



# विकसित एवं विकासशील देशों के संदर्भ में जलवायु परिवर्तन से निपटने में भारत की नैदानिक उपादेयता: एक तुलनात्मक अध्ययन

**शोधार्थी :** ब्रिजमोहन सिंह, बाबू जगजीवन राम लॉ इंस्टीट्यूट, बुन्देलखण्ड विश्वविद्यालय, झाँसी (उ.प्र.)

**शोध निर्देशक :** डॉ. महेन्द्र कुमार, सहायक आचार्य, बाबू जगजीवन राम लॉ इंस्टीट्यूट, बुन्देलखण्ड विश्वविद्यालय, झाँसी

जलवायु परिवर्तन वर्तमान विश्व की सबसे गंभीर वैश्विक चुनौतियों में से एक है, जिसका प्रभाव पर्यावरण, मानव स्वास्थ्य, कृषि, जैव-विविधता तथा सामाजिक-आर्थिक संरचनाओं पर व्यापक रूप से परिलक्षित हो रहा है। विकसित एवं विकासशील देशों द्वारा अपनाई जा रही रणनीतियों में तकनीकी, नीतिगत और नैदानिक (diagnostic) दृष्टिकोणों में स्पष्ट अंतर दिखाई देता है। यह शोध पत्र भारत की नैदानिक उपादेयता का तुलनात्मक विश्लेषण प्रस्तुत करता है, जिसमें जलवायु परिवर्तन के प्रभावों की पहचान, आकलन तथा समाधान हेतु अपनाई गई भारतीय नीतियों, पारंपरिक ज्ञान प्रणालियों और आधुनिक वैज्ञानिक हस्तक्षेपों का अध्ययन किया गया है। अध्ययन का उद्देश्य वर्तमान स्थिति के साथ साथ भविष्य की संभावनाओं को रेखांकित करना है।

**मुख्य शब्द:** जलवायु परिवर्तन, नैदानिक उपादेयता, भारत, विकसित देश, विकासशील देश, सतत विकास

## 1. भूमिका

21वीं सदी में जलवायु परिवर्तन मानव सभ्यता के समक्ष उपस्थित सबसे गंभीर एवं जटिल वैश्विक चुनौतियों में से एक बनकर उभरा है। यह केवल पर्यावरणीय समस्या न होकर सामाजिक, आर्थिक, स्वास्थ्य तथा विकासात्मक संकट का स्वरूप धारण कर चुका है। वैश्विक तापवृद्धि, अनियमित एवं असंतुलित वर्षा-चक्र, दीर्घकालिक सूखा, विनाशकारी बाढ़, समुद्र-स्तर में निरंतर वृद्धि तथा चरम मौसमी घटनाओं की बढ़ती आवृत्ति—ये सभी जलवायु परिवर्तन के प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष संकेतक हैं, जो मानव जीवन और पारिस्थितिक संतुलन को गहराई से प्रभावित कर रहे हैं।

औद्योगिक क्रांति के पश्चात विकसित देशों में तीव्र औद्योगिकीकरण, जीवाश्म ईंधनों के अत्यधिक उपयोग तथा अनियंत्रित उपभोग-संस्कृति ने वैश्विक कार्बन उत्सर्जन में उल्लेखनीय वृद्धि की है। वहाँ दूसरी ओर, विकासशील देशों में जनसंख्या-वृद्धि, गरीबी, संसाधनों पर निर्भरता तथा विकास की आवश्यकताओं ने जलवायु संकट को और अधिक जटिल बना दिया है। परिणामस्वरूप, जलवायु परिवर्तन का प्रभाव वैश्विक स्तर पर असमान रूप से परिलक्षित हो रहा है, जहाँ विकासशील देश इसकी प्रतिकूलताओं के प्रति अधिक संवेदनशील दिखाई देते हैं।

