट, जिसमें ऐतिहासिक सावधानी भरा दृष्टिकोण रखा गया है, हमारे उत्सर्जन छल्लों के आधार पर चेतावनी देती है कि यदि गर्मी बढ़ी तो कुछ वैश्विक जलवायु परिवर्तन बिंदु पार हो जाएंगे।
- कुछ प्रभाव अब अपरिहार्य हो सकते हैं लेकिन हम आगे तेजी से बढ़ने वाले प्रभावों को रोकने के लिए अभी भी कदम उठा सकते हैं, उन अंतिम सीमा-बिंदुओं के परिणामस्वरूप हो सकते हैं, जो पार हो गए हैं या पार होने वाले हैं। इसलिए यही निर्णायक है कि हम प्राथमिकतानुसार जलवायु न्यूनीकरण और अनुकूलन के लिए खड़े हो जाएं। ऐसा नहीं है कि यदि हमने 1.5°C पार कर लिया तो सब कुछ समाप्त हो जाएगा लेकिन इसके स्पष्ट प्रमाण हैं कि 1.5°C 1.6°C से बेहतर है जो 1.7°C से बेहतर है और इसी तरह आगे भी। महत्वपूर्ण यह है कि हमें गर्मी को कम करने के लिए वह सब करने की आवश्यकता है जो हम कर सकते हैं।
- हमें वैश्विक तापमान की वृद्धि को 1.5°C पर सीमित करने के लिए कितनी जल्दी जीवाष्म ईंधन का उपयोग बंद करने की आवश्यकता है? जलवायु वैज्ञानिकों का अनुमान है कि हमें 2040 तक वृद्धि दर को शून्य के आसपास ला देना चाहिए (2030 तक 1.5°C की सीमा 2030 तक पार होने की संभावना है)। 2020 में विशेष रूप से कोविड-19 महामारी के कारण विश्व में कम जीवाष्म ईंधन का प्रयोग हुआ जिससे कम ऊर्जा उत्पन्न हुई। इसके बावजूद 2021 तक उपभोग 2020 के स्तर से कई अधिक बढ़ चुका है।
- 2°C बढ़ने पर 18% कीट, 16% पादप और 8% रीढ़धारी प्रभावित होंगे। 1.5°C पर 2050 तक 70% मूंगे के पहाड़ और 2°C होने पर सभी मूंगे के पहाड़ नष्ट हो जाएंगे। 2°C पर समुद्र तल 1.5°C की तुलना में 10 सेमी ऊंचे उठ जाएंगे जिसके कारण 5 करोड़ लोगों के सम्मुख विस्थापन, खाद्य असुरक्षा, आजीविकाविहीनता के साथ बढ़ते तूफानों, बाढ़ों आदि खतरे पैदा हो जाएंगे।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. 1.5°C की सीमा का क्या महत्व है?
2. तापमान 1.5°C से अधिक बढ़ने से जलवायु के अंतिम सीमा बिंदु के पार हो जाने पर होने वाले कुछ परिणाम क्या हो सकते हैं?

अतिरिक्त जानकारियां एवं स्रोत:

रिपोर्ट (आइपीसीसी): सम्मरी फॉर पोलिसीमेकर्स (स्पेशल रिपोर्ट: ग्लोबल वार्मिंग वह 1.50°)
लेख (यूनएन न्यूज): क्लाइमेट चेंज: 'नो क्रेडिबल पाथवे' टु 1.5°C लिमिट, यूएनईपी वानर्स
लेख (राइटर्स): एक्सप्लेनर: ह वट्स द डिफरेंस बिटवीन 1.5°C और 20° वह ग्लोबल वार्मिंग
लेख (क्लाइमेट एनालिटिक्स): द पेरिस एग्रीमेंट: 1.5°C टेंपरेचर गोल
शोध लेख (साइंस): एक्सीडिंग 1.5°C ग्लोबल वार्मिंग कुड ट्रिगर मल्टिपल क्लाइमेट टिप्पिंग प्वाइंट्स

गतिविधियां

- **समूह गतिविधियां:** समूहों में शोध करें कि जब हम 1.5°C के तापमान वृद्धि को छूने के निकट होंगे तो हम कौन से जलवायु परिवर्तन बिंदु को पार कर रहे होंगे। इन अंतिम सीमा बिंदुओं के उल्लंघन के आपके देश में और दक्षिण एशिया के अंदर क्या प्रभाव होंगे?

मोड्यूल 4

जलवायु पर मानव प्रभाव

आच्छादित विषय	मोड्यूल	विकसित होने वाले कौशल
<ul style="list-style-type: none">• भौतिक विज्ञान• जीव विज्ञान	घंटे	<ul style="list-style-type: none">• शोध• समीक्षात्मक सोच• तार्किक सोच
	औसत पाठ समय	
	45 मिनट	

लक्ष्य

इस मोड्यूल का लक्ष्य है कि सीखने वाले पृथ्वी की जलवायु प्रणाली पर मानव कार्यवाहियों के प्रभाव को समझें। इससे यह निश्चित करने का आधार बनता है कि एक समाज के तौर पर अपने जलवायु फुट प्रिंट्स को घटाने के लिए हमें कौन सी कार्यवाहियां और कौन से परिवर्तनों की जिम्मेदारी लेनी चाहिए। सीखने वाले इस मोड्यूल में पाँच प्रमुख मानव कार्यकलापों (वनों का कटान, जीवाष्म ईंधन को जलाना, प्रदूषण, जनसंख्या वृद्धि और प्राकृतिक आवासों का विनाश) के बारे में जानकारी प्राप्त करेंगे जो हमारी जलवायु प्रणाली में वर्तमान परिवर्तनों के लिए उत्तरदायी हैं।

पाठ 4.1 वनों का कटान

स्तर: प्रारंभिक

पृष्ठभूमि

- शोध दिखाते हैं कि जलवायु में पूर्व एवं वर्तमान में होने वाले परिवर्तनों के बीच अंतर यह है कि वर्तमान परिवर्तन मनुष्यों के गैरजिम्मेदाराना क्रियाकलापों के कारण हैं और इस दर पर बढ़ रहें जिसे पहले कभी नहीं देखा गया। इंटरगवर्नमेंटल पेनल फॉर क्लाइमेट चेंज (आइपीसीसी) का कहना है कि 1950 के बाद मनुष्य ही जलवायु परिवर्तन के "प्रमुख कारण" हैं।
- मानव जाति के इसमें लिप्त होने के कारण हमारा जीवन, हमारे व्यवसाय और हमारी जीवनशैली भी इसमें लिप्त हो गई हैं। कृषि के आगमन के साथ शिकारी-संचयी से लेकर घर बसाने तक की आदिकाल की कई मानवीय संस्कृतियां चली गईं। खेती के लिए जगह बनाने, पशुओं को चराने और ईंधन व काष्ठ के लिए वनों का सफाया हुआ।
- औद्योगिकीकरण और शहरीकरण के कारण आधारभूत ढांचे के निर्माण तथा जीवाष्म ईंधन एवं दूसरे प्राकृतिक संसाधनों के खनन के लिए और वनों का सफाया हुआ।
- वन इसलिए महत्वपूर्ण हैं क्योंकि वे साफ हवा, ईंधन व काष्ठ के लिए लकड़ी देते हैं, दूसरे प्राणियों के लिए भोजन और आश्रय देते हैं, जलवायु को नियमित करते हैं, कार्बन का भंडारण करते हैं और वे हमें पारिस्थितिक एवं आर्थिक लाभ भी मुहैया करवाते हैं।
- वन कार्बन को जमा करते हैं। इसका मतलब है कि पेड़ कार्बन को सोखने और जमा करने के भंडारगृह हैं। हम जानते हैं कि पेड़ प्रकाश संश्लेषण के जरिए CO₂ को अवशोषित कर अपने लिए भोजन तैयार करते हैं। इस प्रक्रिया के माध्यम से वे कार्बन की बड़ी मात्रा अपने में जमा कर देते हैं। जब वनों को काटा जाता है तो जमा कार्बन कार्बन डायोक्साइड के रूप में वापिस वायुमंडल में चला जाता है जो कि एक ग्रीन हाउस गैस है। ग्रीन हाउस गैसों ऊष्मा को पृथ्वी के वायुमंडल में रोकती हैं और इस प्रकार पृथ्वी का संपूर्ण तापमान बढ़ जाता है।

- वनों के कटान से जैव विविधता को नुकसान होता है, भूक्षरण होता है और जमीन को मरुस्थलीकरण की ओर ले जाने की प्रक्रिया बढ़ती है। यह वनों के आसपास रहने वाले समुदायों, जो संसाधनों के लिए वनों पर आश्रित होते हैं, की जीविका को भी प्रभावित करता है।
- संयुक्त राष्ट्र के खाद्य एवं कृषि संगठन (एफएओ) द्वारा जारी वैश्विक वन संसाधन आकलन 2020 के अनुसार 2020 में भारत उन शीर्षस्थ 10 देशों में तीसरे स्थान पर था जिन्होंने 2010 से 2020 के दशक में अपने वनों को बढ़ाया था। हालांकि भारतीय वन सर्वेक्षण (एफएसआइ) वनाच्छादित क्षेत्र को “स्वामित्व और कानूनी हैसियत को छोड़ते हुए एक एकड़ से अधिक क्षेत्रफल वाले ऐसे वन क्षेत्र जहां पर वन वितान (ट्री केनोपी) का घनत्व 10% से अधिक हो” परिभाषित करता है। इसका मतलब यह हुआ कि बगीचों, चाय, कॉफी और रबर के बागानों को भी वनाच्छादित क्षेत्र माना गया है। एफएसआइ के वन क्षेत्र के निर्धारण के तरीके के अनुसार राजमार्गों एवं किसी के बगीचे में लगे पेड़ तथा खेतों के चारों ओर लगे पेड़ भी वन क्षेत्र का हिस्सा हैं। इस गणना को अंतिम रूप से वनाच्छादित क्षेत्र की गणना में जोड़ा गया है। यह वन को सिर्फ शाब्दिक अर्थ में पेड़ माने का मामला है। इसके विपरीत, वन भूमि वे क्षेत्र हैं जो सरकारी अभिलेखों में इस रूप में वर्गीकृत हैं। ये वन विभाग और राज्य राजस्व विभाग के अभिलेखों में आरक्षित और संरक्षित वनों के रूप में अभिलिखित हो सकते हैं। कोई भूमि जो वन भूमि के रूप में अभिलिखित है, कभी भी अपनी हैसियत नहीं खोती चाहे उसमें खनन और जल विद्युत परियोजना चल रही हो। इस प्रकार एफएसआइ की रिपोर्ट में फर्क साफ दिखता है। रिपोर्ट के अनुसार देश में कुल वन भूमि 7,64,419 वर्ग किलोमीटर है लेकिन इस वनभूमि के अंतर्गत वनाच्छादित क्षेत्र 5,13,436 वर्ग किलोमीटर है। इसका मतलब है कि आरक्षित और संरक्षित या राजस्व वन क्षेत्र के भीतर 5,13,436 वर्ग किलोमीटर क्षेत्र पर कोई पेड़ नहीं है।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. वन कटान क्या है और यह किस लिए किया जाता है?
2. वन कटान जलवायु को किस तरह से प्रभावित करता है?

अतिरिक्त जानकारियां और स्रोत

- बुक चेप्टर (एफएओ): क्लाइमेट-स्मार्ट एग्रिकल्चर सोर्सबुक— फोरेस्ट्स एंड क्लाइमेट चेंज
- लेख (मोंगाबे): डीफोरेस्टेशन— फैंक्ट्स, फीगर्स एंड पिक्चरर्स

गतिविधियां

- **समूह गतिविधि:** भारत, नेपाल या पाकिस्तान के किसी क्षेत्र/राज्य में वन वृद्धि/ वन कटान का घटनाचक्र तैयार करें। गूगल अर्थ का प्रयोग करते हुए उस क्षेत्र में वनाच्छादन को समझने के लिए पिछले 25 से 50 वर्षों की तस्वीरों को देखिए।
- **समूह शोध एवं चर्चा:** देव वन वनों के संरक्षण और रक्षण के लिए परंपरागत तरीके रहे हैं जो जलवायु परिवर्तन का सामना करने के लिए भी महत्वपूर्ण है। पता करें कि आपके देश में इस परंपरा और संरक्षण के तरीके ने कैसे और क्यों काम किया?

पाठ 4.2 जीवाष्म ईंधन का दहन

स्तर प्रारंभिक

पृष्ठभूमि

- जीवाष्म ईंधन क्षय हो चुके पादप और पशु भार से बनता है। जीवाष्म ईंधन के जिन भंडारों को मनुष्य प्रयोग करते आ रहे हैं वे लाखों और उससे भी अधिक वर्षों में बने हैं। हालांकि वे कार्बनिक तत्वों से बने हैं, उन्हें गैर-अक्षय ऊर्जा का स्रोत माना जाता है। हमारे द्वारा जीवाष्म ईंधन की उपभोग दर उनकी पुनर्पूर्ति की दर से कहीं अधिक है।
- कोयला, प्राकृतिक गैस, पेट्रोलियम (जिसे कच्चे तेल के तौर पर भी जाना जाता है) जीवाष्म ईंधन के कुछ उदाहरण हैं। जीवाष्म ईंधन में मुख्य तत्व कार्बन और हाइड्रोजन होते हैं जिन्हें जलाने पर ऊर्जा प्राप्त होती है।
- वर्ल्डमीटर के अनुसार (www.worldometers.info/energy/), जो हमारी वर्तमान उपभोग दर और ज्ञात भंडारों की उपलब्धता पर आधारित है, विश्व के पास 47 वर्षों का तेल, लगभग 52 वर्षों की गैस और लगभग 133 वर्षों का कोयला बचा है। और भारत के पास बिना आयात किए 3 वर्षों का तेल, 22 वर्षों की गैस और 111 वर्षों का कोयला बचा है।
- जीवाष्म ईंधन के दहन से प्राप्त की जाने वाली ऊर्जा हमारे जीवन और जीवन शैली का हिस्सा बन चुकी है। यह ऊर्जा परिवहन, निर्माण, उद्योगों और घरों के लिए बिजली के लिए प्रयोग की जाती है। आने जाने के लिए प्रयुक्त होने वाली कार से ले कर प्रतिदिन प्रयोग में आने वाले फोन और लैपटॉप तक सभी के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है। और इसमें सर्वाधिक हिस्सा जीवाष्म ईंधन जलाकर मिलने वाली ऊर्जा का होता है।
- हर हालत में, जीवाष्म ईंधन दहन से वायुमंडल में CO₂, मीथेन एवं दूसरी ग्रीन हाउस गैसों बड़ी मात्रा में उत्सर्जित होती है। जैसा कि पहले बताया गया है कि ग्रीन हाउस गैसों पृथ्वी के वायु मंडल में गर्मी रोकने तथा संपूर्ण पृथ्वी के तापमान के लिए जिम्मेदार होती हैं।

- पृथ्वी के धरातल (जमीन और सागरों) से तेल निकालने के कारण पारिस्थितिकी तंत्र और आवासों का भी विनाश हो रहा है। और जीवाष्म ईंधन दहन से बड़े पैमाने पर पैदा होने वाला धुआं और उत्सर्जन प्रदूषण को बढ़ा रहा है।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. जीवाष्म ईंधन क्या होते हैं?
2. जीवाष्म ईंधन को गैर अक्षय ऊर्जा के स्रोत के तौर पर क्यों माना जाता है?
3. किन-किन क्षेत्रों में जीवाष्म ईंधन ऊर्जा प्रयोग की जाती है?

अतिरिक्त सूचनाएं एवं स्रोत

- इनसाइक्लापीडिया ब्रिटानिका): फौस्सिल फ्यूल
- लेख (अवर वर्ल्ड इन डाटा): फौस्सिल फ्यूल
- लेख (नेशनल ज्योग्रेफिक): ह्वाट इज फौस्सिल फ्यूल एंड ह्वाट इज बीइंग डन टु मेक फौस्सिल फ्यूल्स मोर इनवाइरनमेंटली फ्रेंडली

गतिविधियां

- **व्यक्तिगत गतिविधि:** अपने घर की उन सब चीजों की सूची बनाइए जिसमें जीवाष्म ईंधन उर्जा प्रयोग की जाती है।
- **समूह गतिविधि:** आप और आपके परिवार अथवा आपके समुदाय द्वारा अपने स्थान पर या घर में जीवाष्म ईंधन के विकल्प के तौर पर प्रयोग के लिए किए जा सकने वाली क्रियाकलापों की सूची बनाइए। प्रत्येक विकल्प के पक्ष और विपक्ष पर चर्चा कीजिए।
- **समूह चर्चा:** गर्मियों में ग्लेशियरों के तेजी से पिघलने के कारण लद्दाख के उच्च क्षेत्रीय रेगिस्तानी क्षेत्र पानी की कमी का सामना कर रहे हैं। इसके कारण उनके खेती की अवधि घट रही है। इस समस्या का सामना करने के लिए, नवाचारी और शिक्षक सोनम वांग्चुक एक सरल और अत्यधिक सक्षम हल को लेकर आए। यह भौतिकविज्ञान और कृत्रिम ग्लेशियर बनाने के पहले के नमूने पर आधारित है, जिसे 'आइस स्तूप' कृत्रिम ग्लेशियर नाम दिया गया है। द ब्यटर इंडिया फाउंडेशन द्वारा तैयार वीडियो द साइंस बिहाइंड सोनम वांग्चुक्स 'आइस स्तूप' को देखें और चर्चा करें कि इससे क्या सीखा जा सकता है।

भारत में जीवाष्म ईंधन के दहन से 1960 से 2021 के बीच उत्सर्जित कार्बन डायोक्साइड (करोड़ मीट्रिक टन में)

उत्सर्जन दस लाख मीट्रिक टन में

कोयला गैस तेल

स्रोत:

ग्लोबल कार्बन प्रोजेक्ट, एक्सपर्ट(स)फीडिंगस्टीन, यट अल एंड्र्यू एंड पीटर्स (2022)

अतिरिक्त सूचना:

भारत: 1960 से 2021 (परिवन एवं उद्योगों के क्षेत्रीय उत्सर्जन पर आधारित)

भारत में जीवाष्म ईंधन के दहन से 1960 से 2021 के बीच उत्सर्जित कार्बन डायोक्साइड (करोड़ मीट्रिक टन में)। भारत में कोयला दहन से 2021 में 1.8 अरब मीट्रिक टन कार्बन डायोक्साइड (GtCO₂)। यह एक वर्ष पूर्व की तुलना में मोटे तौर पर 13% की वृद्धि है और विचारणीय अवधि के दौरान दर्ज की गई सबसे बड़ा आंकड़ा है।

पाठ 4.3. प्रदूषण

स्तर प्रारंभिक

पृष्ठभूमि

- पर्यावरण में किसी तत्व (ठोस, द्रव, गैस) या किसी भी तरह की ऊर्जा (जैसे गर्मी, रेडियोधर्मिता) का उस दर पर उत्सर्जन जो इसके विसर्जित होने, क्षयित होने या पुनर्चक्रित होने की दर से तेज है, (पर्यावरणीय) प्रदूषण कहलाता है। आसान तरीके से इसे इस तरह से भी परिभाषित किया जा सकता है कि तत्वों का इतनी अधिक मात्रा में उत्सर्जन जो प्राणि मात्र के लिए हानिकारक हो।
- ऐसे तत्वों को प्रदूषक कहा जाता है। प्रदूषक जैविक (उदाहरण के लिए मानव अपशिष्ट) या रासायनिक (कीटनाशकों में डीडीटी) और मानव निर्मित (जैसे प्लास्टिक) या प्रकाश, ध्वनि अथवा ऊष्मा हो सकते हैं।
- प्रदूषण कई प्रकार के होते हैं:

वायु प्रदूषण: उद्योग, परिवहन, ऊष्मा पाने और खाना पकाने के लिए लकड़ी और उपले जलाने और कूड़े के ढेरों से होने वाले उत्सर्जन से हानिकारक गैसों और छोटे कण जिन्हें एरोसोल कहा जाता है, वायुमंडल में पहुंचते हैं जो वायु प्रदूषण का कारण बनता है। यह स्वास्थ्य के लिए ही खतरा पैदा नहीं करता बल्कि तेजाबी वर्षा भी करता है और यहां तक कि पृथ्वी के धरातल तक सूर्य के विकिरण को रोक देता है।

जल प्रदूषण: उद्योगों एवं कृषि भूमि से बह कर आने वाला रासायनिक तरीके से शोधित हुआ जल जब झीलों, नदियों भूजल और सागर जैसे ताजे जल स्रोतों में छोड़ा जाता है तो वह जल प्रदूषण का कारण बनता है। शहरों में मल के ढेरों और प्लास्टिक के कचरे को जल स्रोतों में डालना भी जल प्रदूषण का प्रमुख कारण है। सागरों में तेल रिसाव जैसी आपदाएं भी जल प्रदूषण के खतरनाक रूपों में से एक है।

भूमि प्रदूषण: उचित कूड़ा निपटान तंत्र के अभाव में भारत जैसे विकासशील देशों में कूड़े के ढेर लबालब भरे रहते हैं। इन कूड़े के ढेरों में सभी तरह का कूड़ा, जैसे ई कचरा, चिकित्सीय कचरा, प्लास्टिक कचरा आदि नियम विरुद्ध तरीके से जमा रहते हैं।

मृदा प्रदूषण— इन सब के अलावा खेती में प्रयुक्त होने वाले कीटनाशकों और खादों से निकलने वाले खतरनाक रसायन मिट्टी में चले जाते हैं। सागरों और वनों की तरह मिट्टी भी वायुमंडलीय कार्बन को सोखने और जमा करने का काम करती है। जब भूमि पर जमा कूड़े से निकले रसायन मिट्टी में समाते हैं तो इसकी कार्बन अवशोषण की क्षमता प्रभावित होती है जो जलवायु परिवर्तन का कारण बनती है।

प्लास्टिक प्रदूषण— यह विशेष उल्लेख की मांग करता है क्योंकि प्लास्टिक भूमि, जल और वायु को प्रभावित करता है। प्लास्टिक जितना सुविधाजनक और सस्ता है, उतना ही अधिक विनाशकारी पदार्थ भी है जो हमारे ग्रह के अस्तित्व के लिए आज खतरा बन चुका है। गहरे सागरों से उत्तुंग पर्वतों तक, ऊष्ण कटिबंधीय वर्षा वनों से लेकर ग्लेशियरों तक सभी जगह प्लास्टिक पाया जाता है। प्लास्टिक प्रदूषण प्राकृतिक आवासों एवं प्राकृतिक पद्धतियों को उलट सकता है और पारिस्थितिकी तंत्र की जलवायु परिवर्तन के अनुरूप ढलने की क्षमता को घटा कर करोड़ों लोगों की आजीविकाओं, खाद्य उत्पादन क्षमताओं और सामाजिक अस्तित्व को सीधे प्रभावित कर सकता है।

- जिस हवा में हम सांस लेते हैं, जिस पानी को हम पीते हैं और जिस मिट्टी में हम खाद्यान्न उगाते हैं, उनके प्रदूषणग्रस्त होने का सीधा प्रभाव हमारे और दूसरे प्राणियों के स्वास्थ्य पर पड़ता है।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. प्रदूषण को जलवायु प्रदूषण के साथ केन्द्रित किया जाना चाहिए।
2. विभिन्न प्रकार का प्रदूषण किस तरह से जलवायु परिवर्तन का कारण बनता है?

अतिरिक्त सूचना एवं स्रोत:

- वीडियो— द स्टोरी ऑफ स्टफ प्रोजेक्ट
- वेबसाइट (कार्बन फुटप्रिंट): कार्बन कैलकुलेटर

– लेख (विश्व आर्थिक मंच): वी नो प्लास्टिक पोल्यूशन इज बैड— बट हाउ इग्जेक्टली इज इट लिंकड टु क्लाइमेट चेंज?

गतिविधियां

समूह गतिविधियां: पिछले दो दशकों में जीवनशैली में परिवर्तन के कारण मोबाइल फोन और गाड़ियों का विस्तार हुआ है और उन पर निर्भरता बढ़ी है। दो समूहों में बँट जाइए। एक समूह मोबाइल फोन लेगा और दूसरा समूह वाहन।

समूह 1 या तो पुराना बिगड़ा हुआ फोन ले सकता है और इसे अलग-अलग कर सकता है या फिर इंटरनेट के जरिए जान सकता है कि फोन के विभिन्न हिस्से किससे बने होते हैं। विभिन्न हिस्सों की और फोन बनाने में प्रयुक्त हुए पदार्थों की एक सूची बनाइए। एक चार्ट पर फोन का जीवन चक्र बनाइए। खानों से धातुओं को निकालने से लेकर कांच से लेकर प्लास्टिक तक के निर्माण तक और फोन की मृत्यु के बाद क्या होता है।

विभिन्न हितधारकों से बात कर पता कीजिए कि आपके क्षेत्र में फोनों का निपटान कैसे होता है। क्या वहां पर पुराने फोन को पुनर्चक्रित करने के लिए सुरक्षित विधियों को अपनाया जाता है या यह पर्यावरण को प्रभावित करता है।

समूह 2 भी उसी तरह एक गाड़ी (बाइक, कार ट्रक आदि) के निर्माण में प्रयुक्त होने वाले पदार्थों की सूची बनाए। इंटरनेट के प्रयोग से अथवा स्थानीय हितधारकों से पता कीजिए कि विभिन्न पदार्थों का किस तरह से शोधन, खुदाई या निर्माण किया जाता है? क्या होता है जब एक वाहन कबाड़ बन जाता है? इसमें से कितना पुनर्चक्रित होता है और कबाड़ के क्या पर्यावरणीय प्रभाव होते हैं? यदि आपके समीप कोई कबाड़घर है तो आप अधिक जानकारी के लिए वहां जा सकते हैं।

दोनों समूह अपने निष्कर्षों को एक दूसरे को प्रस्तुत करें और उसके बाद दोनों उत्पादों की कार्बन फुटप्रिंट जाँच करें।

पाठ 4.4. बढ़ती जनसंख्या

स्तर: प्रारंभिक

पृष्ठभूमि

- हमारे ग्रह की जनसंख्या 2022 में 8 अरब हो गई है। हम 19वीं सदी में 1 अरब से शुरू कर सिर्फ 200 वर्षों में 8 अरब हो गए। औद्योगिक क्रांति के आगमन के साथ विश्व ने जनसंख्या में एक अभूतपूर्व वृद्धि देखी।
- वर्तमान 1.41 अरब की जनसंख्या के साथ भारत का विश्व में दूसरा स्थान है। अनुमान है कि भारत अगले दशक में पहले स्थान पर विराजमान चीन को पीछे छोड़ देगा। वर्तमान में विश्व की कुल जनसंख्या की 17.7% आबादी विश्व के कुल भूभाग के 2.4% भूभाग में जीवन यापन कर रहे हैं। भारत की 25% जनसंख्या शहरों में रहती है। इसमें 2050 तक 41.6 करोड़ लोगों के जुड़ने का अनुमान है जिससे राष्ट्रीय जनसंख्या में शहरी जनसंख्या का प्रतिशत 53% हो जाएगा (यूएनडीईएसए, 2018)।
- मानव जनसंख्या में किसी स्थान की वहन क्षमता से अधिक वृद्धि होने के कारण उस क्षेत्र के प्राकृतिक संसाधनों पर दबाव पड़ना शुरू होता है जो अंततः संसाधनों को समाप्त कर देता है। संयुक्त राष्ट्र ने अपनी 2009 की रिपोर्ट में चेतावनी दी है कि विश्व को अपनी अतिरिक्त बढ़ी आबादी को खिलाने के लिए भारत को 2050 तक 70% अधिक खाद्यान्न का उत्पादन करना पड़ेगा जिससे भूमि, जल एवं ऊर्जा स्रोतों पर अत्यधिक दबाव पड़ेगा।
- अधिक लोग होने का मतलब होता है कि उन्हें आवास उपलब्ध कराने और खाद्यान्न उगाने के लिए तथा पशुओं को चराने के चरागाहों के लिए अधिक वनों को साफ करना पड़ेगा, और अधिक खनिजों को निकालना पड़ेगा। अधिक उद्योग धंधों को लगाने और सड़कों पर अधिक कारों को उतारने का मतलब होता है अधिक जीवाष्प ईंधन का दहन।

- खाद्यान्न की मांग बढ़ती है तो कीटनाशकों एवं रासायनिक खादों का प्रयोग बढ़ता है और इसी तरह जनसंख्या की बढ़ती मांगों को पूरा करने के लिए मत्स्य उत्पादन बढ़ता है। ये रसायन मिट्टी और जलस्रोतों के अंदर चले जाते हैं और उन्हें प्रदूषित करते हैं।
- इन सब से अंततः जलवायु परिवर्तन पर स्थानीय और वैश्विक प्रभाव पड़ता है।
- वर्तमान में विश्व की आधी जनसंख्या शहरों में रहती है। संयुक्त राष्ट्र का अनुमान है कि 2050 तक विश्व की 70% जनसंख्या शहरों में निवास करने लगेगी। शहरी पर्यावरण में मानव सक्रियता वायुमंडलीय संरचना को बदल देती है, जल चक्र के घटकों पर प्रभाव डालती है और कार्बन चक्र एवं पारिस्थितिकी तंत्र को कमजोर कर देती है। वर्तमान शहरी जीवन शैलियां अधिकाधिक उपभोग पर आधारित हैं। हमारे उपभोग के तरीके प्राकृतिक संसाधनों पर सीधा प्रभाव डालते हैं।
- इसके बावजूद, हालांकि बढ़ती जनसंख्या को जलवायु परिवर्तनों पर मानव प्रभाव के प्रमुख कारणों में एक माना गया है? इस पर बहस जारी है। आक्सफाम द्वारा किए गए एक अध्ययन के अनुसार 'सर्वाधिक गरीब लोगों जो वैश्विक जनसंख्या के आधे हैं, का वैश्विक उत्सर्जनों में योगदान 10% के आसपास है जबकि वे बड़ी संख्या में उन देशों में रहते हैं जो जलवायु परिवर्तनों की दृष्टि से सर्वाधिक असुरक्षित हैं। जबकि जनसंख्या के 10% सर्वाधिक अमीर लोग लगभग 50% वैश्विक उत्सर्जनों के लिए जिम्मेदार हैं

शिक्षकों के लिए संकेत

1. हमारी बढ़ती जनसंख्या जलवायु परिवर्तन पर कैसे प्रभाव डालती है।

अतिरिक्त जानकारी एवं स्रोत

- शोध पत्र (ऑक्सफाम मीडिया ब्रीफिंग): इक्स्ट्रीम कार्बन इनईक्वेलिटी
- फैक्टशीट (यूएन- डब्ल्यूई): सम फैक्ट्स ऑफ इक्स्ट्रीम अरबनाइजेशन
- लेख (रिसर्चगेट): इंपैक्ट ऑफ पोपुलेशन ग्रोथ ऑन इनवाइरनमेंटल डीग्रेडेशन: केस ऑफ इंडिया

गतिविधियां

- **समूह गतिविधि:** दोस्तों और परिवार-जनों का साक्षात्कार करें। दो समूह बनाइए, एक तो उनका जिन्होंने विस्थापन किया है और दूसरा उनका जो वहां पर तीन पीढ़ियों से रह रहे हैं। वह क्या था, जिससे पहला समूह वहां से निकला और वह क्या था जिसने दूसरे समूह को वहीं रोका? क्या उनमेंसे कोई वहां से जाना चाहता है? और क्यों? प्रमाणों को बाद में परिवर्तन पर विचार करने की गतिविधियों के लिए एकत्र करें।
- **समूह गतिविधि:** ऐतिहासिक रूप से, बढ़ती जनसंख्या को जलवायु परिवर्तन में योगदान करने वाले कारकों में से एक माना गया है। ऊपर संदर्भित ओक्सफाम अध्ययन के नए आंकड़े कि, "कैसे विश्व के सर्वाधिक 10% अमीर लोग 50% वैश्विक उत्सर्जन के लिए उत्तरदायी हैं"? इस अध्ययन को पढ़ें और कक्षा कक्ष में इस पर चर्चा करें।

पाठ 4.5 प्राकृतिक आवासों का विनाश

स्तर: प्रारंभिक

पृष्ठभूमि

- किसी जीवित प्राणी के प्राकृतिक घर को प्राकृतिक आवास कहा जाता है। यह वह स्थान होता है जहां पर उस प्रजाति के विकास और जीवन जीने के लिए उचित पर्यावरणीय परिस्थितियां होती हैं। प्रत्येक प्राकृतिक आवास का विशिष्ट प्रजातियों का अपना समूह होता है। प्राकृतिक आवास कई तरह के होते हैं, जैसे ऊष्ण कटिबंधीय वर्षा वन, रेगिस्तान, मूंगे की चट्टानें, आर्द्रभूमि, चरागाह, झीलें, मेंग्रोव वन, समशीतोष्ण वन आदि।
- आज विश्व के अधिकतर सभी प्राकृतिक आवास खतरे में हैं लेकिन कुछ में यह खतरा बहुत अधिक है। आर्द्रभूमि की तरह मूंगे की चट्टाने ओर मेंग्रोव वन मानव गतिविधियों के कारण अत्यधिक खतरे में हैं। (आर्द्रभूमि, मूंगे की चट्टानों और मेंग्रोव वनों के चित्र दिखाइए) विश्व के कई भागों में उद्योगों और बंदरगाहों को बनाने के लिए आर्द्रभूमि का पानी सुखा दिया गया है और मेंग्रोव वनों को तटीय विकास और आधारभूत ढांचा बनाने के लिए नष्ट कर दिया गया है।
- वनों की तरह ये प्राकृतिक वास भी कार्बन पृथक्कीकरण में अपना योगदान देते हैं उदाहरण के लिए, वायुमंडल से कार्बन को सोखना और जमा करना। ठीक वन-कटान की तरह इन प्राकृतिक वासों के विनष्टीकरण के कारण कार्बन CO₂ के रूप में वायुमंडल में वापिस चले जाते हैं। उल्लेखनीय है कि मेंग्रोव वन सामान्य वनों की अपेक्षा चार गुना से अधिक कार्बन पृथक्कीकरण करते हैं।
- कार्बन को जमा करने के अलावा वे अन्य अनेक भूमिकाएं भी निभाते हैं। उदाहरण के लिए, मेंग्रोव वन हमारे समुद्र तटों को क्षरण और तूफानों (जो जलवायु परिवर्तन के कारण लगातार बढ़ते जा रहे हैं) से बचाते हैं, मूंगे की चट्टाने तेज लहरों के आघात के प्रभावों को कम करती हैं और आर्द्रभूमि अतिरिक्त पानी को सोखकर बाढ़ की घटनाओं को कम करती हैं।

पारिस्थितिकी तंत्र
की सेवाएं

सुरक्षा प्रदान करनी वाली सेवाएं

सांस्कृतिक सेवाएं

सेवाओं की 4 कोटियां, जो प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र से मिलती हैं।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. विभिन्न प्रकार के प्राकृतिक आवास कौन से हैं?
2. उनका विनाश स्थानीय जलवायु को किस तरह से प्रभावित कर रहा है?

अतिरिक्त सूचनाएं और स्रोत

- लेख (नेशनल ज्योग्राफिक): द ग्लोबल इंपैक्ट्स ऑफ हेबिटाट डिस्ट्रक्शन
- लेख (नेचुरल हिस्ट्री म्यूजियम): हाउ आर क्लाइमेट चेंज एंड बायोडाइवर्सिटी लॉस लिंकड?
- लेख (यूएन क्लाइमेट एक्शन): बायोडाइवर्सिटी— अवर स्ट्रॉगेस्ट नेचुरल डिफेंस अगेंस्ट क्लाइमेट चेंज

गतिविधियां

- **समूह गतिविधि:** अपने यहां के किसी पारिस्थितिकी तंत्र की पहचान कीजिए। शोध करके इसके द्वारा अदा की गई भूमिकाओं और किए गए कार्यों का पता लगाएं। उदाहरण के लिए, यदि यह आर्द्रभूमि है तो यह किस तरह से मानसून के दौरान बाढ़ से बचाती है?
पारिस्थितिकी तंत्र के आसपास रहने वाले लोगों से बातचीत कीजिए जिनकी आजीविका इस पर निर्भर है। पारिस्थितिकी तंत्र के महत्व को उजागर करने के लिए एक स्थानीय आंदोलन/अभियान चलाएं और लोगों को इसे सुरक्षित और संरक्षित करने के लिए उत्साहित करें, या पारिस्थितिकी तंत्र की स्थिति और लोगों की कहानियों को अभिलिखित करने के लिए एक चित्र पुस्तिका तैयार करें।
- **समूह चर्चा:** वे कौन से तरीके हैं जिनके द्वारा लोगों को जलवायु परिवर्तन की हमारी लड़ाई में प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र का महत्व और हमारे ऊपर उनके विनाशक प्रभाव को बताने के लिए जागरूक किया जा सके?

मोड्यूल 5

मनुष्यों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव

आच्छादित विषय	मोड्यूल शिक्षण अवधि	विकसित हुए कौशल	
<ul style="list-style-type: none">• भौतिक विज्ञान• जीव विज्ञान	4 घंटे	<ul style="list-style-type: none">• शोध• समीक्षात्मक चिंतन• तार्किक चिंतन	
	औसत पाठ समय		
	45 मिनट		

लक्ष्य

सीखने वालों के लिए इस मोड्यूल का लक्ष्य है कि वे मनुष्यों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को समझें। इससे यह निश्चय करने का आधार बनता है कि हम एक समाज के तौर पर एक बदली हुई जलवायु के साथ जीवनयापन करने के लिए क्या कार्यवाही और परिवर्तन करने का इरादा रखते हैं। इस मोड्यूल में सीखने वाले निम्नलिखित की जानकारी और समझ प्राप्त करेंगे:

1. जलवायु परिवर्तन का मानव समाजों पर प्रभाव
2. मौसम में प्रचंडता की घटनाओं की संख्या एवं बारंबारता में बढ़ोतरी क्यों हो रही है
3. जलवायु परिवर्तन और बढ़ते स्वास्थ्य खतरों का संबंध
4. जलवायु परिवर्तन कैसे गरीबी और विस्थापन को बढ़ा रहा है

पाठ 5.1 प्रचंड तापमान

स्तर— प्रारंभिक

पृष्ठभूमि

- ग्रीन हाउस प्रभाव के कारण पृथ्वी गर्म होने का सीधा प्रभाव धरती के जल चक्र पर पड़ता है जिसके कारण मौसम का स्वरूप प्रभावित होता है। वैश्विक स्तर पर हम देखते हैं कि मौसम के प्रचंड तौर-तरीके प्रतिदिन मानव जिंदगियों को प्रभावित कर रहे हैं। पिछला दशक (2011–2020) सर्वाधिक गर्म दशक के रूप दर्ज है।
- प्रचंड मौसमीय घटनाएं वे हैं जो किसी विशेष समय में घटने वाली कोई दुर्लभ घटना होती है (आइपीसीसी)। भारतीय मौसम विभाग (आइएमडी) के अनुसार वज्रपात एवं बड़े तूफान, भीषण वर्षा, भूस्खलन एवं बाढ़ें, शीत लहर, लू का चलना, समुद्री तूफान, हिमपात, धूल भरी आंधी, तेज हवायें, तूफानी ओलापात और आंधी प्रचंड मौसमीय घटनायें हैं।
- लू का चलना सामान्य परिघटना हो गई है जो अधिकाधिक गर्मी से जुड़ी बीमारियों का कारण बन रही है। यह किसानों मजदूरों आदि घर से बाहर काम करने वाले लोगों के स्वास्थ्य पर सीधे प्रभाव डाल रही है। जब ग्रीष्म सूखा बीतने लगता है और तापमान बढ़ने लगता है तो जंगलों में आग लगने की घटनायें बढ़ जाती हैं जो जंगल के पास रहने वाले समुदायों को विस्थापित कर देती हैं तथा मनुष्य और जंगली पशुओं के बीच के संघर्ष के खतरे बढ़ जाते हैं।
- विज्ञान एवं पर्यावरण केन्द्र (सीएससी) तथा डाउन टु अर्थ में 1 नवम्बर को प्रकाशित रिपोर्ट के अनुसार भारत ने 2022 में बदलती जलवायु के कारण अतिवादी मौसमीय घटनाओं— जैसे लू चलने और बाढ़ का सामना किया है। मार्च 2022 पिछले 112 वर्षों में सबसे गर्म महीने के तौर पर दर्ज हुआ है।
- दुर्भाग्य से भारत में लू की तेजी और बारंबारता बढ़ने से सर्वाधिक असुरक्षित और सीमांत समुदायों को सबसे पहले इनके प्रहारों को झेलना पड़ता है। यह देश के आर्थिक विकास पर भी प्रभाव

डालती है क्योंकि हमारी जीडीपी का लगभग आधा हिस्सा धूप में किए जाने वाले कामों से आता है।

- बाढ़, आंधी, समुद्री तूफान और सूखे के कारण विभिन्न फसलों के उगने की ऋतुओं में बदलाव आने और प्राकृतिक संसाधनों के साथ पारिस्थितिकी तंत्रों के नष्ट होने से मौसम का प्रचंड स्वरूप अंततः हम सबको प्रभावित करता है।

उग्र तूफान

- वायुमंडल में विक्षोभों के पैदा होने से तूफान आते हैं जो उग्र मौसम जैसे भारी वर्षा हिमपात, तेज हवाएं, बिजली का चमकना एवं गड़गड़ाहट, समुद्री तूफान, चक्रवात, अंधड़, धूल भरी आंधियों का कारण बनता है।
- जब सागर गर्म होते हैं तो तूफान तीव्रतर होने लगते हैं। तापमान बढ़ने से वाष्पीकरण तेज हो जाता है। इससे सागर से गर्मी हवा की ओर बढ़ने लगती है। जब तूफान गर्म सागरों के ऊपर से गुजरते हैं, वे बड़ी मात्रा में वाष्प और गर्मी को खींचते हैं। इसका मतलब है कि तूफानों के जमीन से टकराने पर तेज हवा, भारी वर्षा और भारी बाढ़ें आएंगी।
- उग्र तूफान जीवन, आजीविका और आधारभूत ढांचे के विनाश के लिए जाने जाते हैं। भारी बाढ़ें कृषि भूमि और फसलों को बर्बाद करती हैं और चक्रवात तटीय आधारभूत ढांचों एवं घरों को विनष्ट करते हैं और जीवन के लिए खतरों को बढ़ा देते हैं।
- भारत घनी आबादी वाले अपने 7500 किलामीटर लंबे तटों के कारण चक्रवातों, तटीय बाढ़ों और सुनामी के खतरों की जद में हैं। अध्ययन बताते हैं कि जलवायु परिवर्तन के कारण आने वाले वर्षों में इन विनाशकारी घटनाओं की तीव्रता, बारंबारता और संख्या में वृद्धि होगी जिसका यहां की जनसंख्या पर गंभीर प्रभाव पड़ेगा।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. उग्र मौसमीय घटनाएं कौन सी हैं?
2. ये मनुष्यों को कैसे प्रभावित कर रही है?