भारत, एक विकासशील राष्ट्र होने के बावजूद, जलवायु परिवर्तन के निदान, आकलन तथा समाधान की दिशा में एक विशिष्ट और संतुलित भूमिका निभा रहा है। सीमित संसाधनों के बावजूद भारत ने आधुनिक वैज्ञानिक दृष्टिकोण, नीति-आधारित हस्तक्षेपों तथा पारंपरिक ज्ञान प्रणालियों के समन्वय के माध्यम से जलवायु परिवर्तन से निपटने हेतु अनेक प्रभावी रणनीतियाँ विकसित की हैं। इस संदर्भ में भारत की **नैदानिक उपादेयता**—अर्थात् समस्या की पहचान, उसके कारणों का विश्लेषण तथा व्यवहारिक समाधान प्रस्तुत करने की क्षमता—न केवल राष्ट्रीय बल्कि वैश्विक स्तर पर भी विशेष महत्व रखती है।

## 2.1 अध्ययन की आवश्यकता

### (i) जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का क्षेत्रीय एवं वैश्विक आकलन

जलवायु परिवर्तन के प्रभाव विश्व के विभिन्न क्षेत्रों में भिन्न-भिन्न रूपों में परिलक्षित हो रहे हैं। कहीं तापमान में तीव्र वृद्धि के कारण हिमनद पिघल रहे हैं, तो कहीं अनियमित वर्षा के कारण कृषि व्यवस्था प्रभावित हो रही है। तटीय क्षेत्रों में समुद्र-स्तर में वृद्धि और चक्रवातों की तीव्रता बढ़ रही है, जबकि शुष्क एवं अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में सूखा और जल-संकट गंभीर रूप ले रहा है। इन प्रभावों का समुचित आकलन केवल वैश्विक स्तर पर ही नहीं, बल्कि क्षेत्रीय एवं स्थानीय स्तर पर भी आवश्यक है, ताकि जलवायु परिवर्तन की वास्तविक गंभीरता और उसकी विविध प्रकृति को समझा जा सके।

क्षेत्रीय एवं वैश्विक आकलन के माध्यम से यह स्पष्ट होता है कि जलवायु परिवर्तन का प्रभाव समान नहीं है, बल्कि यह भौगोलिक, आर्थिक और सामाजिक परिस्थितियों पर निर्भर करता है। अतः इस अध्ययन की आवश्यकता इसलिए भी है कि विभिन्न क्षेत्रों में उत्पन्न हो रही जलवायु-संबंधी समस्याओं का वैज्ञानिक एवं तुलनात्मक विश्लेषण किया जा सके और उनके अनुरूप समाधान-नीतियाँ विकसित की जा सकें।

### (ii) विकसित एवं विकासशील देशों की नीतियों की तुलनात्मक समझ

विकसित एवं विकासशील देशों द्वारा जलवायु परिवर्तन से निपटने हेतु अपनाई गई नीतियों में मौलिक अंतर देखने को मिलता है। विकसित देशों के पास उन्नत प्रौद्योगिकी, वित्तीय संसाधन तथा वैज्ञानिक अनुसंधान की सशक्त क्षमता उपलब्ध है, जिसके कारण वे कार्बन न्यूट्रलिटी, हरित ऊर्जा और जलवायु अनुकूलन जैसी नीतियों को अपेक्षाकृत प्रभावी ढंग से लागू कर पाते हैं। इसके विपरीत, विकासशील देशों को सीमित संसाधनों, गरीबी, जनसंख्या-दबाव और विकासात्मक आवश्यकताओं के कारण अनेक व्यावहारिक चुनौतियों का सामना करना पड़ता है।

इस परिप्रेक्ष्य में विकसित एवं विकासशील देशों की नीतियों का तुलनात्मक अध्ययन अत्यंत आवश्यक हो जाता है, जिससे यह समझा जा सके कि विभिन्न देशों ने जलवायु संकट से निपटने हेतु कौन-कौन से दृष्टिकोण अपनाए हैं, उनकी सफलता की सीमा क्या है और किन नीतिगत कमियों के कारण अपेक्षित परिणाम प्राप्त नहीं हो पाए हैं। यह तुलनात्मक समझ भविष्य की वैश्विक जलवायु नीतियों के निर्माण में सहायक सिद्ध हो सकती है।

### (iii) भारत की नैदानिक क्षमता एवं समाधान-उन्मुख दृष्टिकोण का विश्लेषण

भारत एक विकासशील देश होने के बावजूद जलवायु परिवर्तन के निदान एवं समाधान के क्षेत्र में उल्लेखनीय भूमिका निभा रहा है। भारत की नैदानिक क्षमता का तात्पर्य जलवायु परिवर्तन की समस्याओं की पहचान, उनके कारणों के वैज्ञानिक विश्लेषण तथा व्यवहारिक एवं दीर्घकालिक समाधानों के विकास से है। भारत ने इस दिशा में नीति-निर्माण, संस्थागत ढाँचे, सामुदायिक सहभागिता तथा पारंपरिक ज्ञान प्रणालियों के समन्वय पर विशेष बल दिया है।

भारत का समाधान-उन्मुख दृष्टिकोण केवल समस्या-केंद्रित न होकर विकास और पर्यावरण के बीच संतुलन स्थापित करने का प्रयास करता है। राष्ट्रीय जलवायु परिवर्तन कार्य योजना, जलवायु-स्मार्ट कृषि, नवीकरणीय ऊर्जा को बढ़ावा तथा स्थानीय स्तर पर अनुकूलन रणनीतियाँ—ये सभी भारत की व्यावहारिक और नैदानिक सोच को प्रतिबिंबित करते हैं। अतः भारत की इस क्षमता का विश्लेषण न केवल राष्ट्रीय हित में आवश्यक है, बल्कि वैश्विक स्तर पर अन्य विकासशील देशों के लिए भी एक अनुकरणीय मॉडल प्रस्तुत करता है।

## 2.2 अध्ययन के उद्देश्य

### (i) जलवायु परिवर्तन की वर्तमान वैश्विक स्थिति का अध्ययन

इस अध्ययन का प्रथम उद्देश्य जलवायु परिवर्तन की वर्तमान वैश्विक स्थिति का समग्र एवं तथ्यपरक विश्लेषण करना है। इसके अंतर्गत वैश्विक तापमान में वृद्धि, ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन, समुद्र-स्तर में परिवर्तन, चरम मौसमी घटनाओं की बढ़ती आवृत्ति तथा पारिस्थितिक असंतुलन जैसे प्रमुख पहलुओं का अध्ययन किया जाएगा। साथ ही, अंतरराष्ट्रीय रिपोर्टों एवं आंकड़ों के आधार पर यह समझने का प्रयास किया जाएगा कि जलवायु परिवर्तन किस प्रकार विभिन्न महाद्वीपों, देशों

और समाजों को प्रभावित कर रहा है। यह उद्देश्य वैश्विक परिवर्तन को स्पष्ट करने और अध्ययन की आधार भूमि तैयार करने में सहायक है।

#### (ii) विकसित देशों की रणनीतियों का विश्लेषण

इस अध्ययन का दूसरा उद्देश्य विकसित देशों द्वारा जलवायु परिवर्तन से निपटने हेतु अपनाई गई रणनीतियों का विश्लेषण करना है। इसके अंतर्गत कार्बन उत्सर्जन नियंत्रण, नवीकरणीय ऊर्जा का उपयोग, जलवायु अनुकूलन नीतियाँ, तकनीकी नवाचार तथा कठोर पर्यावरणीय कानूनों का अध्ययन किया जाएगा। यह विश्लेषण इस बात को स्पष्ट करेगा कि विकसित देशों ने किस प्रकार आर्थिक विकास और पर्यावरण संरक्षण के बीच संतुलन स्थापित करने का प्रयास किया है तथा उनकी रणनीतियाँ कितनी प्रभावी सिद्ध हुई हैं।