3. किन कारणों से उग्र तूफान आते हैं?

अतिरिक्त सूचना एवं स्रोत

- वीडियो (नेशनल ज्योग्रेफिक): कॉजेज एंड इफेक्ट्स ऑफ क्लाइमेट चेंज
- लेख (वर्ल्ड मीटियरोलोजिकल ऑर्गेनाइजेशन): क्लाइमेट चेंज मेड हीटवेक्स इन इंडिया एंड पाकिस्तान "30 टाइम्स मोर लाइकली"

गतिविधियां

समूह चर्चा: आपके इलाके में हाल में घटी आखिरी उग्र मौसमीय घटना की पहचान कीजिए। विभिन्न लोगों, समुदायों और हितधारकों (जैसे किसान, मछुआरे, दुग्ध उत्पादक, मुर्गी पालक, ऑटोरिक्सा चालक, फूल और सब्जी विक्रेता, निर्माण कार्य में लगे मजदूर, आपके पारिवारिक जन, पड़ोसी, स्कूल और कॉलेज, दफ्तरों और उद्योगों में कार्यरत कर्मचारी आदि) की एक सूची बनाइए जो उस घटना से प्रभावित हुए हों। यदि संभव हो तो उन लोगों से बात कीजिए। अन्य साहित्य खोजिए और जितना हो सके, अधिक से अधिक जानकारी एकत्र कीजिए और उनका तुलनात्मक अध्ययन कीजिए।

समूहों में बँट जाइए। प्रत्येक समूह स्थानीय चुनी गई जलवायु के लिए काम करने वालों की युवा टीम का प्रतिनिधित्व करेगी। प्रत्येक समूह अपने इलाके को भावी उग्र मौसमीय घटनाओं के लिए तैयार करने के लिए एक विस्तृत कार्ययोजना बनाएंगे। उसके बाद वे अपनी कार्ययोजना को एक दूसरे को प्रस्तुत करेंगे। जब एक टीम दूसरों को प्रस्तुत करती है तो दूसरे लोग नेतृत्व श्रंखला, लोगों की भूमिका एवं जिम्मेदारियों, आवश्यक बजट, सभी हितधारकों की सुरक्षा और संभावित चुनौतियों एवं मुद्दे जो कार्य योजना को लागू करते समय सामने आ सकते हैं से जुड़े प्रश्नों को पूछने के लिए प्रोत्साहित होंगे।

पाठ 5.2 बढ़ता सूखा

स्तर: बेसिक

पृष्ठभूमि

- जब एक लंबे समय तक किसी प्राकृतिक जलवायु चक्र में वर्षा नहीं होती है तो उसे ही सामान्य तौर पर सूखा कहा जाता है। यह धीरे-धीरे होने वाली एक गहरी आपदा है जो अवर्षण से जुड़ी है और जिससे पानी की कमी हो जाती है।
- कुल मिला कर वैश्विक तापमान में वृद्धि से उन क्षेत्रों पर दबाव पड़ता है जहां गर्म और सूखी जलवायु की प्रवृत्ति होती है। तापमान के अधिक गर्म होने से झीलों और नदियों जैसे जलस्रोतों से वाष्पीकरण की दर बढ़ जाती है जो मिट्टी में (मिट्टी की उर्वरता और वर्षा के समय उसके जल सोखने की क्षमता को प्रभावित करते हुए) वाष्प को घटा देती है। पर्याप्त वर्षा की कमी या अभाव का यह भी मतलब होता है कि भूजल तालिकाओं का पुनर्भरण नहीं हो पाएगा।
- अध्ययन बताते हैं कि भारत में सूखा-उन्मुख क्षेत्रों की संख्या में 1997 के बाद 57% की वृद्धि हुई है।
- भारत की वर्षा-आधारित खेती को सूखा बहुत प्रभावित करता है। 2006 जो भीषण सूखे का साल था, में छत्तीसगढ़, झारखण्ड और उड़ीसा में किसानों को अपनी फसलों को उगाने के लिए पर्याप्त पानी न मिलने से 40 करोड़ अमेरिकी डॉलर का नुकसान हुआ। इसके परिणामस्वरूप इन तीन राज्यों में कृषि पर आधारित लोग, जो गरीबी रेखा से थोड़े ही ऊपर थे, आमदनी घटने से गरीबी रेखा के नीचे चले गए। साथ ही इससे क्षेत्र में खाद्यान्न असुरक्षा की हालत भी गहरा गई।
- नीति आयोग की 2019 में प्रकाशित रिपोर्ट में अनुमान लगाया गया है कि लगभग 60 करोड़ भारतीय अधिक से लेकर अत्यधिक जल समस्या का सामना कर रहे हैं और यह भी कि बहुत जल्दी 20 बड़े शहरों में भूजल का अभाव हो जाएगा।

- पानी की कमी हर एक को अलग-अलग तरीकों से प्रभावित करती है। भारत जैसे देश में इसका महिलाओं और बच्चों पर भारी प्रभाव पड़ता है जिन्हें लंबी दूरी तय कर के पानी लाना पड़ता है और इसके परिणामस्वरूप होने वाली खाद्यान्न असुरक्षा से भी वे ही बुरी तरह प्रभावित होते हैं। लंबे समय तक चलने वाले सूखे के कारण लोगों को अच्छे जीवन की खोज में नगरीय और उपनगरीय क्षेत्रों में विस्थापित होना पड़ता है।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. सूखा क्यों पड़ता है?
2. दक्षिण एशिया क्षेत्र में सूखे की बारंबारता क्यों बढ़ रही है?
3. सूखे से विभिन्न समुदाय, औरतें एवं बच्चे किस तरह प्रभावित होते हैं?

अतिरिक्त जानकारी और स्रोत:

- लेख (मोंगाबे): फ्लेश ड्रॉट सेट टु इंक्रीज इन इंडिया, फाइंड्स स्टडी
- पेपर (एइटेलियन एजेंसी फॉर डेवलेपमेंट कोपरेशन): केस स्टडी: इनीशियेटिव्स फॉर ऑब्जेक्टिव एस्सेसमेंट एंड मिटिगेशन ऑफ ड्रॉट इन इंडिया

गतिविधियां

- **समूह गतिविधि:** सूखे के कारणों एवं प्रभावों से जुड़े विभिन्न सामाजिक एवं पर्यावरणीय विषयों का अपने दिमाग में एक खाका बनाइए। विस्थापन, मिट्टी की उर्वरता में कमी, लिंगीय भेद, जल गिराव में कमी आदि विषयों को सम्मिलित करें।
- **समूह प्रमाण-आधारित चर्चा:** किसी क्षेत्र में बढ़ती सूखे की घटनाएं कुल मिला कर किस तरह से उस क्षेत्र के लोगों की सलामती पर और पूरे देश पर प्रभाव डालती है?

शिक्षक संदर्शिका: यहां महाराष्ट्र के कृषि क्षेत्रों में लंबे समय से चल रहे सूखे के उदाहरण का उपयोग किया जा सकता है।

महाराष्ट्र में काफी पहले से चार महीनों तक अबाधित और सभी स्थानों पर एक समान होने वाली वर्षा किसानों और खेती के लिए बहुत लाभप्रद हुआ करती थी। पर पिछले कुछ वर्षों से राज्य में फसलों के बढ़वार काल में रुक-रुक कर होने वाली असमान और भारी वर्षा के कारण फसलों को भारी नुकसान हुआ है। 2016 से अपर्याप्त वर्षा होने के कारण खेत बंजर हो चुके हैं और 700 गांवों में पानी की भारी कमी हो गई है। साथ ही, अत्यधिक उपभोग और असमान दोहन से भूजल का स्तर घटता जा रहा है। अनाज और दालों की घटती उपलब्धता ने खाद्य असुरक्षा, घटती आमदनी और अंततः किसान आत्महत्याओं को बढ़ाया है।

पाठ 5.3 गर्म होते सागर और उठता जलस्तर

स्तर— प्रारंभिक

पृष्ठभूमि

- सागर वायुमंडल से आने वाली गर्मी की एक बड़ी मात्रा को सोख लेते हैं। ग्रीन हाउस प्रभाव के कारण वायुमंडलीय तापमान के लगातार बढ़ने से सागर अधिक गर्मी सोख रहे हैं। सागर जितने अधिक गर्म होंगे, आयतन में उतने ही अधिक फैलेंगे क्योंकि पानी में गर्मी पाकर फैलने का गुण होता है। यह सागरों/ समुद्रों के जलस्तर को उठा देता है।
- यह सर्वविदित है कि गर्म तापमान धरती के ग्लेशियरों को भयानक तेजी से पिघला रहा है। यह हमें किस तरह प्रभावित करता है? पिघलते ग्लेशियरों से आने वाला जल जब सागरों, झीलों या नदियों में विद्यमान जल में मिलता है तो जलस्तर में वृद्धि और बाढ़ का कारण बनता है। इसके परिणामस्वरूप इन जलस्रोतों के आसपास रहने वाले मानव आबादियों में जन-धन की हानि होती है।
- संसार में सबसे चिंताजनक स्थिति उन समुदायों की है जो पहाड़ी और तटीय क्षेत्रों में रहते हैं। पहाड़ों में बाढ़ भूस्खलन का कारण बनती है जो पहाड़ के ढलानों से जंगलों के काट दिए जाने के कारण और भी भयानक हो जाती है। मिट्टी को बांध कर रखने वाली पेड़ की जड़ों के अभाव में भूस्खलन एक सामान्य घटना बनती जा रही है।
- समुद्र के स्तर में वृद्धि से पूरे विश्व के तटीय और टापू क्षेत्रों में रहने वाले समुदायों के लिए खतरा उत्पन्न हो गया है। अध्ययन बताते हैं कि पूरे भारतीय तटों में समुद्र तल वैश्विक औसत से भी अधिक तेजी से उठ रहे हैं।
- 1901 से विश्व में समुद्र के तल औसतन 1.7 मिलीमीटर प्रति वर्ष की दर से उठे हैं लेकिन 1993 से यह दर बढ़ कर 3.3 मिलीमीटर प्रति वर्ष हो गई है। भारतीय समुद्र तल में वृद्धि दर 2004 तक असमान तौर पर 1.06 से 1.75 मिलीमीटर प्रति वर्ष रही है लेकिन हाल के दशकों में यह 3.3 मिलीमीटर हो गई है। अनुमान है कि उच्च उत्सर्जन वाले परिदृश्य में समुद्र का स्तर

100–180 सेंटीमीटर हो सकता है जो तटीय इलाकों में रहने वाले करोड़ों लोगों के सम्मुख खतरा उत्पन्न कर सकता है।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. समुद्र के स्तर क्यों उठ रहे हैं?
2. ऊपर उठते समुद्री तल (गर्मी और ग्लेशियर पिघलने से पानी फैलने के कारण) तटीय जनसंख्या को कैसे प्रभावित करेंगे?

अतिरिक्त सूचना एवं स्रोत

- बीडियो (नासा क्लाइमेट चेंज): नासाज अर्थ मिनट: सी लेवल राइज
- वीडियो (एनएएसएजेपीएल एजु.): वाचिंग राइजिंग सीज फॉम स्पेस

गतिविधियां

- व्यक्तिगत गतिविधि: शिक्षार्थी यह जानने के लिए कि वे समुद्र तल में वृद्धि को कितना समझ पाए हैं, नासा के ऑन लाइन टेस्ट का मजा ले सकते हैं।

पाठ 5.5 खाद्यान्न की कमी

स्तर: प्रारंभिक

पृष्ठभूमि

- जलवायु परिवर्तन का दूसरा गंभीर परिणाम यह है कि इसने खाद्यान्न प्रणाली को प्रभावित किया है। जिस तरह से सूखा और बाढ़ जैसी मौसमीय विभीषिका मिट्टी की गुणवत्ता को प्रभावित करती है, जमीन को नुकसान पहुंचाती है और फसलों को बर्बाद कर देती है, उसी तरह अत्यधिक गर्मी, शीत और वर्षा के प्रति संवेदनशील दूसरी अनेक फसलों का उत्पादन घट गया है और वे कीटनाशकों और बीमारियों की आदी होती जा रही है।
- इसी तरह मौसमीय तरीकों में हो रहे अतिवादी परिवर्तन पशुओं के प्रजनन चक्र को प्रभावित कर रहे हैं और उन्हें बीमारियों की तरफ धकेल रहे हैं। प्राकृतिक आवासों का विखंडन एवं चरागाहों के विलुप्त होने से पशुओं में कमी आ रही है जिससे पशुपालक जैसे अनेक समुदाय प्रभावित हो रहे हैं।
- विश्व जनसंख्या का एक बहुत बड़ा हिस्सा समुद्रीय संशाधनों पर आश्रित है। विश्वभर में हमारे द्वारा ली जाने वाली प्रोटीन का 7% समुद्री भोजन से आता है। एक तरफ, गर्म होते सागर और सागरों के तेजाबीकरण के कारण संसार के मत्स्य भंडार कम हो रहे हैं, जबकि दूसरी तरफ बहुत अधिक मारे जाने जाने से मछलियों की संख्या घटती जा रही है। अधिक मछली पकड़ना पूरे विश्व की समस्या बन चुकी है। अधिक मारे जाने से मछलियों को पुरानी स्थिति में लौटने का अवसर नहीं मिलता जिससे उनकी कुल जनसंख्या घटती जा रही है।
- जलवायु परिवर्तन और खाद्य प्रणाली (उत्पादन, परिवहन, प्रसंस्करण, भंडारण और वितरण) के बीच एक जटिल संबंध है। खाद्य प्रणाली के किसी भी स्तर—उत्पादन, परिवहन आदि— पर अपनाया जाने वाला काम चलाऊ तरीका उन कारकों को पैदा करते हैं जो जलवायु परिवर्तन का कारण बनते हैं। इसी तरह जलवायु परिवर्तन के कारण होने वाली अतिवादी मौसमी घटनाएं खाद्य प्रणाली के विभिन्न स्तरों को प्रभावित करती है जो खाद्य असुरक्षा और अभाव को उत्पन्न करती हैं।

शिक्षक के लिए संकेत

1. जलवायु परिवर्तन और खाद्य अभाव किस तरह से आपस में जुड़े हैं?
2. किन-किन तरीकों से जलवायु परिवर्तन हमारी खाद्य प्रणाली को प्रभावित कर रहा है?

अतिरिक्त जानकारी और स्रोत

- शोध पत्र (नेचर): फूड इनसीक्योरिटी
- लेख (यूएन): द वर्ल्ड्स फूड सप्लाई इज मेड इनसीक्योर बाइ क्लाइमेट चेंज
- रिपोर्ट (आइपीसीसी): फूड सीक्योरिटी
- वीडियो (कॉन्टेक्ट): हाउ क्लाइमेट चेंज इज मेकिंग फूड इनसीक्योरिटी वर्स

गतिविधियां

- शिक्षार्थी अपने क्षेत्र के स्थानीय मौसम के तौर-तरीकों, भूगोल, स्थानीय तौर पर उगने वाले पादपों एवं वनस्पतियों, मुख्य फसलों और परंपरागत व्यवसायों पर सूचनाएं एकत्र करें। क्या कोई ऐसी सब्जी या फल है जो वर्षों पहले बहुतायत से होता था और अब विलुप्त हो गया हो। वहां पर रहने वाले बुजुर्गों से बात कर पिछले 10, 20 या 30 वर्षों में हुए मौसमीय परिवर्तनों और जनजीवन और आजीविकाओं पर हुए प्रभावों के बारे में उपाख्यानात्मक प्रमाण एकत्र कीजिए। रचनात्मक तरीकों जैसे कला प्रदर्शनी, भित्ति कला, नाटक, मनोरंजक प्रस्तुति, समाचार पत्रों की रिपोर्ट या सोशियल मीडिया रणनीति के जरिए स्थानीय समुदायों में सूचनाओं को फैलाइए।

पाठ 5.5 जलवायु परिवर्तन स्वास्थ्य संकट

स्तर: प्रारंभिक

पृष्ठभूमि

- जलवायु जितनी तेज गति से बदल रही है, उतनी पहले कभी नहीं बदली। यह तेजी पृथ्वी के जीवन (मनुष्य सहित) को उसके अनुसार ढलने से रोक रही है। मौसम अधिक से अधिक अनिश्चित होता जा रहा है जिसके कारण मानव स्वास्थ्य पर प्रभाव पड़ना शुरू हो गया है।
- जलवायु परिवर्तन से जुड़े स्वास्थ्य के मुद्दे अनेक तरह के हैं और कुछ जटिल भी हैं। अतिवादी मौसमीय घटनाओं द्वारा शारीरिक स्वास्थ्य प्रभावित होने के कारण कुछ प्रभावों को सीधे महसूस किया सकता है।
- गर्म हवाओं से लू लगती है जो शक्ति क्षय कर देती है और लंबे समय के लिए बीमार कर देती है। अकेले 2010 में अहमदाबाद शहर में लू लगने से 1300 लोगों की मृत्यु हुई। लू लगने से वे लोग अधिक प्रभावित होते हैं जो मजदूरी और कृषि कार्यों में लगे हैं।
- बढ़ी हुई आर्द्रता के साथ गर्म तापमान मच्छर और किलनी जैसे कीट संवाहकों को फलने-फूलने के लिए उपयुक्त होता है। इन संवाहकों से उत्पन्न बीमारियां, जैसे मलेरिया, डेंगू और चिकनगुनिया मानव स्वास्थ्य को प्रभावित कर रही हैं जिससे प्रतिवर्ष मौतों की संख्या बढ़ती जा रही है। विश्व स्तर पर अध्ययन बताते हैं कि जब तापमान बढ़ने लगता है तो ये कीट समशीतोष्ण जलवायु की खोज में अपने साथ उन खतरनाक बीमारियों को ले कर उत्तर की तरफ बढ़ने लगते हैं। इसका अर्थ यह हुआ कि जो जनसंख्या अभी तक इन बीमारियों से अछूती थी वह भी इनका शिकार हो जाती है।
- चक्रवातों, बाढ़ों और आंधियों जैसी अतिवादी मौसमीय घटनाओं की बारंबारता और उग्रता में वृद्धि चोटों, बीमारियों और मृत्यु का कारण बनती हैं। भारी वर्षा के कारण ताजे जल के स्रोतों के दूषित होने के खतरे बढ़ जाते हैं, जिसके कारण अतिसार और हैजा जैसी बीमारियां उत्पन्न होती हैं। साफ पीने के पानी की अनुपलब्धता बीमारियों और मौतों की संख्या में वृद्धि का कारण बनती है।

- लंबा सूखा काल अपनी चुनौतियों को लेकर आता है। स्थानीय फसलों की गुणवत्ता और उत्पादकता प्रभावित होने से कुपोषण और अल्पपोषण बढ़ जाता है।
- अतिवादी मौसमीय घटनाओं को सामना करने और उसके साथ रहने से उनके कारण मिला तनाव और आघात गंभीर मानसिक बीमारियों का कारण बनता है और जीवन समझौतावादी हो जाता है।
- यद्यपि कोई भी इन खतरों से सुरक्षित नहीं है, जिनका स्वास्थ्य सबसे पहले जलवायु संकटों के नुकसान से बदतर हालत में पहुंचा, वे कम आय वाले और अलाभकर स्थिति में रहने वाले समुदायों और देशों के लोग हैं जिनका इन्हें बढ़ाने में सबसे कम योगदान है और जो इनका सामना करने में सबसे कम समर्थ हैं।
- 93 करोड़ से अधिक लोग— विश्व की जनसंख्या का 12%— अपने घरेलू बजट का कम से कम 10% अपने स्वास्थ्य की देखभाल पर खर्च करते हैं। प्रति वर्ष 10 करोड़ अत्यधिक गरीब लोग जो अधिकांशतः स्वास्थ्य बीमा से भी आच्छादित नहीं हैं, स्वास्थ्य संबंधी आघातों और तनावों के कारण गरीबी की ओर धकेले जा रहे हैं। इस प्रवृत्ति को जलवायु परिवर्तन से जुड़े प्रभावों ने और भी बदतर किया है।

शिक्षकों के लिए संकेत

1— बदलती जलवायु मानव स्वास्थ्य को कैसे प्रभावित करती है?

अतिरिक्त सूचना एवं स्रोत

— बीडियो (वर्ल्ड हेल्थ ऑर्गेनाइजेशन): क्लाइमेट चेंज एंड हेल्थ

पाठ 5.6 जलवायु—प्रदत्त गरीबी और विस्थापन

स्तर: प्रारंभिक

पृष्ठभूमि

- मनुष्यों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव आपस में जुड़े हुए हैं। दुर्भाग्य से जलवायु परिवर्तन असुरक्षित समुदायों, लिंगों और क्षेत्रों को प्रभावित करता रहेगा। ये वे लोग हैं जो जलवायु परिवर्तन के लिए बहुत कम उत्तरदायी हैं।
- विशेष रूप से संपूर्ण विश्व के असुरक्षित क्षेत्रों में जलवायु संघातों एवं तनावों की बढ़ती हुई तीव्रता एवं बारंबारता लोगों को सुरक्षित जीवन पाने के लिए बड़े पैमाने पर जन आंदोलन के लिए प्रेरित करेगी। चक्रवात, आंधियां एवं बाढ़ें संपत्तियों और आधारभूत ढांचों को बर्बाद करते हैं और आजीविकाओं को प्रभावित करते हैं। लंबे समय तक चलने वाला सूखा जल एवं खाद्य सुरक्षा और विशेष रूप से कृषि आधारित आजीविकाओं को प्रभावित करता है। समुद्र तल में वृद्धि तटों और टापुओं में रहने वाले समुदायों को प्रभावित कर रही है।
- जब जलवायु परिवर्तन के प्रभाव तीव्र होने लगते हैं तो ग्रामीण जनसंख्या नगरीय शहरों की ओर, तटीय समुदाय टापुओं की ओर पहाड़ों में रहने वाले मैदानी क्षेत्रों की ओर विस्थापित होते हैं। इससे उन जगहों के सीमित संसाधनों पर दबाव पड़ेगा जो संघर्ष को बढ़ाएगा।
- जलवायु परिवर्तन के चर्चित स्थान के तौर पर व्यापक तौर पर जाने वाले सुंदरवन के बहुत से टापुओं के धीरे-धीरे समुद्र के बढ़ते जलस्तर में समाने के कारण यह अत्यधिक असुरक्षित हो गया है। नासा लैंडसेट उपग्रह से प्राप्त चित्र बताते हैं कि पिछले दो दशकों में सुंदरवन में समुद्र का जलस्तर प्रति वर्ष औसतन 3 सेंटीमीटर (1.2 इंच) की दर से उठा है और पिछले चार दशकों में क्षेत्र अपनी लगभग 12% तटीय भूमि खो चुका है। समुद्र तल में वृद्धि के फलस्वरूप मिट्टी के खारा होने के कारण कई आजीविकाएं अलाभकारी बन चुकी हैं और हम निश्चित तौर पर कह सकते हैं कि इसने विश्व के प्रथम जलवायु शरणार्थियों में से कुछ को पैदा कर दिया है।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. जलवायु परिवर्तन गरीबी को कैसे बढ़ाती है?
2. जलवायु शरणार्थी क्या/कौन हैं?