#### (iii) विकासशील देशों की चुनौतियों का मूल्यांकन

इस अध्ययन का एक प्रमुख उद्देश्य विकासशील देशों द्वारा जलवायु परिवर्तन के संदर्भ में सामना की जा रही चुनौतियों का मूल्यांकन करना है। इनमें आर्थिक संसाधनों की कमी, तकनीकी निर्भरता, जनसंख्या-दबाव, गरीबी तथा संस्थागत कमजौरियाँ प्रमुख हैं। इस उद्देश्य के माध्यम से यह स्पष्ट किया जाएगा कि विकासशील देश जलवायु परिवर्तन के प्रभावों के प्रति अधिक संवेदनशील क्यों हैं और उन्हें अनुकूलन तथा शमन उपायों को लागू करने में किन-किन कठिनाइयों का सामना करना पड़ता है।

#### (iv) भारत की नैदानिक उपादेयता का तुलनात्मक अध्ययन

इस अध्ययन का केंद्रीय उद्देश्य जलवायु परिवर्तन से निपटने में भारत की नैदानिक उपादेयता का तुलनात्मक विश्लेषण प्रस्तुत करना है। इसके अंतर्गत भारत द्वारा अपनाई गई नीतियों, संस्थागत ढाँचे, पारंपरिक ज्ञान प्रणालियों तथा आधुनिक वैज्ञानिक दृष्टिकोण की तुलना विकसित एवं अन्य विकासशील देशों से की जाएगी। यह उद्देश्य यह स्पष्ट करने का प्रयास करेगा कि किस प्रकार भारत अपनी सीमित संसाधन-क्षमता के बावजूद व्यवहारिक, समावेशी और समाधान-उन्मुख रणनीतियाँ विकसित करने में सक्षम रहा है।

#### (v) भविष्य हेतु नीति-सुझाव प्रस्तुत करना

इस अध्ययन का अंतिम उद्देश्य जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए भविष्य उन्मुख नीति-सुझाव प्रस्तुत करना है। अध्ययन से प्राप्त निष्कर्षों के आधार पर ऐसे व्यावहारिक एवं सतत नीति-निर्देश प्रस्तावित किए जाएंगे, जो भारत सहित अन्य विकासशील देशों के लिए उपयोगी सिद्ध हो सकें। इन नीति-सुझावों का उद्देश्य पर्यावरण संरक्षण, आर्थिक विकास और सामाजिक न्याय के बीच संतुलन स्थापित करना होगा, ताकि जलवायु परिवर्तन की चुनौती का प्रभावी एवं दीर्घकालिक समाधान संभव हो सके।

### 3. शोध प्रविधि (Research Methodology)

प्रस्तुत अध्ययन में **वर्णनात्मक** (Descriptive) एवं **विश्लेषणात्मक** (Analytical) शोध पद्धति को अपनाया गया है, ताकि जलवायु परिवर्तन की वैश्विक स्थिति, विकसित एवं विकासशील देशों की रणनीतियों तथा भारत की नैदानिक उपादेयता का समग्र एवं तुलनात्मक अध्ययन किया जा सके। शोध की प्रकृति अंतरविषयक (Interdisciplinary) है, जिसमें पर्यावरण अध्ययन, सार्वजनिक नीति, विकास अध्ययन तथा स्वास्थ्य एवं सामाजिक विज्ञान के दृष्टिकोणों को सम्मिलित किया गया है।

#### 3.1 शोध का प्रकार

यह अध्ययन मुख्यतः **द्वितीयक आँकड़ों** (Secondary Data) पर आधारित है। चूँकि जलवायु परिवर्तन एक वैश्विक विषय है, अतः प्राथमिक आँकड़ों की तुलना में प्रामाणिक अंतरराष्ट्रीय एवं राष्ट्रीय स्रोतों से प्राप्त आँकड़ों का उपयोग अधिक उपयुक्त माना गया। अध्ययन में गुणात्मक (Qualitative) एवं मात्रात्मक (Quantitative) दोनों प्रकार के आँकड़ों का प्रयोग किया गया है।

### 3.2 डेटा के स्रोत

अध्ययन में निम्नलिखित प्रमुख स्रोतों से डेटा संकलित किया गया है:

#### 1. सरकारी रिपोर्ट

- 1.1. भारत सरकार, पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (MoEFCC)
- 1.2. राष्ट्रीय जलवायु परिवर्तन कार्य योजना (NAPCC)
- 1.3. नीति आयोग की सतत विकास एवं जलवायु कार्बवाई रिपोर्ट

#### 2. अंतरराष्ट्रीय संगठनों के दस्तावेज़

- 2.1. अंतर-सरकारी जलवायु परिवर्तन पैनल (IPCC) की आकलन रिपोर्ट
- 2.2. संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम (UNDP) की मानव विकास रिपोर्ट
- 2.3. संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम (UNEP)
- 2.4. विश्व बैंक एवं FAO की जलवायु संबंधी रिपोर्ट

#### 3. शोध पत्र एवं अकादमिक प्रकाशन

- 3.1. राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय जर्नल्स में प्रकाशित शोध लेख
- 3.2. विश्वविद्यालयों एवं अनुसंधान संस्थानों के अध्ययन

इन स्रोतों से प्राप्त आँकड़ों में वैश्विक तापमान वृद्धि (लगभग  $1.1^{\circ}\text{C}$  औद्योगिक युग से अब तक), कार्बन उत्सर्जन प्रतिशत, नवीकरणीय ऊर्जा उपयोग, जलवायु जोखिम सूचकांक (Climate Risk Index) तथा स्वास्थ्य एवं कृषि पर प्रभाव से संबंधित आँकड़े सम्मिलित हैं।

### 3.3 अध्ययन क्षेत्र एवं तुलनात्मक ढाँचा

अध्ययन को तुलनात्मक स्वरूप प्रदान करने के लिए देशों को दो वर्गों में विभाजित किया गया है:

1. **विकसित देश:** संयुक्त राज्य अमेरिका, यूरोपीय संघ के प्रमुख देश, जापान
2. **विकासशील देश:** भारत, बांग्लादेश, अफ्रीकी एवं दक्षिण एशियाई देश

तुलनात्मक अध्ययन के लिए निम्नलिखित संकेतकों (Indicators) का उपयोग किया गया है:

1. ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन स्तर
2. जलवायु अनुकूलन एवं शमन नीतियाँ
3. तकनीकी एवं वित्तीय संसाधन
4. मानव स्वास्थ्य एवं कृषि पर प्रभाव
5. नैदानिक एवं समाधान-उन्मुख रणनीतियाँ

### 3.4 विश्लेषण की विधि

संकलित आँकड़ों का विश्लेषण तुलनात्मक एवं व्याख्यात्मक विधि के माध्यम से किया गया है। तालिकाओं, प्रतिशत आँकड़ों और रिपोर्ट आधारित निष्कर्षों के सहारे यह स्पष्ट किया गया है कि विकसित देशों की तकनीक-प्रधान रणनीतियों और भारत जैसे विकासशील देश की सामुदायिक एवं नीति-आधारित रणनीतियों में क्या अंतर है। भारत की नैदानिक उपादेयता को उसके नीति हस्तक्षेप, पारंपरिक ज्ञान, स्वास्थ्य एवं कृषि मॉडल के संदर्भ में विश्लेषित किया गया है।

### 3.5 अध्ययन की सीमाएँ

यह अध्ययन द्वितीयक आँकड़ों पर आधारित होने के कारण प्राथमिक क्षेत्रीय सर्वेक्षण को सम्मिलित नहीं करता। इसके अतिरिक्त, विभिन्न देशों के आँकड़ों की उपलब्धता एवं अद्यतनता में अंतर भी अध्ययन की एक सीमा है। तथापि, विश्वसनीय एवं प्रामाणिक स्रोतों के उपयोग से इन सीमाओं को न्यूनतम रखने का प्रयास किया गया है।