अतिरिक्त सूचना एवं स्रोत

- लेख (नेशनल ज्योग्रेफिक): इनवाइरनमेंटल रिफ्यूजी
- लेख (मोंगाबे): माइग्रेशन एडिंग सुंदरवन्स यूथ, वीमेन एडॉप्ट टु क्लाइमेट अनसर्टेनिटीज
- लेख (मोंगाबे): इनवारनमेंट फैक्टर्स पुश पीपुल आउट ऑफ देयर होम्स औन इंडियाज ईस्ट कोस्ट लीविंग बिहाइंड 'घोस्ट विलेज'

गतिविधियां

- **समूह शोध गतिविधि:** जलवायु परिवर्तन में प्रमुख योगदानकर्ता न होने के बावजूद, गरीब इसके प्रभावों से पीड़ित हो रहे हैं और अधिकाधिक पीड़ित होंगे। उनमें से कई, खासकर दक्षिण एशिया में, जलवायु शरणार्थी बनने की ओर अग्रसर हैं। खोज करें कि आपके देश में ऐसे कौन से क्षेत्र हैं जो जलवायु परिवर्तन के संघातों और तनावों से बुरी तरह से प्रभावित हैं और जिसके कारण उन क्षेत्रों से लोगों का पलायन हो रहा है।

मोड्यूल 6

जलवायु परिवर्तन का न्यूनीकरण

आच्छादित विषय	मोड्यूल शिक्षण अवधि	विकसित कौशल	
<ul style="list-style-type: none">• भौतिक विज्ञान• जीव विज्ञान	4 घंटे	<ul style="list-style-type: none">• शोध• समालोचनात्मक चिंतन• तार्किक चिंतन	
	औसत पाठ समय		
	45 मिनट		

लक्ष्य

इस मोड्यूल का लक्ष्य है कि शिक्षार्थी जलवायु न्यूनीकरण के सभी पहलुओं को समझें। शिक्षार्थी इन विषयों में गहरी अंतर्दृष्टि पा सकेंगे:

1. जलवायु न्यूनीकरण क्या है
2. जलवायु न्यूनीकरण के उपाय, तरीके और रणनीति
3. न्यूनीकरण नीति और कार्यक्रम
4. व्यापार क्षेत्र जलवायु न्यूनीकरण से कैसे निबट रहा है

पाठ 6.1 जलवायु न्यूनीकरण का परिचय

स्तर: प्रारंभिक

पृष्ठभूमि

- इंटरगवर्नमेंटल पैनल फॉर क्लाइमेट चेंज (आइपीसीसी) न्यूनीकरण (जलवायु परिवर्तन के) को "ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन को घटाने या उन्हें डुबाने के लिए सिंकों को बढ़ाने के लिए मानव हस्तक्षेप" के रूप में परिभाषित करता है।
- जलवायु न्यूनीकरण जलवायु परिवर्तन के हल के लिए एक दीर्घकालिक उपाय है और यह गर्मी को जकड़ कर रखने वाली ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन को कम करने के लिए अत्यंत आवश्यक है ताकि पृथ्वी को और गर्म होने से बचाया जा सके। न्यूनीकरण तभी प्रभावी हो सकता है जब इसे व्यापक पैमाने पर किया जाए। इसके लिए हमारा हस्तक्षेप सामूहिक होना चाहिए जो व्यक्तिगत, सामुदायिक, व्यावसायिक, राज्यीय, राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय सभी स्तरों पर एक साथ चले।
- न्यूनीकरण मुख्य रूप से ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन को घटाने और ग्रीन हाउस गैसों को वायुमंडल से हटाने पर ध्यान देता है। ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन को घटाने से हम गर्म होने की गति को कम कर सकते हैं और जलवायु परिवर्तन से जुड़े खतरों को सीमित कर सकते हैं। न्यूनीकरण के उपाय वायु प्रदूषण को कम करने में, जन-स्वास्थ्य को सुधारने और नए आर्थिक अवसरों के निर्माण में भी सहायक हो सकते हैं। न्यूनीकरण उपायों के अभाव में जलवायु परिवर्तन के प्रभाव आने वाले में बदतर हो सकते हैं और प्राकृतिक आपदाओं, खाद्य और पानी की कमी तथा करोड़ों लोगों के विस्थापन के भीषण आघातों व तनावों की बारंबारता को बढ़ा सकते हैं।
- असुरक्षित जनसंख्या को बचाने और पृथ्वी के सुरक्षित भविष्य को सुनिश्चित करने के लिए न्यूनीकरण आवश्यक है। पर जलवायु न्यूनीकरण के समाधानों का निर्माण एक जटिल और वैश्विक प्रक्रिया है जिसमें सभी स्तरों को सम्मिलित होना है और जो समाज के सभी वर्गों से जुड़ा है। न्यूनीकरण सभी स्तरों पर बहुआयामी, विभेदित, भागीदारी से पूर्ण और सहयोगात्मक

प्रतिक्रिया की मांग करता है। इसके लिए सरकारी और गैरसरकारी पात्रों (जैसे सार्वजनिक क्षेत्र, निजी क्षेत्र और नागरिक समाज) को जलवायु परिवर्तन से लड़ने के लिए न्यूनीकरण को सचेतन तौर पर अंगीकार करना होगा। इसमें मुख्य भूमिका सरकार की होती है क्योंकि वे नीति को विकसित करते हैं जो विभिन्न क्षेत्रों और नागरिक समाजों के लिए कार्य की दिशा तय करने के लिए निर्देशों की रूपरेखा बन जाती है।

- न्यूनीकरण की अनुक्रियायें विज्ञान, नीति, ज्ञान, तकनीक और वित्त से निर्मित होती हैं। ये सब साथ मिल कर जलवायु परिवर्तन के भौतिक और जैविक प्रभावों पर न्यूनीकरण अनुक्रियाओं को सक्षम बनाते हैं।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. न्यूनीकरण क्या है? न्यूनीकरण क्यों आवश्यक है?
2. कौन न्यूनीकरण समाधानों की रूपरेखा तैयार करे और कौन उसे निष्पादन करे?

अतिरिक्त सूचना एवं स्रोत

– लेख (डब्ल्यूडब्ल्यूएफ): [हवाट्स द डिफरेंस बिटवीन क्लाइमेट मिटिगेशन एंड एडाप्टेशन?](#)

गतिविधियां

- समूह चर्चा: नासा के वीडियो: [हाउ डू वी नो द अर्थ इज चेंजिंग?](#) को देखें। इन प्रश्नों का उत्तर दें:
 1. क्या हमें जलवायु न्यूनीकरण की आवश्यकता है?
 2. क्यों अथवा क्यों नहीं?
 3. क्या आप जलवायु प्रभावों की पाँच न्यूनीकरण अनुक्रियाओं को चिह्नित और निरूपित कर सकते हैं?
 4. हमें न्यूनीकरण अनुक्रियाओं में किसे शामिल करना चाहिए?

पाठ 6.2 जलवायु न्यूनीकरण के उपाय

स्तर: प्रारंभिक

पृष्ठभूमि

- जलवायु परिवर्तन न्यूनीकरण का सबसे महत्वपूर्ण उद्देश्य पारिस्थितिकी तंत्र को सुदृढ़ करना है ताकि पृथ्वी के परस्पर जुड़े मंडलों को नियंत्रित करने वाली प्रक्रियायें व्यवस्थित रहें। इसके लिए आवश्यक है कि ग्रीन हाउस गैसों का उत्सर्जन सख्ती से कम किया जाए। न्यूनीकरण के उपाय समानांतर तरीके से किए जाने चाहिए क्योंकि वैश्विक गर्मी को 1.5 या 2°C तक सीमित करने का कोई अकेला एक समाधान नहीं है। न्यूनीकरण के उपायों को निम्नानुसार वर्गीकृत किया जा सकता है:
 - स्थाई ऊर्जा और स्थाई परिवहन: पवन और सूर्य बड़ी मात्रा में प्रतिपद्धी उत्पादन लागत पर अल्प-कार्बन ऊर्जा के स्रोत हो सकते हैं।
 - सतत कृषि उत्पादन और हरित औद्योगिक प्रक्रियायें।
 - कार्बन सिंकों में वृद्धि: प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र अथवा मनुष्य निर्मित साधनों के द्वारा कार्बन डायोक्साइड का निष्कासन (इसमें कार्बन पृथक्कीकरण भी सम्मिलित है)
 - ऊर्जा संरक्षण (इसमें कुशल ऊर्जा उपयोग सम्मिलित है)
 - न्यूनीकरण के उपायों में ये नीतियां सम्मिलित हैं:
 - विकास को बढ़ाने वाली ऊर्जा, अक्षय ऊर्जा का प्रयोग, जीवाष्म ईंधन के उत्पादन व प्रयोग को नीचे लाना और कुल ऊर्जा खपत को कम करना।
 - ईंधन दक्षता को बढ़ाने वाला परिवहन और सक्रिय परिवहन जैसे पैदल चलना और साइकिल का प्रयोग।

– खाद्य और कृषि में सतत तरीकों का इस्तेमाल, खाद्य सुरक्षा को बढ़ाना, फलों और सब्जियों के उत्पादन व उपभोग को बढ़ाना और मांस के उपभोग को कम करना।

– भू उपयोग, इसका उद्देश्य वर्तमान वनों का संरक्षण और नये वन उगाने को बढ़ावा देने पर आधारित हो।

– जलवायु परिवर्तन न्यूनीकरण के सह-लाभ भी हैं। उदाहरण के लिए, परिवहन क्षेत्र में न्यूनीकरण रणनीति के संभावित सह-लाभ ये हैं: वायु गुणवत्ता में सुधार, स्वास्थ्य लाभ और बहु-विकल्पीय सार्वजनिक परिवर्तन। नील हरित अवसंरचना का बढ़ता उपयोग नगरीय ताप द्वीप प्रभाव को और तापीय तनाव को कम कर सकता है।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. क्या जलवायु परिवर्तन का न्यूनीकरण संभव है यदि हां तो न्यूनीकरण किस तरह किया जाना चाहिए?
2. वे सह-लाभ कौन से हैं जो न्यूनीकरण उपायों को लागू करने से मिल सकते हैं?

अतिरिक्त सूचना एवं स्रोत:

- लेख (वर्ल्ड रिसोर्स इंस्टिट्यूट): इंटरनेशनल क्लाइमेट एक्शन
- लेख (एक्सियोना): मिटिगेशन एंड एडाप्टेशन जव क्लाइमेट चेंज
- लेख (एमिसंस गैप रिपोर्ट): ब्रिजिंग द गैप— द रौल ऑफ इक्विटेबल लो कार्बन लाइफ स्टाइल्स
- लेख (वर्ल्ड रिसोर्स इंस्टिट्यूट): इनसाइट्स ऑन द फर्स्ट 29 लॉग टर्म क्लाइमेट स्ट्रेटेजीज सबमिटेड टु द यूनाइटेड नेशन्स फ्रेमवर्क कनवेंशन औन क्लाइमेट चेंज

गतिविधियां

समूह चर्चा: प्रत्येक समूह एक क्षेत्र (ऊर्जा, परिवहन, तेल और गैस, कृषि, कचरा निपटान) को ले और संभावित न्यूनीकरण उपायों की पहचान करे/अनुमान लगाए, उपायों को इलाके में लागू करने के तरीकों और इसके सभी पक्षों पर विचार करे और उन तरीकों की पहचान करे जिनसे सरकारों, समुदायों तथा दूसरे हितधारकों को इन उपायों को लागू करने में जोड़ा जा सकता हो।

- **समूह गतिविधि:** ग्रीन हाउस गैसों में सबसे अधिक योगदान करने वालों (क्षेत्रवार) की छानबीन कीजिए, उनके प्रभावों की रूपरेखा बनाइए और निम्नानुसार चर्चा कीजिए:
 1. वे संभावित न्यूनीकरण उपाय क्या है जिनसे वैश्विक तापमान को 1.5 या 2°C तक सीमित किया जा सके?
 2. इन्हें सरकारी और सामुदायिक स्तर पर कैसे लागू किया जा सकता है?
 3. इन न्यूनीकरण उपायों को सफल बनाने वाले पात्र कौन हैं?

पाठ 6.3 न्यूनीकरण नीतियां एवं कार्यक्रम

स्तर: बेसिक

पृष्ठभूमि

- पिछले वर्षों में जलवायु परिवर्तन एवं न्यूनीकरण प्रयासों को बढ़ावा देने के लिए कई अंतर्राष्ट्रीय समझौतों पर हस्ताक्षर हुए हैं। यूएनएफसीसी पेरिस समझौते के अनुसार वैश्विक तापमान वृद्धि को पूर्व-औद्योगीकरण की तुलना में 2 से नीचे, हो सके तो 1.5°C पर सीमित करने के उत्तरदायित्व को उठाने के लिए सभी देश एकजुट हुए। जलवायु परिवर्तन के लिए हुआ यह समझौता अंतर्राष्ट्रीय सहयोग में मील का पत्थर है। जलवायु कार्यवाही के इतिहास में यह पहला कानूनी बाध्यता से युक्त दस्तावेज है।
- जलवायु वार्ताएं सिर्फ जलवायु न्यूनीकरण के प्रयास नहीं हैं बल्कि उत्सर्जन को घटाने के लिए की जाने वाली कार्यवाही के लिए अंतर्राष्ट्रीय सहयोग और उत्तरदायित्व निर्धारण का आह्वान भी है।
- 2015 में हुए पेरिस समझौते की प्रत्याशा में देशों ने सार्वजनिक रूप से एक खाका बनाया कि वे नए अंतर्राष्ट्रीय समझौते के अंतर्गत 2020 के बाद (उत्तर-2020) कौन सी जलवायु कार्यवाहियां करना चाहते हैं जिसे इंटेंडेड नेशनली डिटरमिंड कंट्रिब्यूशन्स (आइएनडीसीएस) के रूप में जाना जाता है। इसमें उन जलवायु कार्यवाहियों का उल्लेख किया गया है, जो यह निश्चित करती हैं कि क्या विश्व पेरिस समझौते के इन दीर्घकालिक लक्ष्यों को पूरा करता है: औसत वैश्विक तापमान में वृद्धि को 2°C के नीचे रखना, वृद्धि को 1.5°C की सीमा में रखने के प्रयास करना और इस सदी के उत्तरार्ध में विशुद्ध शून्य उत्सर्जन पर पहुंचना।
- कई देशों ने इन समझौतों को संशोधित किया और ग्लासगो जलवायु समझौते में 2020 के दशक को जलवायु कार्यवाही और सहयोग का दशक बनाने के उद्देश्य से अद्यतन विंदुओं को स्वीकार किया। लगभग 197 देशों ने ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन को घटाने और एक अल्प कार्बन अर्थव्यवस्था की तरफ बढ़ने की प्रतिबद्धता के साथ इस जलवायु समझौते पर हस्ताक्षर किए। दक्षिण एशिया के कुछ देशों ने ये वादे किए हैं:

– भारत ने बढ़े जलवायु लक्ष्यों के माध्यम से जलवायु कार्यवाही के पंच तत्वों को प्रस्तुत करते हुए जलवायु कार्यवाही को तेज करने का इरादा जताया ताकि भारत 2070 तक अपने विशुद्ध शून्य के लक्ष्य को प्राप्त कर सके।

– पाकिस्तान ने अपने अनुमानित उत्सर्जन को 2030 तक 50% तक कम करने वाले **संचयी महत्वाकांक्षी लक्ष्य** को इस शर्त के साथ निर्धारित करने का इरादा जताया है कि 15% व्यय देश के अपने स्रोतों और 35% अंतर्राष्ट्रीय वित्तीय अनुदान से करेगा, जिसके अंतर्गत सिर्फ ऊर्जा संक्रमण के लिए 101 अरब अमेरिकी डालर की जरूरत होगी। पाकिस्तान का लक्ष्य है कि वह 2030 तक 60% अक्षय ऊर्जा व 30% इलेक्ट्रिक वाहनो की तरफ बढ़ेगा और कोयले के आयात पर पूर्ण पाबंदी लगा देगा। पाकिस्तान 10 अरब वृक्षारोपण करने के अपने (टीबीटीटीपी), रीचार्ज पाकिस्तान और पाइ कार्यक्रमों को लागू करके पोषण आधारित सब्सिडी (एनबीएस) का विस्तार करेगा। 2018 में पाकिस्तान का कार्बन उत्सर्जन 489.87 मीट्रिक टन है। यदि पूरी तरह से लागू किया गया तो बिलियन ट्री एफोरेस्टेशन (बीटीएपी) तथा टीबीटीटीपी के कारण 2040 तक 500 मीट्रिक टन **कार्बन पृथकीकरण** होगा। अपने परिवर्तन लक्ष्यों तक पहुंचने के लिए पाकिस्तान को अपने वैज्ञानिक और तकनीकी क्षमताओं को मजबूत करने की आवश्यकता होगी।

– नेपाल जलवायु परिवर्तनो के लिए अत्यंत असुरक्षित देशों में से एक है। देश की कमजोर भौगोलिक स्थिति, लोगों की जलवायु-संवेदनशील आजीविकाओं और उनकी सीमित अनुकूलन क्षमता के कारण यह खतरे की कगार पर खड़ा है। नेपाल देश के नगण्य उत्सर्जन के बावजूद पेरिस समझौते के अनुसार जलवायु परिवर्तन के लिए काम करने को प्रतिबद्ध है। नेपाल की सरकार ने इसके साथ अपना संशोधित नेशनल डिटरमिन्ड कंट्रिब्यूशन (एनडीसी) प्रस्तुत किया है जो राष्ट्रीय परिस्थितियों को दृष्टि में रखते हुए सामूहिक लेकिन विभेदित उत्तरदायित्वों और निजी क्षमताओं के सिद्धांत पर चलेगा।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. अंतर्राष्ट्रीय संधियां एवं जलवायु कार्यवाही नीतियां क्या हैं?
2. इन संधियों के अधीन कार्य करना देशों के लिए अनिवार्य कैसे है?

अतिरिक्त सूचना एवं स्रोत

– रिपोर्ट (यूएनएफसीसीसीसी): इंडियाज एनडीसीज इंडियाज अपडेटेड फर्स्ट नेशनली डिटरमिन्ड कंट्रिब्यूशन अंडर पेरिस एग्रीमेंट

- रिपोर्ट (यूएनएफसीसीसी): पाकिस्तान एनडीसीज पाकिस्तान अपडेटेड एनडीसी 2021
- रिपोर्ट (यूएनएफसीसीसी): नेपाल्स एनडीसी नेपाल्स थर्ड नेशनल कम्युनिकेशन टु द यूनाइटेड नेशंस फ्रेमवर्क कनवेंशन ऑन क्लाइमेट चेंज
- लेख (वर्ल्ड रिसार्स इंस्टिट्यूट): अ फ्रेमवर्क फॉर डिस्क्राइबिंग फेयरनेस एंड एंबिशन पद इंटेण्डेड नेशनली डिटरमिन्ड कंट्रिव्यूशंस
- लेख (वर्ल्ड सिरोरस इंस्टिट्यूट): हवट इज ऑन आइएनडीसीज?

गतिविधियां

- **व्यक्तिगत गतिविधि:** अपने देश, जिसमें आप रहते हैं, से संबंधित एक संक्षिप्त शोध पत्र लिखिए।
 1. अंतर्राष्ट्रीय और राष्ट्रीय जलवायु संबंधी संधियां क्या हैं, जिनकी देशों द्वारा पुष्टि की गई है?
 2. देश की **आइएनडीसीज क्या है?** विश्लेषण कीजिए कि क्या वे अपने लक्ष्य की तरफ बढ़ रहे हैं अथवा सही रास्त पर हैं?
 3. आइएनडीसीज के पालन में आने वाली बाधाओं को विश्लेषित कीजिए।

पाठ 6.4 निजी क्षेत्रों की पहल और सतत व्यवसाय प्रथायें

स्तर: बेसिक

पृष्ठभूमि

- वैश्विक उत्सर्जन महामारी के बाद तेजी से बढ़ रहा है और 2023 मानव इतिहास में CO₂ उत्सर्जन के उच्चतम स्तर को देखने की तरफ अग्रसर है।
- आइकिया, पेप्सिको एवं लेविस जैसी उपभोक्ताओं से सीधी जुड़ी कंपनियां भी बड़ी संख्या में विज्ञान आधारित लक्ष्य पहल (एसबीटीआइ) पर हस्ताक्षर कर रहे हैं। साइंस बेस्ड टारगेट इनिशियेटिव (एसबीटीआइ) कंपनियों को अपने संचालन में विज्ञानाधारित ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन अल्पीकरण लक्ष्य निर्धारित करने और अपने प्रतिस्पर्द्धी लाभ को अल्प कार्बन अर्थव्यवस्था में रूपांतरण में लगाने के लिए प्रेरित करती है। 3.000 से भी अधिक व्यवसाय और वित्तीय संस्थाएं जलवायु विज्ञान के अनुरूप अपने कार्बन उत्सर्जन को घटाने के लिए एसबीटीआइ के साथ काम कर रही हैं।

ऊर्जा क्षेत्र

- वैश्विक स्तर पर 100 निजी एवं राज्यों के स्वामित्व वाली जीवाष्म ईंधन की कंपनियों के उत्पाद उद्योगों से 1988 से होने वाले कुल ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन के 71% से जुड़े हैं। मानवजनित ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन में ऊर्जा उपभोग सबसे बड़ा स्रोत है, जो वैश्विक स्तर पर भीमकाय 75.6% के लिए जिम्मेदार है।
- कम से कम अब 2000 बड़ी सार्वजनिक कंपनियों के पांचवे हिस्से ने अपने कार्बन उत्सर्जन को बंद करने के लिए “विशुद्ध शून्य” की शपथ ली है। स्वच्छ ऊर्जा में अरबों का निवेश कर रहे हैं, इलेक्ट्रिक वाहनों की तरफ बढ़ रहे हैं, वनों को न काटने की घोषणा कर रहे हैं और सरकार से जलवायु कार्यवाही के लिए कह रहे हैं। तकनीकी कंपनियों ने बड़े दूरगामी लक्ष्यों में से कुछ को रखा है।

- कुछ कंपनियों ने इससे भी आगे जा कर अपने व्यवसाय के ढांचे को पूरी तरह से परिवर्तित कर दिया है। डेनमार्क की फर्म ओस्टेड ने अपना तेल का व्यवसाय बेच दिया है और विश्व के कुल अपतटीय पवन क्षमता के एक चौथाई से अधिक क्षमता के प्लांट को स्थापित किया है।

परिवहन क्षेत्र

- परिवहन क्षेत्र जो कुल वैश्विक CO2 उत्सर्जन के पांचवे हिस्से के लिए जिम्मेदार है, साहसिक जलवायु प्रतिबद्धताओं के लिए आगे आ रहा है। जीएम मोटर्स ने जनवरी में घोषणा की कि वह अपने को 2040 तक कार्बन मुक्त कर देगी और 2035 तक शून्य उत्सर्जन वाहनों को बेचेगी। उड्डयन क्षेत्र, जो जलवायु प्रतिबद्धताओं के प्रति धीमा रहा है, 2050 तक विशुद्ध शून्य के लक्ष्य को रखने पर विचार कर रहा है।

कृषि क्षेत्र

- मीथेन उत्सर्जन को घटाने के लिए की गई कार्यवाही को गति प्रदान करने के लिए वैश्विक मीथेन शपथ को शुरू किया गया। संयुक्त राष्ट्र और यूरोपियन संघ के नेतृत्व में 111 देश शपथ के सहभागी बन चुके हैं, जो मिल कर 45% वैश्विक मानवजनित मीथेन उत्सर्जन के लिए जिम्मेदार है। शपथ से जुड़ने के बाद इन देशों ने मीथेन उत्सर्जन स्तर को 2030 तक 2020 के स्तर से 30% कम करने के लिए सामूहिक रूप से कार्य करने की प्रतिबद्धता दिखाई है।

- संयुक्त राष्ट्र ने 2015 में गरीबी को समाप्त करने, अपनी पृथ्वी को सुरक्षित करने और यह सुनिश्चित करने के लिए कि 2030 तक सभी लोग शांति और समृद्धि का उपभोग करें, सतत विकास लक्ष्य (सस्टेनेबल डेवलपमेंट गोल्स) जिसे वैश्विक लक्ष्य के तौर पर जाना जाता है, को अंगीकार किया।

- कंपनियां और सरकारें अपने मौसम और सततता से जुड़ी कार्यवाहियों को दिशा देने के लिए सतत विकास लक्ष्य (एसडीजी) के ढांचे को रोडमैप की तरह प्रयोग कर रहे हैं।

- 17 सतत विकास लक्ष्य एक दूसरे से जुड़े हैं— वे इस बात की पुष्टि करते हैं कि एक क्षेत्र में की गई कार्यवाही दूसरे क्षेत्रों के परिणामों को प्रभावित करेंगे और यह कि विकास सामाजिक, आर्थिक और पर्यावरणीय सततता को संतुलित करने वाला होना चाहिए।

- जलवायु कार्यवाही सतत विकास लक्ष्य का मुख्य अंग है क्योंकि आज जलवायु परिवर्तन विश्व के सामने खड़ी सबसे कठिन चुनौतियों में से एक मानी जाती है। लक्ष्य 13 विशेष तौर पर जलवायु कार्यवाही पर केंद्रित हैं जिनका उद्देश्य है— “जलवायु परिवर्तन और इसके प्रभावों से लड़ने के लिए तत्काल कार्यवाही की जाए।” इसके अंतर्गत ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन को घटाना, **अक्षय ऊर्जा** को बढ़ावा देना, जलवायु सक्षमता और अनुकूलन को बढ़ाना और विकासशील देशों में जलवायु परिवर्तन में सहयोग देने के लिए वित्त और तकनीकी सुलभ कराना है। वास्तव में, वैश्विक तापमान वृद्धि को सीमित करने की दिशा में हुई प्रगति गरीबी, भूख, पानी की उपलब्धता, जमीनी और सागरीय पारिस्थितिकी तंत्र से जुड़े दूसरे लक्ष्यों के रास्ते को महत्वपूर्ण तरीके से आसान करेगी।

- दूसरे लक्ष्य भी जलवायु कार्यवाही से निकटता से जुड़े हैं क्योंकि वे जलवायु परिवर्तन के मूल कारणों और परिणामों को संबोधित करते हैं।

—**लक्ष्य 7** सबके लिए वहन करने लायक, विश्वसनीय, टिकाऊ एवं आधुनिक ऊर्जा का आवाहन करता है जो ऊर्जा के लिए ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन को घटाने के लिए आवश्यक है।

—**लक्ष्य 12** सतत उपभोग एवं उत्पादन के तरीकों को बढ़ावा देता है जो उत्सर्जन घटाने एवं जलवायु परिवर्तनों के न्यूनीकरण में सहायक हो सकते हैं।

—**लक्ष्य 1** (गरीबी नहीं) **लक्ष्य 2** (शून्य भूख) और **लक्ष्य 3** (अच्छा स्वास्थ्य और सलामती) सभी सीधे मौसम परिवर्तन से प्रभावित होते हैं। उदाहरण के लिए, मौसम परिवर्तन गरीबी और भूख को भयावह बना सकती है, बीमारियों की घटनाओं को बढ़ा सकती है एवं साफ पानी की उपलब्धता और स्वच्छता के साथ समझौता कर सकती है।

— **लक्ष्य 6** (साफ पानी और स्वच्छता) और **लक्ष्य 7** (वहन करने योग्य एवं स्वच्छ ऊर्जा) भी जलवायु परिवर्तन के लिए महत्वपूर्ण हैं। साफ पानी की उपलब्धता और टिकाऊ ऊर्जा के स्रोत ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन को घटाने एवं जलवायु परिवर्तन के प्रभावों में सक्षमता विकसित करने में सहायक हो सकते हैं।

– जलवायु परिवर्तन से निपटना लक्ष्य 13 को हासिल करने के लिए ही आवश्यक नहीं है बल्कि सभी लक्ष्यों में स्थापित टिकाऊ विकास की खुली दृष्टि को समझने के लिए भी आवश्यक है।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. निजी क्षेत्र द्वारा कौन से न्यूनीकरण उपायों को हाथ में लिया गया है?
2. एसबीटीआइ क्या हैं? वे कंपनियों पर कैसे लागू होते हैं?
3. सतत विकास लक्ष्य (एसडीजी) क्या हैं क्या वे जलवायु कार्यवाही के बारे में हैं?

अतिरिक्त सूचनाएं एवं स्रोत

- लेख (सीडीपी): न्यू रिपोर्ट शोज जस्ट 100 कंपनीज आर सोर्स ऑफ आवर 70: ऑफ एमिसंस
- रिपोर्ट (आईईए): द ग्लोबल मीथेन प्लेज— ग्लोबल मीथेन ट्रैकर 2022
- लेख (यूएन): सपोर्ट सस्टेनेबल डेवलपमेंट एंड क्लाइमेट एक्शन
- बीडियो (यून डीईएसए): इनवाइरनमेंटल ग्लोबल कॉमंस जीएसडीआर
- साइंस-बेस्ड टारगेट इनीसियेटिव्स
- लेख (आईयूसीएन): नेचर्स फ्यूचर, अवर फ्यूचर— द वर्ल्ड स्पीक्स

गतिविधियां

समूह चर्चा: कोविड के बाद ग्रीन हाउस गैसों का उत्सर्जन, विशेष रूप से ऊर्जा क्षेत्र का, सर्वकालिक उच्चतम स्तर पर पहुँच गया है। यह वैश्विक तापमान को घटाने की इच्छित अनिवार्यताओं अर्थात् सतत विकास लक्ष्यों (एसडीजी) के उलट है। नुकसानों और इन कार्यवाहियों के संभावित प्रभावों का आकलन कीजिए— सामुदायिक, राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर संभावित प्रतिक्रियायें क्या हैं? देश के आइएनडीसी को सिर्फ कागज न रहने देने बल्कि एक बाध्यकारी प्रतिबद्धता बनाने की रणनीति पर चर्चा कीजिए।

पाठ 6.5 जलवायु न्यूनीकरण की कार्यवाही

स्तर: प्रारंभिक

पृष्ठभूमि

- जहां कई निचले तटीय शहर बाढ़ों और तूफानों की जद में हों, पूरे क्षेत्र में गर्मी और आर्द्रता के नाटकीय अंदाज में बढ़ने की संभावना हो, कुछ जगहों पर भारी वर्षा और कहीं सूखे का अंदेशा हो, ऐसे एशियायी समाज और अर्थव्यवस्थाएं अनुकूलन और न्यूनीकरण के अभाव में जलवायु खतरों के प्रति लगातार असुरक्षित बने रहेंगे।

- नीचे कुछ उदाहरण दिए गए हैं कि किस तरह विभिन्न देश जलवायु परिवर्तनों को न्यूनीकृत करने के प्रयास कर रहे हैं:

1. मेघालय, भारत में वन संरक्षण प्रयासों के लिए कार्बन लाभ का दावा किया जा सकता है: मेघालय के पूर्वी खासी पहाड़ियों में संयुक्त राष्ट्र के रिड्यूसिंग एमिसंस फ्रॉम डीफोरेस्टेशन एंड डीग्रेडेशन (आरईडीडी) कार्यक्रम के अधीन पाइलट प्रोजेक्ट चल रहा है। यह एक जलागम परियोजना है जिसे कैलीफोर्निया स्थित गैर लाभकारी संस्था और एक जनजातीय समुदाय द्वारा वन कटान को रोकने के उद्देश्य से 2005 में पूर्वोत्तर राज्य में संयुक्त रूप से शुरू किया गया। पिछले पाँच वर्षों से कम्युनिटी फोरेस्ट्री इंटरनेशनल (सीएफआइ) मौफलांग जनजाति समुदाय के साथ मिल कर एक देव वन को बचाने के लिए काम कर रहा है। जैव विविधता से भरपूर 75 हैक्टेयर क्षेत्र में फैला यह वन उमियाम बेसिन के जलागम क्षेत्र में है। उमियाम झील एक जल भंडार है जो शिलौंग से 15 किलोमीटर दूर है। 2001 से 2005 के बीच जब यह परियोजना चलाई गई तब पूर्वी खासी पहाड़ियों में वन क्षेत्र 5.6 प्रतिशत घट गया था। मौफलांग जनजाति समुदाय ने वन संसाधनों पर मालिकाना हक स्थापित किया है। वनाधिकार कार्यकर्त्री मधु सरीन संदेह व्यक्त करते हुए पूछती है, "इस तरह की परियोजना में अंतर्राष्ट्रीय हितधारकों के एक मूलतः जटिल तंत्र के प्रवेश के बाद समुदाय कितना नियंत्रण बचा पाएंगे?" वह चेतावनी देती है कि

परियोजनाओं का नियंत्रण समुदायों से ले कर अंतर्राष्ट्रीय इकाई को देना स्थानीय सशक्तिकरण के विरुद्ध है।

2. पाकिस्तान के पाइ वन में: पाइ वन जो कभी प्राकृतिक नदी वन था और सिंध के शासकों के आखेट की स्थान रहा था। बाद में जब बाढ़ से सुरक्षा के लिए नदी के किनारे एक तटबंध बनाया गया तो इसको इसके जल स्रोत से काट दिया गया। पाइ राहिरी नहर की शाखा राहिब शाह लघु नहर से सिंचित वन है। 4777 एकड़ में फैला और खेतिहर भूमि से घिरा पाइ वन फलते-फूलते पारिस्थितिकी तंत्र को पोषित करता है। सिंधु के नदी वनों में सामान्य तौर पर उगने वाले बबूल, कीकर और कंडी यहां बहुतायत से पाए जाते हैं। इन देशज प्रजातियों के अतिरिक्त बाहर से लाई गए शीशम और यूकेलिप्टस भी यहां पर खूब उग रहे हैं। यह वन कई जानवरों का भी घर है जिनमें विलुप्त हो रहे हौग हिरन भी हैं। बताया गया कि इस वन में 14 से अधिक हौग हिरन बचे हैं। एक पारिस्थितिक इकाई के अपने महत्व के अलावा पाइ वन इसके चारों ओर बसे 21 गांवों की आजीविका का सहारा भी है। इसके चारों ओर रहने वाले लोगों में अधिकांश गरीबी और हाशिए पर रहने वाले ग्रामीण हैं। कृषि, वानिकी और मत्स्यपालन उनकी आजीविका के मुख्य साधन हैं। इस तरह से वे अपने भोजन, जलावन और आमदनी की पूर्ति के लिए वन के प्राकृतिक उत्पादों पर निर्भर हैं। दुर्भाग्य से यह संपन्न पारिस्थिकी तंत्र कई कारणों से अत्यंत दबाव में है। लंबे समय से चल रही पानी की कमी उनमें से सबसे अधिक मारक है। सूखे जैसी स्थिति के कारण, जिसने पिछले कुछ वर्षों में वन को झुलसा दिया है, पाइ जमीन हथियाने वालों के अतिक्रमण और स्थानीय ग्रामीणों द्वारा पेड़ों को काटने के कारण विलुप्त होने के खतरों का सामना कर रहा है। अत्यावश्यक पारिस्थिकी तंत्र को संरक्षित करने और पुनर्जीवित करने के महत्व को समझते हुए सिंध वन विभाग और सिंधु सबके लिए कार्यक्रम के बीच पाइ वन की आंतरिक सिंचाई प्रणाली के पुनर्वास व पुनर्स्थापना के लिए तथा इसके प्राकृतिक आवास संरक्षण के लिए एक कार्यक्रम पर सहमति बनी है। इस कार्यक्रम से स्थानीय समुदायों को शिक्षित करने और उनमें इस अत्यंत महत्वपूर्ण पारिस्थितिक तंत्र को बचाए रखने के बारे में चेतना विकसित करने की आशा बनी है।

3. पाकिस्तान ने मँग्रोव का पुनरुद्धार किया: पाकिस्तान में सिंध के वन विभाग ने जो 600000 हैक्टेयर में फैले मँग्रोव के "आरक्षित वन" क्षेत्र की देखदेख करता है, बताया कि इस क्षेत्र के आसपास 28 हजार परिवार रहते हैं। मँग्रोव उनके लिए मछली पकड़ने से जुड़ी आजीविकाएं, जलावन हेतु लकड़ी, पशुओं को चरने के लिए चारा उपलब्ध कराता है और प्राकृतिक आपदाओं के विरुद्ध प्राकृतिक अवरोधक की तरह काम करता है। मँग्रोव वन पाकिस्तान सरकार के महत्वाकांक्षी '10 बिलियन ट्री सुनामी' अभियान का केंद्रीय हिस्सा है। पाकिस्तान ने 2023 तक 10

अरब पेड़ लगाने की प्रतिबद्धता दिखाई है। इनमें से यदि अरबों नहीं तो करोड़ों मैंग्रोव पेड़ होंगे। यूएनडीपी के क्षेत्रीय पारिस्थितिकी समन्वयक मैक्कियो याशिरो के अनुसार, “मैंग्रोव जलवायु परिवर्तन की लड़ाई में एक महत्वपूर्ण उपकरण है। वे वायुमंडल में कार्बन को घटाते हैं और वे वित्तीय बोध भी बढ़ाते हैं। मैंग्रोव का पुनरुद्धार करना तटबंध बनाने जैसी भूरी अवसंरचना से, जो जलवायु परिवर्तन में किसी तरह से भी मदद नहीं करती, पाँच गुना सस्ता पड़ता है।” लेकिन मैंग्रोव खतरे में हैं। जलवायु परिवर्तन, कटाई, कृषि, मछली पालन, प्रदूषण और तटीय विकास सभी उनके प्राकृतिक आवासों को बरबाद कर रहे हैं। यूएनडीपी और भागीदारों ने पाया है कि आज की तारीख तक 67% से अधिक मैंग्रोव नष्ट हो चुके हैं या बरबाद हो चुके हैं।

4. नेपाल समुदाय की वानिकी में सफलता की कहानी: वनाच्छादित क्षेत्र को पुनर्स्थापित करने के बाद जीवन स्तर को उठाने के लिए नेपाल को वनों को पालने और उन्हें नया जीवन देने की पहल करनी थी। नेपाल की सामुदायिक वानिकी की सफलता की कहानी को अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर प्रशंसा मिली है। दूसरे विकसित देशों ने इसका अनुसरण करने का प्रयास किया है। नवम्बर में न्यूयॉर्क टाइम्स ने भी ‘नेपाल ने फिर से अपने जंगल कैसे उगाए’ शीर्षक से एक कहानी चला कर इस सफलता का उल्लेख किया। बड़े पैमाने पर कटे हुए राष्ट्रीय वन स्थानीय समुदायों को सौंपे गए और अपने स्थानीय वनों की रक्षा और नवीनीकरण के लिए लाखों स्वयंसेवकों को भर्ती किया गया। इस प्रयास के लिए उन्हें विश्व भर के पर्यावरणविदों से प्रशंसा मिली। पर जंगली पशुओं में बढ़ोतरी और ग्रामीणों के पलायन के कारण सामुदायिक वनों के लिए होने वाली बैठकों में अब कोई भाग नहीं लेता। कावरे में एक सामुदायिक वन नेता ने बताया कि वन झाड़-झंकार और अवांछित झाड़ियों का जंगल बन चुका है जो आग लगने के खतरे को बढ़ा रहा है। बीस साल पहले लोगों को पेड़ की एक छोटी शाखा और यहां तक कि पत्तियों के लिए पैसा देना पड़ता था लेकिन आज, लोग मुफ्त देने पर भी किसी भी वनोपज के लिए रुचि नहीं दिखाते हैं। कावरे के एक दूसरे सामुदायिक वन में परिपक्व पेड़ गिर कर महीनों यहां तक कि सालों तक पड़े रहते हैं।

- प्रभावी न्यूनीकरण के लिए कई सारी बाधाओं को पार करना होगा। इन बाधाओं पर विजय पाने के लिए सरकारों, व्यवसायों, नागरिक समाजों और व्यक्तियों— सभी हितधारकों की ओर से एक समन्वयात्मक और सहयोगात्मक प्रयास की जरूरत है। सामाजिक और सांस्कृतिक बाधाओं को दूर करने में शिक्षा और चेतना जगाने वाले अभियान सहायक हो सकते हैं जबकि वित्तीय प्रोत्साहन कानूनी ढांचे एवं वित्तीय बाधाओं को जीतने में मदद कर सकते

है। तकनीकी बाधाओं का समाधान शोध एवं विकास से तथा संथागत बाधाएं हितधारकों के बीच सहयोग एवं समन्वय से जीती जा सकती हैं।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. राज्य स्तरों पर हो रहे यूनिकरण के परिपालन को हम किस तरह से देख सकते हैं?
2. क्या हमें ज्यादा अच्छी और प्रभावकारी न्यूनीकरण रणनीति के लिए नीतिकारों को अपने पक्ष में करने की जरूरत है?
3. न्यूनीकरण के सामने कौन सी बाधाएं हैं और उन पर विजय पाने के लिए हमें क्या रणनीति बनानी होगी?

अतिरिक्त सूचना एवं स्रोत

- वीडियो (डब्ल्यूडब्ल्यूएफ): हाउ टु सेव अवर प्लेनेट
- वीडियो (कनेक्ट4क्लाइमेट): टाइम#फॉर नेचर, अ क्लेक्टिव प्वायम
- वीडियो (350.org): बिकाउज द वर्ल्ड नीड्स टु नो
- वीडियो (मैकिंगसे एंड कंपनी): फ्यूचर ऑफ एशिया

मोड्यूल 7

जलवायु परिवर्तन के साथ जीना

आच्छादित विषय	मोड्यूल पढ़ाने की अवधि	विकसित कौशल
<ul style="list-style-type: none"> ● जीव विज्ञान ● सामाजिक विज्ञान ● प्रबंध व्यवस्था 	4 घंटे	<ul style="list-style-type: none"> ● शोध ● समीक्षात्मक सोच ● तार्किक सोच
	औसत पाठ समय	
	45 मिनट	

लक्ष्य

इस मोड्यूल का उद्देश्य शिक्षार्थियों को जलवायु परिवर्तन एवं सक्षमता विकसित करने के रिश्ते को समझने, इसे पकड़ में बनाए रखने एवं अनुकूलन की रणनीतियों को खोजने एवं जलवायु परिवर्तन के साथ जीने के लिए बेहतर रणनीतियों की पैरवी करने के लिए अभियान के उपकरणों को विकसित करने के लिए तैयार करना एवं सशक्त बनाना है। इस मोड्यूल के माध्यम से शिक्षार्थी निम्नांकित बातों की गहरी समझ प्राप्त करेंगे:

1. न्यूनीकरण के लिए रणनीतियां,
2. इसके प्रभावों के न्यूनीकरण एवं अनुकूलन में अंतर,
3. इन चुनौतियों से निपटने के लिए समता और न्याय का महत्व

पाठ 7.1. जलवायु सक्षमता का परिचय

पृष्ठभूमि

- मनुष्य सदियों से स्थानीय परिस्थितियों के अनुरूप अपने व्यवहारों, संस्कृतियों एवं आजीविकाओं को विकसित कर अपनी चारों ओर बदलती जलवायु के अनुसार अनुकूलन करता रहा है। तथापि, जलवायु परिवर्तन संभावनाएं उत्पन्न करता है कि समाज जलवायु में बदलावों (तापमान, तूफानों की बारंबारता, बाढ़ एवं अन्य कारकों में) को अनुभव करेगा जिनके लिए पुराने अनुभवों ने उन्हें तैयार नहीं किया था।
- जलवायु परिवर्तन से निबटने के लिए दो मुख्य उपाय हैं— न्यूनीकरण और अनुकूलन। न्यूनीकरण ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन को घटा कर मूल कारणों की बात करता है जबकि अनुकूलन जलवायु परिवर्तन के परिणामस्वरूप उत्पन्न खतरों को कम करने की बात करता है। दोनों तरीके आवश्यक हैं क्योंकि यदि अगले दशकों में उत्सर्जन नाटकीय ढंग से कम हो भी जाता है, तो भी पहले से चल रहे वैश्विक परिवर्तनों से निपटने के लिए अनुकूलन की जरूरत पड़ेगी।
- सक्षमता विकट आघातों और तनावों का सामना करने तथा परिवर्तनों एवं अनिश्चितता के साथ ढलना और रहना सीखने की योग्यता है। यह 'आघातों और परिवर्तन के प्रभावों का प्रतिरोध करने, बच कर निकलने अथवा अनुकूलन की योग्यता' है। सक्षमता एक दीर्घकालिक उपाय है जो परिवर्तनों को झेलते हुए सिर्फ वापस लौटने की योग्यता पर ही नहीं बल्कि अनुकूलन और रूपांतरण पर भी केंद्रित है। सक्षमता को योग्यता, न्यूनीकरण, अनुकूलन, वापिसी, आघात, तनाव, खतरे का सामना, असुरक्षता जैसे खास शब्दों को जोड़ते हुए कई तरीकों से परिभाषित किया गया है लेकिन अधिकांश तत्वों की पहचान कर ली गई है, जिनकी तुलना की जा सकती है।
- सक्षमता जलवायु परिवर्तन से उत्पन्न खतरों को कम करने और जुड़े अवसरों का लाभ उठाने का प्रयास है। इसे निम्नांकित प्रकारों से समझा जा सकता है:

- आकस्मिक या लंबे आघात को सहना या जज्ब करने की क्षमता = प्रतिरोध
- दुर्घटना से हुए नुकसान और घाटे को कम करते हुए अस्थायी बिघटन को काबू करना = तत्परता
- किसी घटना के बाद स्थिति को बहाल करना या वापस लौटना = वापिसी
- भविष्य के लिए कार्ययोग्य बनाए रखने के लिए बुनियादी कार्यो और ढांचों का प्रबंधन या रखरखाव = अनुकूलन
- किसी विपरीत स्थिति का लाभ उठाने के लिए कार्य कुशलता में बदलाव ला कर अवसरों को पैदा करना = रूपांतरण
- जलवायु सक्षमता व्यक्ति, परिवार, समुदाय, तंत्र या समाज के बहुस्तरीय जुड़ाव से विकसित होती है। व्यक्ति, परिवार और समुदाय या तो सबसे प्रभावित होने वाले पात्र या ऐसे पात्र होते हैं जिनके पास जलवायु आघातों से बचने के लिए समुचित संसाधन नहीं होते हैं। सक्षमता का मतलब समुदायों को अपने संसाधनों का प्रयोग करते हुए और अपनी क्षमताओं को मजबूत करते हुए आघातों एवं तनावों से निपटने के लिए सशक्त करना है न कि उनकी असुरक्षा या आपात स्थिति में उनकी जरूरतों पर ध्यान केंद्रित करना।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. जलवायु सक्षमता से क्या तात्पर्य है?
2. हमें व्यक्तिगत और सामाजिक सक्षमता को विकसित करने की आवश्यकता क्यों है?

पाठ 7.2 जलवायु सक्षमता की रणनीतियां

स्तर: प्रारंभिक

पृष्ठभूमि

- जलवायु परिवर्तन के अनुकूलन के लिए व्यक्ति, समुदाय, राष्ट्र से ले कर अंतर्राष्ट्रीय स्तर तक अपरिहार्य रूप से समायोजन और परिवर्तन करने पड़ेंगे। सभी जलवायु बाधाओं के लिए एक एजेंसी लेंस की आवश्यकता है जो सिर्फ एक अवसंरचना या तकनीकी को पकड़ाने वाला नहीं बल्कि लोगों की रुचियों के क्षेत्र में विस्तार करने एवं उनकी रुचियों के आकलन से अनुकूलन कराने वाले माध्यम की तरह हो।
- जलवायु सक्षमता विकसित करने के तीन रास्ते हैं— सहनशीलता, अनुकूलन और रूपांतरण की क्षमता। जलवायु प्रदत्त आघातों, तनावों और अनिश्चितता के बावजूद अधिकारों और सलामती की प्राप्ति जैसे सक्षमता के परिणामों को पाने के लिए इन तीन क्षमताओं को विकसित करने की आवश्यकता है।
- सहनशीलता की क्षमता को सशक्त करने के सूचक परिणाम ये हैं:
 - लोगों, समुदायों, अधिकारियों और संस्थाओं को तूफानों, लहरों, सुनामियों, चक्रवातों एवं सूखे के बारे में सामयिक और तत्संबंधी सूचनाएं देने के लिए पूर्व चेतावनी प्रणालियां अपने स्थान पर हों और कार्य कर रही हों ताकि संभावित आघातों के प्रभाव को कम करने के लिए लोग और अधिकारी उचित कार्यवाही करने में समर्थ हो सकें।
 - प्राकृतिक पूँजी (मैंग्रोव, वन, चटाने और मिट्टी) और भौतिक पूँजी (घर, शरण स्थल, सड़के और जल प्रणाली) को सुरक्षित करने वाले और सामाजिक पूँजी (परिवार, पड़ोसियों एवं सामूदायिक समूहों के सम्मिलित नेटवर्क) को बनाए रखने वाले ढांचे एवं प्रणालियां अपने स्थान पर हैं।
 - सामाजिक सुरक्षा योजनाएं (विशेष तौर पर बीमा-केंद्रित) एवं धनांतरण के सुरक्षित तंत्र संपत्तियों को सुरक्षित रख रहे हैं और वित्तीय पूँजी को बनाए रख रहे हैं।

– स्वास्थ्य और शिक्षा प्रणालियां एवं पोषकता की उपलब्धता तथा मनोवैज्ञानिक-सामाजिक सलामती का सपोर्ट अपने स्थान पर हैं और मानव पूँजी को बचा रहे हैं।

– प्रचंडाघात के बाद की स्थितियों में आपदा के खतरे को कम करने वाले कानून, नीतिगत ढाँचा और संसाधन युक्त आकस्मिक योजनाएं अपने स्थान पर हैं और समुदायों, निजी क्षेत्र के पात्रों एवं अधिकारियों को प्रभावशाली और सहयोगात्मक तरीके से काम करने में समर्थ बना रहे हैं।

● अनुकूलन की क्षमता को सशक्त करने के सूचक परिणाम ये हैं:

– जमीन, मिट्टी और पानी जैसे प्राकृतिक संसाधन मिलकर, सतत और अनुकूलन की तरह प्रयोग में लाए जा रहे हैं।

– मिलन स्थान अपनी जगह पर हैं और महिलाएं, पुरुष तथा विभिन्न सार्वजनिक एवं निजी हितधारक प्रगतिशील निर्णयों को लेने तथा नए विचारों एवं तरीकों के प्रयोगों से सीखने के लिए एकत्र हो रहे हैं।

– ऋण, बाजार और पशुधन जैसे उत्पादक संसाधनों की पर्याप्त और समावेशी सुलभता तथा निवेशकर्ताओं से जुड़ाव।

– सामाजिक नेटवर्क तक आसान पहुँच हो, वे न्यायोचित हों और नवाचारी हों और उनमें मजबूत एवं बहु-भागीदारी हो (जैसे स्वरोजगार समूह, बचत समूह)।

– नए बीजों की विविधता, कृषि के तरीकों, आइसीटी, उद्यम विकास और साझेदारी के नए स्वरूपों जैसे विकासमान तकनीकी और सामाजिक नवाचारों को अपनाया जा रहा हो।

– बदलती परिस्थितियों में संस्थाओं को अनुकूलन और सेवा प्रदाता के तौर पर मदद करने वाले कानूनी एवं नीतियों के ढाँचे अपने स्थान पर हैं और सक्रिय हालत में हैं।

● रूपांतरण की क्षमता को सशक्त करने के सूचक परिणाम ये हैं:

– महिलाएं एवं पुरुष परिवार, समुदाय तथा संस्था के स्तर पर लिंगाधारित शक्ति संरचनाओं में सतर्क परिवर्तन कर रहे हैं।

– व्यक्ति, नागरिक समाज एवं संस्थाएं परिवर्तन की दीर्घकालिक प्रक्रियाओं में संलग्न हैं जो जलवायु परिवर्तन के मूल कारणों के समाधान से जुड़े हैं।

– महिलाएं और पुरुष, समूह और संस्थाएं जो पहले एक-दूसरे से मतभेद रखते थे, सहयोगात्मक तरीके से मिल कर काम कर रहे हैं, उदाहरण के लिए प्रक्रियाओं के माध्यम से प्राकृतिक संसाधनों के संयुक्त प्रबंधन में।

– लोग सामूहिक रूप से सुरक्षित एवं न्यायसंगत भविष्य के प्रशंसनीय परिदृश्यों को पैदा करने और निरूपित करने के लिए काम कर रहे हैं।

– कम औपचारिक शक्ति प्राप्त लोग गरिमापूर्ण तरीके से निर्णयों तक पहुँचने की उस प्रक्रिया में तरह पूरी तरह से संलग्न हैं जिनसे नये कानूनों, नीति-स्वरूपों या प्रबंधन अथवा संगठन के परिणाम प्राप्त होते हों।

– गरीब और असुरक्षित महिलाओं और पुरुषों के लिए गए अनुभव जानकारीयों को बढ़ा रहे हैं और सोचने एवं काम करने के नए रास्तों को आकार दे रहे हैं।

– लाभों के पुनर्वितरण, संसाधनों पर पहुँच की समानता में वृद्धि या गरीबी में जी रहे लोगों को नीति प्रक्रिया के बनाने, अनुशीलन, और उत्तरदायी में सहयोग उपलब्ध कराने के लिए शासन प्रबंध के समावेशी स्वरूपों को लगातार विकसित करना।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. क्या जलवायु परिवर्तन के साथ जीना संभव है?
2. वे कौन से रास्ते हैं जिनसे व्यक्ति एवं समुदाय जलवायु परिवर्तन के प्रभावों के साथ निर्वाह कर सकते हैं?

अतिरिक्त सूचना एवं स्रोत

- वीडियो (जीआइजेड): क्लाइमेट चेंज एडाप्टेशन: इट्स टाइम फॉर डिजीजेंस नाउ
- वीडियो (हेनरिक निबर्ग): फ्रेंडली गाइड टु क्लाइमेट चेंज-एंड हवाट यू केन डू जु हेल्प

गतिविधियां

- छाया पैनल चर्चा: 'नर्चरिंग अ फोरेस्ट: हाउ एसएचजीज इन पुरी स्केल्ड नेचर-बेस्ड सोल्यूशंस अगेंस्ट क्लाइमेट रिस्क' वीडियो को देखें या निम्नांकित केस स्टडी पढ़ें:

हाइ माउंटेन्स एडाप्टेशन पार्टनरशिप (एचआइएमएपी) ने, जो द माउंटेन इंस्टिट्यूट (टीएमआइ) का एक हिस्सा है, ने खुंबु घाटी के एक स्थानीय अनुकूलन कार्य योजना (एलएपीए) को बनाने, उसमें हिस्सेदारी बंटाने और पहल करने में बड़ी भूमिका निभाई। उनके द्वारा उठाए गए मुख्य कदम इस प्रकार हैं:

अ. स्थानीय समुदायों एवं नागरिक समाज संगठनों के साथ स्थानीय एवं राष्ट्रीय सरकारी अभिकरणों और अधिष्ठानों (जैसे राष्ट्रीय पार्क विभाग एवं वन्य जंतु संरक्षण, बफर जोन प्रबंधन समिति, सागरमाथा प्रदूषण नियंत्रण समिति आदि) के साथ जुड़ाव में विस्तार करना।

ब- सामुदायिक सलाह-मशविरा, काठमांडू में हितधारकों के साथ बैठकों में अनुशीलन, एलएपीए का परिचय कराना और घाटी में समुदायों में एवं जलवायु परिवर्तन प्रभावों के मूल्यांकन को सुलभ बनाना।

स- अंतिम सलाह-मशविरा, अनुशीलन को वरीयता देना, वित्तीय संसाधनों की पहचान करना और आधिकारिक कार्यशालाओं में दखल को सुलभ बनाना।

परियोजना ने उपयोगिता और सततता को बढ़ाने के लिए जिन तीन अंगों को एक साथ जोड़ा, वे इस प्रकार हैं-

1. प्रत्येक चिह्नित की गई प्रमुख जलवायु परिवर्तन अनुकूलन हस्तक्षेप के लिए भावी वित्तीय संसाधनों की पहचान कराने में हितधारकों की सहायता करना।
2. जिला और स्थानीय स्तर की विकास प्राथमिकताओं वाले जलवायु परिवर्तन अनुकूलन हस्तक्षेपों को मुख्य धारा में लाना, (जैसे नए सामुदायिक भवनों के निर्माण में जल एकत्रीकरण प्रणालियों और जलवायुरोधी डिजाइनों को जोड़ना)।
3. प्राथमिक जलवायु परिवर्तन एवं जोखिम-कटौती हस्तक्षेपों के लिए सह-वित्तपोषण का सक्रियता से इस्तेमाल (जैसे, नेशनल ज्योग्रेफिक सोसाइटी ऑल्टरनेटिव ग्रांट्स, एएनडीपी/नेपाल सबकोन्ट्रेक्ट्स)

समूहों में बँट जाइए। सक्षमता के पक्ष और विपक्ष में पैरवी के लिए सदस्यों को चुनिए। प्रत्येक समिति को समूहों में बाँटा जा सकता है। चर्चा के लिए समय दिया जाए और एक पूर्ण अधिवेशन संचालित किया जाए जिसमें सभी समूह अपनी बातों को रख सकें। प्रत्येक समूह से एक व्यक्ति को निर्णायक चुनने की आवश्यकता होगी ताकि इसे ध्यान में रखते हुए कि कौन सा हस्तक्षेप सबसे अधिक अनुकूलक, अनुपाचक और रूपांतरणकारी है, तर्कों के पक्ष अथवा विपक्ष में सामूहिक तौर पर निर्णय किया जा सके।

पाठ 7.3 जलवायु सक्षमता की कार्यवाही

स्तर: प्रारंभिक

पृष्ठभूमि

- यहां कुछ कहानियां हैं, जिनमें सक्षमता रणनीतियों को लागू किया गया और कुछ चुनौतियों का सामना किया गया।
- टीकमगढ़, मध्य प्रदेश, भारत

जब लोगों ने पहली बार तालाबों में फ़ाइ के साथ मछलियों के बीजों को डालने के बारे में जाना तो उत्पादकता आसमान छूने लगी। जब ऊँची जाति के भूमि मालिकों ने इसमें कमाई के अवसर देखे तो उन्होंने परंपरागत मछली पालक समुदायों को इससे बाहर कर दिया। इसकी समुदायों पर प्रतिक्रिया हुई। उन्होंने ऊँची जाति के एक पूर्व नौकरशाह की मदद से, जिसके एनजीओ 'विकल्प' ने उनके संगठन का साथ देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई, अपने सहकारी संगठन खड़े किए और कुछ तालाबों को वापस लेना शुरू किया। लोगों की इस कार्यवाही ने राज्य सरकार को उनके अधिकारों के समर्थन में मत्स्यपालन नीति में बदलाव के लिए प्रेरित किया। अब सरकार तालाबों को उच्च जाति के लोगों के बजाए मछुवारा समुदायों को कम दरों पर लंबी अवधि के लिए किराए पर दे रही है। उनके मछुआरा संगठन ने अपने को मजबूत बना दिया है और अब उनकी तरफ से अधिकारियों से बात करने के लिए किसी एनजीओ की आवश्यकता नहीं पड़ती। सीखने एवं नवाचार की प्रक्रिया ने महिलाओं और बच्चों को एक नई तकनीक (तालाबों में बीज डालना) को अपनाने और उनकी अनुकूलन क्षमता को बढ़ाने में समर्थ बनाया। इससे पुराने शक्ति संतुलन बदल गए और इसने समुदाय के सदस्यों और दूसरे पात्रों को गहरे सामाजिक परिवर्तनों के लिए सक्रिय बनाया। सामाजिक पूँजी फैली और बढ़ी तथा शक्ति को संगठित करने प्रभावशाली बनाने के नए रास्तों ने समुदाय के सदस्यों को तंत्र के ऊपरी स्तर पर बदलाव लाने के लिए समर्थ बनाया, जैसे कि नया नीतिगत ढांचा जिसने उनके अधिकारों को मान्यता दी। ये प्रक्रियाएं एवं उनके परिणाम दिखाते हैं कि अपने बहिष्कार के कारणों को रूपांतरित करने की उनकी क्षमता बढ़ गई है।

माडिया गाँव की गुड्डी बाई पृथ्वीपुर बाजार में महिलाओं के तालाबों से पकड़ी गई ताजी मछलियां बेचती है। तेईस तालाब महिला सहकारी संस्थाओं द्वारा चलाए जा रहे हैं। सभी मानते हैं कि वे अधिक उपजाऊ हैं क्योंकि महिलाएं मछलियों की देखरेख ज्यादा अच्छे तरीके से करती हैं और पुलिस भी चोरी की घटनाओं के कारण महिलाओं के साथ होने वाली हिंसा के प्रति अधिक चिंतित रहती है। इसलिए जब चोर उनकी मछली चोरने का प्रयास करते हैं या चोरते हैं तो वे तेजी से कार्यवाही करते हैं। मछुवारा समुदाय निचली केवट जाति से आता है और उनमें जाति की गहरी मनोवैज्ञानिक जड़ें विद्यमान रहती हैं। लेकिन उनका कहना है कि वे अब अपनी पहचान पर गर्व महसूस करते हैं, अपनी जाति नायकों के जन्म का उत्सव मनाते हैं और महिलाएं एवं पुरुष स्थानीय चुनावों में खड़े होते हैं और जीतते हैं। यह सब न होता यदि इस प्रक्रिया को दूर फेंक दिया गया होता।

सशक्तिकरण की प्रक्रियायें लिंग और जाति के जटिल ढांचों में बदलाव ला रही हैं और एक नया पहचान बोध समुदायों के बहिष्कार के ढांचागत कारणों को रूपांतरित करने की क्षमता को आगे बढ़ा रहा है। लेकिन ये इतना आसान नहीं है। ऊंची जातियां भी सूखे के दौरान अपने उपजाऊ खेतों को बंजर छोड़ कर अपनी तरफ से जवाब दे रहे हैं जिससे तालाब में पानी कम हो जाता है। मछली से जुड़े समुदायों के लिए तपन वाले गर्म महीनों का सामना करने के लिए खेती का जारी रहना बहुत जरूरी होता है।

तब वहां सूखा आया जो लगातार तीन सालों से चल रहा है। सिर्फ 10: तालाबों में ही पानी और मछलियां बची हैं और मानसून के लिए अभी दो महीने बाकी हैं। आय गिरती है, भूमि संघर्ष शुरू होते हैं और कुछ लोगों को अपना जीवन चलाने के लिए मजदूरी के लिए शहरों में अस्थाई विस्थापन करना पड़ता है।

ये चुनौतियां बताती है कि समुदायों की अवशोषण और अनुकूलन की क्षमताओं की सीमाएं हो सकती हैं जिनके समाधान ढूँढे जाने की आवश्यकता है ताकि समय के साथ उनकी सक्षमता को मजबूत किया जा सके। ये प्रश्न आगामी कार्यवाहियों के लिए मुस्तैद रहने में मदद कर सकते हैं:

सूखे के दौरान तालाबों में पानी बनाए रखने के लिए किन कार्यवाहियों की आवश्यकता है?

कौन से कार्य परिवारों के निर्वाह के विकल्पों को बढ़ा सकते हैं ताकि उन्हें अस्थाई विस्थापन का सहारा न लेना पड़े? महिलायें और पुरुष किस तरह से विस्थापन के प्रभावों को अच्छे तरीके से

संभाल सकते हैं? यदि अल्पकालीन अवधि के जोखिमों का समाधान नहीं किया तो क्या समुदायों की उनके बहिष्कार के ढांचागत कारणों रूपांतरण की क्षमता टूट जाएगी?

और कौन से दीर्घकालीन परिवर्तनों की आवश्यकता है? क्या यह संभव है कि विभिन्न जातियों के लोगों के द्वारा सामूहिक संसाधनों का सह-प्रधान हो अथवा मिल कर संसाधनों की हिस्सेदारी के लिए एक अधिक न्यायोचित एवं अनुकूलन के योग्य प्रणाली को ईजाद करें?

- **पाकिस्तान: बाढ़ के प्रभावों को कम करने की क्षमता सुधारी**

पाकिस्तान ने प्राकृतिक एवं मानवकृत आपदाओं की श्रृंखला के कारण बड़े पैमाने पर आंतरिक विस्थापन को झेला है। 2011 से प्राकृतिक आपदाओं के प्रति सामुदायिक सक्षमता में सुधार करके बीमारियों एवं मृत्यु के जोखिम को कम करने के लिए एक आपदा जोखिम प्रबंधन परियोजना लागू की गई। कृषि के लिए लघु स्तरीय सिंचाई साधनों, जल एवं स्वच्छता सुविधाओं का पुनर्वास, पुस्ते एवं बाढ़ सुरक्षा दीवारें तथा जोखिमरोधी जलापूर्ति योजनाएं जैसे ढांचागत उपायों ने बाढ़ के प्रभावों को कम किया जिससे 50,000 से भी अधिक लोग लाभान्वित हुए। इसके अलावा स्थानीय पूर्व चेतावनी प्रणालियों, ग्राम आपदा प्रबंधन कार्यक्रमों, स्कूलों में जागरूकता अभियानों जैसी सॉफ्टवेयर गतिविधियों को चला कर बाढ़ से निपटने के लिए समुदायों की क्षमता को मजबूत किया गया और परियोजना की सततता को बढ़ाया गया।

- **सतत (जलवायु स्मार्ट) कृषि: अहमदनगर के एक किसान ने कैसे सूखे से अनुकूलन कर रहा है**

राजेन्द्र के पास छोटी जोत की जमीन है। वह ऐसे इलाके में कृषि करता है जहां की जमीन के कम उपजाऊ होने के कारण अधिक पानी और खाद की आवश्यकता होती है। अब उसे जलवायु परिवर्तन के प्रभावों— अनिश्चित वर्षा एवं अधिक लंबे और कठोर ग्रीष्म का भी सामना करना पड़ रहा है। “2005, 2007, 2013 और 2016 में महाराष्ट्र को भीषण सूखे का सामना करना पड़ा। कृषि को भूल जाओ, हमारे पास पीने के लिए तक पानी नहीं था। किसानों ने अपनी खेती छोड़ दी और काम की तलाश में शहरों में चले गए।” राजेन्द्र ने बताया।

वर्षा-आधारित क्षेत्र होने के कारण इलाके के लोगों ने कम पानी में उगने वाली परंपरागत फसलों जैसे मंडुवा, मोटा चना, मोथ बीन और सूरजमुखी की खेती शुरू की। अनिश्चित और कम होती वर्षा के कारण पिछले कुछ सालों में पानी की भीषण कमी हो गई है जिसने खेती को अलाभकारी बना दिया है, राजेन्द्र ने बताया।

इसके बावजूद राजेन्द्र और दूसरे कई किसान चुनौतियों के प्रति अनुकूलन के रास्ते पा चुके हैं। उन्होंने जमीन से जुड़े संगठनों की मदद से जल संभरण प्रबंधन एवं कुशल फसल तकनीकों को शुरू किया है। “हम जल संभरण कार्यक्रमों से बहुत लाभान्वित हुए हैं। इसके कारण हमे पहाड़ों से बहने वाले पानी को रोकने में मदद मिली है। धीरे-धीरे भूजल में वृद्धि हुई है जिससे कुंओं और झीलों में पानी बढ़ने लगा है,” राजेन्द्र ने बताया। पानी की उपलब्धता से उसे प्याज, सोयाबीन, अनार एवं पपीते जैसी दूसरी फसलों की तरफ जाने में भी मदद मिली है जिसके कारण उसकी आमदनी बढ़ी है। सूखे से निबटने के लिए राजेन्द्र ने अपने अनार के बगीचे में ड्रिप लाइन से जुड़े विसारकों (डिफ्यूजर्स) को जमीन के अंदर दबाना शुरू किया है। सूखे के दौरान विसारकों ने जल प्रयोग के तरीकों में अनुकूलन किया है क्योंकि वे जड़ों के आसपास की मिट्टी को नम रखते हैं। ये तरीके ऐसे उदाहरण हैं कि कैसे परंपरागत समझ के आधार पर जलवायु संकट के विरुद्ध अनुकूलन को मजबूत किया जा सकता है।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. समुदायों के भीतर अनुकूलन को मजबूत करने के कौन से रास्ते हैं?

अतिरिक्त सूचना एवं स्रोत

- रीडिंग (एकेडीमिया): कोपिंग विद क्लाइमेट चेंज— केस स्टडीज ऑन क्लाइमेट चेंज मिटिगेशन
- रीडिंग (यूनीसेफ): ह्वाट इज क्लाइमेट गवर्नेंस?
- लेख (यूएनडीआरआर): ह्योगो फ्रेमवर्क फॉर एक्शन
- रीडिंग (ईपीए): केस स्टडीज फॉर क्लाइमेट चेंज एडाप्टेशन

गतिविधियां

- **समूह चर्चा:** अपने समुदाय के संभावित खतरों एवं असुरक्षितताओं का मूल्यांकन करें तथा सक्षमता मजबूत करने के लिए रणनीतियों का खाका खींच कर आसान कदमों को प्रस्तावित करें।

पाठ 7.4 जलवायु न्याय एवं समता

स्तर: प्रारंभिक

पृष्ठभूमि

- जलवायु परिवर्तन ने उनके सम्मुख महान खतरे खड़े कर दिए हैं जो उसके लिए बहुत कम उत्तरदायी हैं। इसके कारण निम्न आयवर्गीय और लाभों से वंचित जनसंख्या, महिलायें, जातीय अल्पसंख्यक, सीमांत जातीय और सामाजिक समूह तथा बुजुर्ग सबसे अधिक प्रभावित हुये हैं। ये समूह पहले से ही दूसरी चुनौतियों का भी सामना कर रहे हैं जिनकी जड़ें गहरे जमीं हैं और मामलों को बदतर बना रहे हैं। इसके विपरीत, जिनका जलवायु परिवर्तन में सबसे अधिक योगदान है, वे अपने को इसके प्रभावों से बचाने के लिए कहीं जादा सक्षम हैं।
- चुनौतियों के बढ़ने के साथ इनका सामना करने के लिए न्यायसंगत हिस्सेदारी का तकाजा भी बढ़ रहा है। अपर्याप्त कार्यवाही का मतलब होगा अधिक जिंदगियों का नुकसान, जो बदतर असमानता, बड़े पैमाने पर विस्थापन और बड़ी आर्थिक बरबादी का कारण बनेगी। उदाहरण के लिए, किसी भीषण तूफान के बाद निम्न आयवर्गीय समुदायों को फिर से खड़ा होने में संसाधनों की कमी पड़ सकती है, जबकि समुद्र तल में वृद्धि, तापमान और वर्षा के स्वरूपों में बदलाव से स्थानीय लोग अपनी परंपरागत जमीन खो सकते हैं।
- **जलवायु समता को समझना:** जलवायु समता का मतलब है कि किसी देश या संसार में रहने वाला एक भी समूह या समुदाय पर्यावरणीय खतरों, आपदाओं या प्रदूषण के मामलों को निपटने के लाभों से वंचित नहीं है। आदर्श रूप में देखें तो किसी भी व्यक्ति के पास अपने परिवार और समुदायों की सलामती के लिए अतुल संपत्ति या राजनीतिक जुड़ाव का होना जरूरी नहीं है। पर्यावरणीय समता एक मूल मानवाधिकार है। जलवायु समता वह विचार है जिसके अनुसार जलवायु संकट से निबटने में ऐतिहासिक एवं वर्तमान योगदान को ध्यान में रखते हुए उत्तरदायित्वों के निर्धारण में सभी लोगों और देशों की समुचित भागीदारी हो।
- **जलवायु न्याय को समझना:** जहां जलवायु समता एक मूल मानवाधिकार है, जलवायु न्याय उस अधिकार की रक्षा हेतु की जाने वाली कार्यवाही है। जलवायु न्याय एक संकल्पना है

जो जलवायु परिवर्तन से निबटने में जलवायु परिवर्तन, इसके न्यूनीकरण एवं जिम्मेदारियों के बोझ के न्यायोचित बँटवारे, समुचित हिस्सेदारी और समान वितरण की बात करता है। जलवायु न्याय समानता, मावाधिकारों, सामूहिक अधिकारों और जलवायु परिवर्तन की ऐतिहासिक जिम्मेदारियों की धारणाओं का परीक्षण करता है। जलवायु न्याय वह कार्यवाही या सक्रियता है जो अन्याय और गैरबराबरी को उजागर करने के लिए जरूरी है। पर्यावरणीय न्याय का प्रतिफल समता है। एक समतापूर्ण समाज वह समाज है जिसमें न्याय को परोसा गया है। वे एक दूसरे के पूरक हैं, एक ही नहीं हैं। “न्याय”, “औचित्यपूर्ण” और “समता” पूरी तरह से एक जैसे शब्द नहीं हैं बल्कि वे संबंधित शब्दों के उसी परिवार से हैं जो बातचीत और राजनीति में अदल-बदल कर बोले जाते हैं।

- जलवायु परिवर्तन और सामाजिक न्याय का प्रतिच्छेदन बिंदु: जलवायु परिवर्तन वर्तमान गैरबराबरी और अन्याय को भयानक बना कर इसे एक सामाजिक न्याय का मुद्दा बना रहा है। इसके अतिरिक्त जलवायु परिवर्तन के मूल कारण सामाजिक एवं आर्थिक प्रणालियों से जुड़े हैं जो अनुचित और अन्यायपूर्ण हैं। उदाहरणार्थ, ऊर्जा के लिए जीवाष्म ईंधन का जलाया जाना ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन में सबसे बड़ा योगदानकारक है, जो जलवायु परिवर्तन का कारण है। जबकि जीवाष्म ईंधन के लाभों जैसे, बिजली और परिवहन तक पहुँच का आनंद प्रायः धनी व्यक्तियों और देशों द्वारा उठाया जाता है जबकि इसके नकारात्मक प्रभावों, जैसे प्रदूषण और जलवायु परिवर्तन असंगत तरीके से गरीबों और सीमांत पर खड़े लोगों को झेलना पड़ता है।
- इसलिए जलवायु परिवर्तन से निबटने के लिए सामाजिक न्याय और समता पर ध्यान केंद्रित करने की आवश्यकता है ताकि यह सुनिश्चित हो कि सबसे अधिक असुरक्षित जनसंख्या पीछे न छूट जाएं। अंतर्राष्ट्रीय जलवायु वार्ताओं और समझौतों ने जलवायु न्याय और समता की पुष्टि की है।
- उदाहरणार्थ, पेरिस समझौता जलवायु परिवर्तन से निबटने में समता तथा विकसित और विकासशील देशों की अलग-अलग जिम्मेदारियों के महत्व की पुष्टि करता है। इसमें असुरक्षित देशों में अनुकूलन में सहयोग करने और विकासशील देशों को वित्तीय तथा तकनीकी सहायता का भी प्राविधान किया गया है कि ताकि विकासशील देशों को निम्न-कार्बन वाली अर्थव्यवस्था के रूपांतरण में मदद की जा सके।

- साथ ही जलवायु न्याय और समता के मुद्दों को जमीनी स्तर के सक्रियतावाद एवं सामुदायिक संगठनों ने भी उठाया है। इनकी मांग है कि यह सुनिश्चित किया जाए कि सीमांत पर रह रहे समुदायों को जलवायु परिवर्तन से जुड़ी निर्णय प्रक्रिया से जोड़ा जाए जो असुरक्षित समूहों की विशिष्ट जरूरतों का समाधान ढूंढने वाली नीतियों की पैरवी कर सकें और सतत एवं न्यायपूर्ण विकास को बढ़ाने वाली पहलों का समर्थन किया जा सके।
 - जलवायु न्याय और समता पाने के लिए असुरक्षित समुदायों की जरूरतों की बात करना आवश्यक है। ऐसा करने से हम सुनिश्चित करते हैं कि असुरक्षित समुदाय सतत एवं न्यायपूर्ण भविष्य की दौड़ में पीछे न छूट जाएं।
- असुरक्षित समुदायों की जरूरतों को जलवायु नीतियों में प्राथमिकता दी जाए: जलवायु नीतियां एवं कार्यवाहियां असुरक्षित समुदायों की आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए बनाई जाएं। इसमें जो समुदाय अत्यधिक जोखिम में हैं, उनकी पहचान करने के लिए आकलन संचालित करना और उसके बाद उनकी विशिष्ट जरूरतों की पूर्ति के लिए नीतियों में बदलाव करने के काम किए जाने हैं। उदाहरण के लिए, स्वच्छ जल तक पहुँच, भीषण मौसमीय घटनाओं से उबरने के लिए आधारभूत ढांचे को सुधारने अथवा समुदायों को आर्थिक सहायता दे कर सतत आजीविका की तरफ ले जाने पर ही नीतियों को केंद्रित होना चाहिए।
 - समुदायों द्वारा की जाने वाली पहलों को समर्थन देना: प्रायः समुदायों को उनकी खुद की आवश्यकताओं एवं असुरक्षताओं की सबसे अधिक जानकारी होती है, इसलिए उनको निर्णय-प्रक्रिया में सक्रियता से सम्मिलित किया जाना चाहिए। समुदायों द्वारा की जाने वाली पहलों के समर्थन से यह सुनिश्चित करने में मदद मिलती है कि उनके पास जो कुछ कहने के लिए है, उसके अनुसार जलवायु नीतियों को बनाया और लागू किया जा सकता है। इसमें सामुदायिक संगठनों को संसाधन उपलब्ध कराना, सामुदायिक संलग्नता को संभव बनाना और सामुदायिक एवं सरकारी अभिकरणों के बीच भागीदारी बढ़ाना शामिल है।
 - आधारभूत सामाजिक एवं आर्थिक असमानताओं से निपटना: जलवायु परिवर्तन प्रायः सामाजिक एवं आर्थिक असमानताओं से जुड़ा होता है जो असंगत तरीके से असुरक्षित समुदायों को प्रभावित करता है। इन अंतर्निहित असमानताओं से निपटना जलवायु न्याय एवं समता पाने के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। इसके अंतर्गत गरीबी कम करने, शिक्षा और स्वास्थ्य रक्षा तक पहुँच बढ़ाने और

सतत आर्थिक विकास को बढ़ावा देने की नीतियां हैं। इसमें सामाजिक एवं आर्थिक असमानता को बढ़ाने वाला परंपरागत जातिवाद, लिंगवाद और भेदभाव के दूसरे स्वरूप भी शामिल हैं।

- सक्षमता एवं अनुकूलन की क्षमता मजबूत करें: सक्षमता और अनुकूलन की क्षमता को मजबूत करने के लिए यह सुनिश्चित करना सबसे महत्वपूर्ण है कि असुरक्षित समुदाय जलवायु परिवर्तन के लिए जादा अच्छे तरीके से तैयार हैं। इसमें आपदा के प्रति तत्परता और प्रतिक्रिया के लिए निवेश करना, सतत कृषि एवं भूमि प्रबंधन के कार्यों को बढ़ावा देना तथा जलवायु अनुकूलन के लिए शिक्षित एवं प्रशिक्षित करना शामिल हैं।

- जलवायु कार्यवाही में समता और न्याय को बढ़ावा देना: जलवायु न्याय और समता को बढ़ावा देने के लिए एक बहुआयामी दृष्टिकोण की आवश्यकता होती है जिसमें शिक्षा और जागरूकता को बढ़ाना, असुरक्षित समुदायों की मदद करना, स्वच्छ ऊर्जा एवं सतत कार्यक्रमों को बढ़ावा देना, प्रदूषण फैलाने वालों की जबाबदेही तय करना और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग शामिल हैं।

- जागरूकता बढ़ाओ: जलवायु परिवर्तन और सामाजिक न्याय के बीच के संबंधों के बारे में शिक्षा एवं आउटरीच अभियानों के माध्यम से जागरूकता को बढ़ाना जलवायु कार्यवाही में समर्थन के लिए आवश्यक है।

- असुरक्षित समुदायों की सहायता करना: असुरक्षित समुदायों को वित्तीय एवं तकनीकी सहायता देना एवं निर्णय-प्रक्रिया में उनकी भागीदारी को बढ़ावा देना।

- स्वच्छ ऊर्जा एवं सतत कार्यक्रमों को बढ़ावा देना: स्वच्छ ऊर्जा तक पहुँचना एवं सतत कार्यक्रमों को बढ़ावा देना जैसे, ऊर्जा दक्षता एवं अक्षय ऊर्जा को बढ़ावा देने वाली नीतियां तथा सतत कृषि एवं भूमि प्रबंधन कार्यों में सहायता देने वाली पहलें, जलवायु परिवर्तन के मूल कारणों से निपटने में आवश्यक हैं। यह सुनिश्चित करना कि ये प्रयास न्यायोचित हैं और असुरक्षित समुदायों पर असंगत बोझ नहीं हैं, महत्वपूर्ण है।

- प्रदूषण बढ़ाने वालों की जबाबदेही तय हो: प्रदूषण बढ़ाने वालों की जबाबदेही तय करने के लिए उन कानूनों और नीतियों को लागू किया जाना चाहिए जिनमें उनके द्वारा किए गए नुकसान

की भरपायी के प्रावधान हों। इसके साथ कंपनियों के मामलों में भी पादर्शिता और जबाबदेही को बढ़ाया जाना चाहिए।

- अंतर्राष्ट्रीय सहयोग का साथ दो: जलवायु परिवर्तन एक वैश्विक मुद्दा है। अतः इससे निपटने के लिए अंतर्राष्ट्रीय सहयोग आवश्यक है क्योंकि इससे यह सुनिश्चित करने में मदद मिलेगी कि जलवायु परिवर्तन निपटने में होने वाला भार सभी राष्ट्रों द्वारा समुचित तरीके से बहन किया गया है।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. समूहों के बीच इस पर चर्चा हो कि कौन जिम्मेदार है और सबसे अधिक प्रभावित है। इसके ऊपर एक रुझान को विश्लेषित किया जा सकता है?
2. क्या होता है जब जलवायु कार्यवाही पर न्याय एवं समता के दृष्टिकोण से विचार नहीं किया जाता है?

अतिरिक्त सूचना एवं स्रोत

- लेख (आइयूसीएन): क्लाइमेट इक्विटी और क्लाइमेट जस्टिस? मोर देन अ क्वेश्चन ऑफ टर्मिनोलॉजी
- लेख (वर्ल्ड रिसोर्स इंस्टिट्यूट): क्लाइमेट इक्विटी
- लेख (आरटीआइ इंटरनेशनल): क्लाइमेट जस्टिस एंड इक्विटी
- रिपोर्ट (यूएनईपी): क्लाइमेट चेंज एंड ह्यूमन राइट्स

गतिविधियां

- **समूह कार्य:** जलवायु परिवर्तन के किसी एक विषय पर एक अभियान तैयार कीजिए। इन पहलुओं को सम्मिलित कीजिए— अभियान का विशिष्ट लक्ष्य क्या है? प्रभावित पक्ष कौन हैं? जिम्मेदार कौन है? किन स्तरों पर कार्यवाही की आवश्यकता है? अभियान किस विषय पर है और यह क्या प्राप्त करने के लिए है? अभियान को पुस्तक, पोस्टकार्ड, श्रव्य-दृश्य और प्रस्तुतिकरण के रूप में समझाया जा सकता है। संभव हो तो, इसमें समुदाय के आयाम को भी प्रस्तुत किया जा सकता है।

पाठ 7.5. जलवायु कार्यवाही के अवसर

स्तर: बेसिक

पृष्ठभूमि

- जलवायु परिवर्तन से निपटने का मतलब होता है सक्षमता को मजबूत करना तथा न्यूनीकरण एवं अनुकूलन को अपनाना। सिर्फ न्यूनीकरण पर या अनुकूलन पर ही ध्यान देना, विशेष रूप से तटीय गाँवों, किसानों, छोटे टापू देशों एवं जलवायु प्रभावों की अग्रिम पंक्ति के दूसरे समुदायों के प्रतिकूल और खतरनाक हो सकता है। नीचे पाँच समाधान सुझाए गए हैं जो एक साथ जलवायु परिवर्तन को भी वश में कर सकते हैं और प्रभावों का सामना करने में मदद भी कर सकते हैं:

तटीय आर्द्र भूमि क्षेत्रों को बचाओ: खारे दलदल, मैंग्रोव एवं समुद्री घास अद्वितीय तटीय पारिस्थितिकी तंत्र है, जो प्राकृतिक जल छनन और प्राकृतिक सागरीय आवासों की तरह काम करते हैं। वे तूफानी लहरों एवं बाढ़ के पानी को रोक कर तटों को समुद्र तल में वृद्धि से बचाते हैं और अपनी जड़ों एवं मिट्टी में टनों कार्बन जमा कर रखते हैं। संरक्षित तटीय नम भूमि क्षेत्रों में वृद्धि और 2050 तक पारिस्थितिक तंत्र के वैश्विक आच्छादन के 40% की वापिसी प्रतिवर्ष एक गीगाटन CO₂ को कम कर सकती है जो तीन वर्षों के उत्सर्जन से अधिक है। तटीय नम भूमि क्षेत्रों को बनाए रखने के प्रयासों में स्थानीय समुदायों को भी शामिल किया जाना चाहिए जो अपने घरों एवं आजीविकाओं के लिए इन पारिस्थितिक तंत्रों पर निर्भर हैं।

सतत कृषिवानिकी के लाभों को बढ़ावा दें: वानिकी एवं कृषि से हुए भू उपयोग परिवर्तन के चलते, जो मानवजनित ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन के लगभग 25% के लिए जिम्मेदार है, यह स्पष्ट है कि चालू भूप्रबंधन योजनाओं को बदलने की आवश्यकता है। कृषिवानिकी विभिन्न पेड़ों या झाड़ियों को फसलों तथा पशुओं से जोड़ती है। खासतौर पर पेड़ों से युक्त चरागाह उतने ही आकार के वृक्षविहीन क्षेत्रों की तुलना में 10 गुना अधिक कार्बन को पृथक कर सकते हैं। किसान फसलों को उगा कर पशुओं को पाल कर विशेष रूप से कम भूमि पर भी अधिक उत्पादन कर सकते हैं। उन जमीनों पर अनेक तरह की फसलों की पैदावार और पशुपालन किसानों को अतिरिक्त आय के साधन दे सकते हैं और जलवायु प्रभाव और अनिश्चित मौसम के कारण

आजीविका के खतरों को कम कर सकते हैं। यदि वैश्विक स्तर पर 55.4 करोड़ एकड़ में इन तरीकों का विस्तार किया जाए तो इससे किसान अपनी आमदनी में विविधता ला कर 699 अरब अमेरिकी डॉलर प्राप्त कर सकते हैं। खेतों और चरागाहों के साथ पेड़ को जोड़ कर किसान अपनी आमदनी में विविधता ला सकते हैं। इसके साथ उनकी भूमि अधिक कार्बन को जब्ज करेगी।

ऊर्जा वितरण का विकेंद्रीकरण करें: मौसम में बदलाव का देशों की विद्युत संचरण एवं वितरण अवसंरचना पर नकारात्मक प्रभाव पड़ेगा। इतना ही नहीं, विकास एवं जनसंख्या वृद्धि के कारण ऊर्जा की मांग और प्रयोग में बढ़ोतरी हो रही है। बड़े शक्ति केंद्रों और दूर तक जुड़ी अवसंरचनाओं से युक्त केंद्रीय ऊर्जा प्रणालियां जलवायु परिवर्तनों के लिए अत्यंत असुरक्षित हैं क्योंकि प्रणाली के किसी स्थान पर हुई गड़बड़ी पूरे नेटवर्क को प्रभावित कर देती है। विकेंद्रीकृत प्रणालियां— प्रायः अक्षय ऊर्जा से शक्ति प्राप्त छोटी संचरण लाइनों से जुड़ी होने और छोटे वितरण क्षेत्रों के कारण— अधिक जलवायु सक्षम होती हैं। आपदा की स्थिति में, अपनी विकेंद्रीकृत ऊर्जा के कारण एक समुदाय दूसरे क्षेत्रों में बिजली गुल होने से प्रभावित नहीं होता। छोटे और प्रबंधन में आसान ऊर्जा स्रोत आपदा के प्रभावों से अधिक तेजी से उबर सकते हैं। कम कार्बन वाली तकनीकी जैसे सौर पैनल और बैटरी दूरस्थ स्थानों में स्थित अस्पतालों जो या तो ग्रिड से न जुड़े हों या जहां अक्सर बिजली जाती हो, जैसी जरूरी सेवाओं को भरोसेमंद स्वच्छ ऊर्जा उपलब्ध करा सकती है। ग्रामीण स्वास्थ्य केंद्रों में रवांडा की तरह सौर पैनल लगाने से स्वास्थ्य सेवाओं को भीषण मौसम के प्रति अधिक सक्षम बनाया जा सकता है।

स्वदेशियों के भूमि अधिकारों को सुरक्षित करें: स्वदेशी और स्थानीय समुदाय विश्व की लगभग 50% भूमि का प्रबंधन करते हैं जिस पर 2.5 अरब लोग अपनी आजीविका के लिए निर्भर हैं। इन समुदायों ने सदियों से अपनी जमीनों पर अनुकूलन के सिद्धांतों को अपना कर ऐसा पारंपरिक ज्ञान विकसित किया है जो दूसरों को यह समझने में मदद कर सकता है कि बदलते पर्यावरण में अनुकूलन कैसे किया जाए। जहां पर स्वदेशी लोगों का उनकी भूमि पर कानूनी अधिकार रहा है वहां बोलीबिया, ब्राजील और कोलंबिया जैसे स्थानों, जहां पर उनका अधिकार सुरक्षित नहीं था, की तुलना में वन कटान की दर दोगुनी कम रही है। स्वदेशी लोगों और स्थानीय समुदायों ने जिन वनों की रक्षा की है, वे ऊष्ण कटिबंधीय वनों के संपूर्ण कार्बन का एक चौथाई कार्बन समेटे हुए हैं। फिर भी ये समुदाय कानूनी रूप से इस भूमि के पाँचवे हिस्से से भी कम के मालिक हैं। स्वदेशी लोगों के अधिकारों को सुरक्षित करने से यह सुनिश्चित होगा कि वे अपनी

भूमि पर रह कर प्राकृतिक संसाधनों को बचाएंगे और जलवायु परिवर्तन के बावजूद अपनी आजीविका को सतत बनाए रख सकेंगे।

सार्वजनिक परिवहन में सुधार करें: वैश्विक परिवहन से होने वाले उत्सर्जन में सड़क परिवहन 72% का योगदान करता है। यह प्रतिशत तब तक बढ़ता रहेगा जब तक अल्प-कार्बन परिवहन के विकल्प हमारी पहुंच के अंदर उपलब्ध नहीं हो जाते। परिवहन का आधारभूत ढांचा तूफानों और भीषण गर्मी जैसे जलवायु परिवर्तन प्रभावों के प्रति अत्यंत असुरक्षित हैं। अतिवादी मौसम के कारण इसके नेटवर्क में आई बाधा न्यून-आय वर्ग के लोगों और दूसरे असुरक्षित शहरी जनसंख्या जिनके पास बहुत कम वाहन-विकल्प हैं, असंगत अनुपात में प्रभावित करती है। दोनों चुनौतियों को सक्षम अल्प-कार्बन सार्वजनिक परिवहन से निबटा जा सकता है। 2050 तक नगरीय सार्वजनिक वाहनों में 40% का विस्तार सड़क पर अनुमानित कारों की संख्या में कमी ला सकेगा और 6.6 गीगाटन कार्बन उत्सर्जन को बचा देगा। प्राकृतिक आपदाओं, समुद्र तल में वृद्धि अथवा प्रचंड गर्मी जैसे जलवायु जोखिमों का सामना करने के अनुरूप सार्वजनिक वाहनों के डिजाइन और प्रणाली में बदलाव से सुनिश्चित होगा कि ये वाहन लंबी अवधि के लिए सुरक्षित और भरोसे लायक हैं। ये सुधार तौर-तरीकों को प्रभावित कर सकेंगे और भावी विकास को अच्छे तरीके से समायोजित कर सकेंगे। रोम और ब्यूनस आयर्स जैसे कुछ शहरों ने गर्मी रोधी बसों तथा सड़कों और अड्डों को हरा-भरा करने जैसे अतिरिक्त अनुकूलन उपायों का समावेश कर आवागमन के अनुभव में सुधार किया है। सार्वजनिक परिवहन में वृद्धि से ट्रेफिंग जामों से मुक्ति, दुर्घटनाओं एवं मौतों में कमी और सुधरी वायु गुणवत्ता जैसे अतिरिक्त लाभ भी हैं। ब्यूनस आयर्स में परिष्कृत बसों एवं अड्डों ने तापमान में वृद्धि होने पर निवासियों को अल्प-कार्बन सार्वजनिक परिवहन को चुनने के लिए प्रोत्साहित किया है।

जलवायु परिवर्तन में युवाओं की बड़ी हुई संलग्नता: जलवायु सशक्तिकरण के लिए कार्यवाही (एसीई) पद को यूएन फ्रेमवर्क कन्वेंशन ऑन क्लाइमेट चेंज ने कन्वेंशन के अनुच्छेद 6 और पेरिस समझौते के अनुच्छेद 12 के अधीन हाने वाले कामों के लिए अपनाया है। समाज के सभी सदस्यों को छः एसीई तत्वों— जलवायु परिवर्तन शिक्षा और लोक जागरूकता, प्रशिक्षण, जन सहयोग, सूचना तक सार्वजनिक पहुंच तथा इन मुद्दों पर अंतर्राष्ट्रीय सहयोग के माध्यम से जलवायु कार्यवाही में संलग्न होने के लिए सशक्त करना एसीई का व्यापक लक्ष्य है। विश्व में 10 से 24 आयु वर्ग के 1.8 अरब युवा रहते हैं जो इतिहास में सबसे बड़ी पीढ़ी है। युवा जलवायु संकट से उत्पन्न चुनौतियों एवं खतरों तथा जलवायु परिवर्तन के समाधान से लाये जा सकने वाले सतत विकास के अवसरों को प्राप्त करने के अवसरों से पूरी तरह वाकिफ हैं। विश्व भर में युवाओं की

अभूतपूर्व लामबंदी उस विशाल शक्ति को दिखाती है जो वे निर्णय से जुड़े लोगों को उत्तरदायी बनाने के लिए रखते हैं। उनका संदेश साफ है: पुरानी पीढ़ी असफल हो चुकी है और युवाओं को अपने भविष्य में इसकी पूरी कीमत चुकानी होगी। युवा सिर्फ जलवायु परिवर्तन के पीड़ित ही नहीं हैं वे जलवायु कार्यवाही में बहुमूल्य योगदानकर्ता भी हैं। वे परिवर्तन के वाहक हैं, उद्यमी नवाचारी हैं। चाहे शिक्षा, विज्ञान अथवा तकनीकी हो, युवा अपने प्रयासों को बढ़ा रहे हैं और अपने कौशल का प्रयोग करके जलवायु कार्यवाही को तेज कर रहे हैं।

- इन तरीकों से युवा लोग जलवायु कार्यवाही के अंग हैं:

1. शिक्षा और जागरूकता: युवा लोग जलवायु परिवर्तन के कारणों एवं प्रभावों के बारे में खुद को शिक्षित कर दूसरों को भी शिक्षित करके परिवर्तन के वाहक बनें। वे सोशियल मीडिया, सार्वजनिक व्याख्यानों एवं सामुदायिक आयोजनों के माध्यम से जलवायु कार्यवाही के महत्व के बारे में चेतना पैदा कर सकते हैं।
2. व्यक्तिगत कार्यवाही: युवा लोग व्यक्तिगत रूप से ऊर्जा उपभोग को घटा कर, सार्वजनिक परिवहन का उपयोग कर और शाकाहारी भोजन को अपना कर अपने कार्बन फुट प्रिंट्स को घटाने की कार्यवाही करें।
3. सामूहिक कार्यवाही: युवा लोग जलवायु कार्यवाही की पैरवी करने के लिए अपने स्कूलों एवं समुदायों में जलवायु कार्यवाही समूहों से जुड़ें अथवा नए समूह बनायें। वे चेतना जगाने एवं नीतियों में परिवर्तन की मांग को लेकर जुलूस, कूच एवं दूसरे आयोजनों को आयोजित करें।
4. राजनीतिक जुड़ाव: युवा लोग अपने को राजनीति में संलग्न करें। वे ऐसे अभ्यर्थियों को वोट दें जो जलवायु कार्यवाही को प्राथमिकता देता हो तथा अपने सरकार के चुने पदधारकों को जलवायु नीतियों के लिए उत्तरदायी बनाये। वे उन पदधारकों से संपर्क कर जलवायु परिवर्तन के बारे में अपनी चिंता बतायें और नीति-परिवर्तनों के लिए पैरवी करें।
5. नवाचार एवं उद्यमिता: युवा लोग जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए नवाचारी समाधानों को विकसित करें, जैसे वे ऐसी तकनीकी और व्यवसाय के प्रतिदर्शों को विकसित करें तो सततता को बढ़ावा देते हों। वे अपना स्वयं का व्यवसाय या सामाजिक उपक्रम शुरू कर सकते हैं जो सततता और जलवायु कार्यवाही को प्राथमिकता दे।

- युवा लोगों को जलवायु कार्यवाही से जुड़ने के अवसर: युवा लोगों को व्यापक रूप से मौसम परिवर्तन की लड़ाई में परिवर्तन के महत्वपूर्ण वाहकों के तौर पर माना जाता है। वे निम्नांकित तरीकों से उन्हें इससे जुड़ने के अवसर प्राप्त हो सकते हैं:

1. किसी युवा नेतृत्व वाले जलवायु संगठन में शामिल हों। जलवायु कार्यवाही पर केंद्रित युवा नेतृत्व वाले कई संगठन हैं, यथा, यूएनवी, फ़ाइडेज फॉर प्यूचर, द सनराइज मूवमेंट तथा जीरो आवर। इनमें से किसी संगठन में शामिल होने से समान विचारधारा वाले व्यक्तियों से जुड़ने, जलवायु विरोध प्रदर्शनों एवं आयोजनों में भागीदारी एवं पैरवी तथा नीति कार्यों में संलग्न होने के अवसर प्राप्त होते हैं।
2. जलवायु हड़तालों एवं विरोध प्रदर्शनों में भाग लें: जलवायु हड़तालों एवं विरोध प्रदर्शन ऐसे तरीके हैं जिनके जरिए युवा लोग जलवायु कार्यवाही के लिए अपना समर्थन व्यक्त कर सकते एवं सरकारों एवं संस्थाओं से कार्यवाही की मांग कर सकते हैं। इन आयोजनों में भागीदारी करके जलवायु संकट की तात्कालिकता के बारे में चेतना जगाने एवं सत्ताधारियों से कार्यवाही की मांग करने में सहायता कर सकते हैं।
3. स्थानीय जलवायु पहलों में शामिल हों: कई समुदायों ने जलवायु परिवर्तन पर केंद्रित स्थानीय पहलें, जैसे सामुदायिक बगीचे, सतत परिवहन पहलें तथा अक्षय ऊर्जा परियोजनाएँ, शुरू की हैं। इन पहलों के साथ जुड़ने से जलवायु कार्यवाही के बारे में और अधिक जानने एवं अपने समुदाय में एक निश्चित अंतर लाने के अवसर प्राप्त होते हैं।
4. जलवायु कार्यवाही की पैरवी करें: युवा लोग अपने चुने हुए नेताओं से, स्थानीय समाचार पत्र में संपादक के नाम पत्र भेज कर तथा जलवायु कार्यवाही पर केंद्रित सामाजिक मीडिया अभियानों में संलग्न हो कर जलवायु कार्यवाही के लिए पैरवी कर सकते हैं। जलवायु परिवर्तन पर कार्यवाही की मांग को अपनी आवाज दे कर युवा लोग मुद्दे को सार्वजनिक चेतना के अग्रभाग में धकलने में एवं सत्ताधारियों से कार्यवाही की मांग में मदद करते हैं।
5. स्वयं को और दूसरों को शिक्षित करें: शिक्षा जलवायु कार्यवाही का प्रमुख पहलू है क्योंकि यह जलवायु संकट के बारे में जागरूकता एवं समझ को मजबूत करने तथा कार्यवाही की आवश्यकता में मदद करता है।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. हमें जलवायु कार्यवाही में सतत प्रयासों की आवश्यकता क्यों है?
2. जलवायु कार्यवाही सतत बनाने के कुछ रास्ते कौन से हैं?
3. सतत जलवायु कार्यवाही के हितग्राही कौन हैं?
4. नागरिक समाज के तौर पर जलवायु कार्यवाही में हमारी भूमिका क्या है?
5. जलवायु कार्यवाही में युवा लोगों की भूमिका क्या है?

अतिरिक्त सूचना एवं स्रोत

- द क्लाइमेट रियलिटी प्रोजेक्ट
- द क्लाइमेट ग्रुप
- इंटरनेशनल मूवमेंट: 350.ऑर्ग
- प्रोजेक्ट ड्रॉडाउन: क्लाइमेट सोल्यूशंस

गतिविधियां

- **समूह गतिविधि:** जलवायु कार्यवाही कार्य योजना के लिए एक प्रस्ताव तैयार कीजिए। उस चुनौती पर विचार कीजिए जिनसे निपटना है, चुनौती से निपटने के लक्ष्य और उपाय, चुनौती से निपटने के लिए किए जाने वाले कार्यों के प्रकार, हितग्राही, जिन्हें जोड़ना है और बजट की रूपरेखा बनाइए। हस्तक्षेपों की सततता पर भी विचार कीजिए: इन कार्यवाहियों को लंबे समय तक कैसे जारी रखा जा सकता है।

पाठ 7.6. जलवायु कार्यवाहियों की प्रभावशीलता पर नजर रखना

स्तर: अग्रिम

पृष्ठभूमि

- युवा लोग सरकारों से निगरानी और मापन के इन तरीकों को अपनाने के लिए पैरवी कर सकते हैं और उन्हें अपनी बात मनवाने के तरीके ढूँढ़ सकते हैं। कुछ तरीके नीचे दिए जा रहे हैं।
- ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन पर नजर रखना: इसमें विभिन्न विश्वसनीय स्रोतों से परिवहन, ऊर्जा उत्पादन और कृषि से हुए उत्सर्जन पर निगरानी रखना तथा समय-समय पर इन उत्सर्जनों को घटाने में हुई प्रगति नापना शामिल है। युवा लोग भरोसेमंद सूचनाओं एवं स्रोतों तक पहुँच, उत्तरदायित्व निर्धारण के लिए सामाजिक संप्रेक्षण तथा यह कि निगरानी अनेक स्तरों पर हो, यथा, राष्ट्रीय अथवा क्षेत्रीय अथवा ग्राम्य स्तर, के लिए पैरवी कर सकते हैं। इससे यह जाना जा सकेगा कि क्या उत्सर्जन कम करने के लक्ष्य प्राप्त किए जा रहे हैं।
- जलवायु प्रभावों की निगरानी करना: जलवायु कार्यवाही के अंतर्गत किए गए प्रयासों की प्रभावशीलता को मापना ही जलवायु परिवर्तन— जैसे कि समुद्र तल का उठना, लगातार चलने वाली भीषण लू तथा पानी बरसने के पैटर्न में बदलाव— के प्रभावों की निगरानी करना है। इन प्रभावों पर नजर रखने से यह आकलित एवं निश्चित किया जा सकता है कि क्या अनुकूलन के प्रयास जलवायु परिवर्तन की गति के अनुरूप तालमेल बैठा पा रहे हैं।
- नीति कार्यान्वयन का आकलन: जलवायु कार्यवाही के प्रयासों की प्रभावशीलता को जलवायु नीतियों एवं पहलों के कार्यान्वयन के आकलन से मापा जा सकता है। इसमें नीतियों की प्रभावशीलता जैसे कार्बन मूल्य निर्धारण, अक्षय ऊर्जा लक्ष्य और ऊर्जा क्षमता मानकों का मूल्यांकन तथा सुधार के क्षेत्रों की पहचान आते हैं।

– निवेश प्रवाह का विश्लेषण: जलवायु कार्यवाही प्रयासों की प्रभावशीलता को मापने के लिए स्वच्छ ऊर्जा एवं दूसरी अल्प-कार्बन तकनीकों में निवेश प्रवाह को विश्लेषित करना है। अक्षय ऊर्जा तथा दूसरी अल्प-कार्बन तकनीकों की तरफ हो रहे निवेश की धनराशि पर नजर रख कर इस बात का अनुमान और निश्चय किया जा सकता है कि क्या अल्प-कार्बन अर्थव्यवस्था में रूपांतरण के लिए पर्याप्त वित्तीय अवलंबन है।

– हितधारकों को संलग्न करना: जलवायु कार्यवाही प्रयासों की प्रभावशीलता को मापने के लिए स्थानीय समुदायों, नागरिक समाज संगठनों एवं निजी क्षेत्र जैसे हितधारकों को संलग्न करना भी महत्वपूर्ण है। इन समूहों से प्रतिक्रिया एवं सूचनायें प्राप्त कर सुधार के लिए कमियों एवं अवसरों की पहचान की जा सकती है।

– जिम्मेदारी से रिपोर्ट देने के लिए कहना: कुछ व्यवसायों ने सार्वजनिक तौर उत्सर्जन पर अंकुश लगाने की घोषणा की है। यह हर नागरिक को यह पूछने का अधिकार है कि वे व्यवसाय अनुपालन की शर्तों (सरकार द्वारा निर्धारित) के अनुसार अपनी प्रतिबद्धता का पालन किस तरह से कर रहे हैं।

शिक्षकों के लिए संकेत

1. वे कौन से तरीके हैं जिनसे युवा जलवायु कार्यवाही की प्रभावशीलता की निगरानी एवं मापन कर सकते हैं?

अतिरिक्त सूचना एवं स्रोत

- क्लाइमेट एक्शन ट्रेकर (क्लाइमेट एनालिटिक्स एंड न्यू क्लाइमेट इंस्टिट्यूट)
- द ऐन्थुअल क्लाइमेट एक्शन मोनीटर (ओईसीडी)