### 4. जलवायु परिवर्तन की वैश्विक स्थिति

वैश्विक स्तर पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव न केवल तीव्र होते जा रहे हैं, बल्कि उनका वितरण भी अत्यंत असमान दिखाई देता है। वैज्ञानिक अध्ययनों और अंतरराष्ट्रीय रिपोर्टों के अनुसार औद्योगिक युग (1850–1900) की तुलना में पृथ्वी का औसत तापमान अब तक लगभग **1.1 डिग्री सेल्सियस** तक बढ़ चुका है। यह तापवृद्धि जलवायु प्रणाली में अस्थिरता उत्पन्न कर रही है, जिसके परिणामस्वरूप चरम मौसमी घटनाओं—जैसे हीटवेव, बाढ़, सूखा, चक्रवात तथा जंगलों में आग—की आवृत्ति और तीव्रता में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है।

अंतर-सरकारी जलवायु परिवर्तन पैनल (IPCC) की नवीनतम रिपोर्टों के अनुसार, यदि वर्तमान उत्सर्जन प्रवृत्तियाँ बनी रहती हैं, तो 2030–2040 के बीच वैश्विक तापवृद्धि **1.5 डिग्री सेल्सियस** की सीमा को पार कर सकती है। इसके परिणामस्वरूप समुद्र-स्तर में वृद्धि, खाद्य सुरक्षा पर संकट, जल संसाधनों की कमी तथा मानव स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव और अधिक गंभीर हो सकते हैं। वर्तमान में समुद्र-स्तर में औसतन **3.3 मिलीमीटर प्रति वर्ष** की वृद्धि दर्ज की जा रही है, जिससे तटीय एवं द्वीपीय क्षेत्रों के अस्तित्व पर संकट उत्पन्न हो गया है।

विकसित देशों और विकासशील देशों के बीच जलवायु परिवर्तन के प्रभावों की असमानता स्पष्ट रूप से देखी जा सकती है। विकसित देश, जो ऐतिहासिक रूप से ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन के प्रमुख उत्तरदायी रहे हैं, आज उन्नत तकनीकी संसाधनों, वित्तीय क्षमता और मजबूत संस्थागत ढाँचे के कारण जलवायु अनुकूलन (Adaptation) और शमन (Mitigation) की अपेक्षाकृत बेहतर स्थिति में हैं। उदाहरणस्वरूप, यूरोपीय संघ और संयुक्त राज्य अमेरिका ने नवीकरणीय ऊर्जा, कार्बन ट्रेंडिंग और नेट-जीरो उत्सर्जन लक्ष्यों की दिशा में ठोस कदम उठाए हैं।

इसके विपरीत, विकासशील देश—विशेषकर एशिया, अफ्रीका और लैटिन अमेरिका के क्षेत्र—जलवायु परिवर्तन के दुष्प्रभावों से अधिक प्रभावित हो रहे हैं, जबकि उनके योगदान की मात्रा अपेक्षाकृत कम है। विश्व बैंक के अनुसार, जलवायु परिवर्तन के कारण **2030 तक लगभग 13 करोड़ लोग अत्यधिक गरीबी** की स्थिति में धकेले जा सकते हैं, जिनमें अधिकांश विकासशील देशों से होंगे। कृषि, जल संसाधन और स्वास्थ्य जैसे क्षेत्र इन देशों में अत्यधिक संवेदनशील बने हुए हैं।

स्वास्थ्य के संदर्भ में, विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) का अनुमान है कि 2030 से 2050 के बीच जलवायु परिवर्तन के कारण कृपोषण, मलेरिया, डायरिया और हीट स्ट्रेस जैसी समस्याओं से प्रति वर्ष **लगभग 2.5 लाख अतिरिक्त मौतें** हो सकती हैं। इसका सबसे अधिक प्रभाव विकासशील देशों की कमजोर जनसंख्या पर पड़ेगा, जहाँ स्वास्थ्य अवसंरचना सीमित है।

इस प्रकार, वैश्विक स्तर पर जलवायु परिवर्तन की स्थिति न केवल पर्यावरणीय संकट को दर्शाती है, बल्कि यह **वैश्विक असमानता और जलवायु न्याय** के प्रश्न को भी उजागर करती है। विकसित देशों की उच्च अनुकूलन क्षमता और विकासशील देशों की संवेदनशीलता के बीच यह अंतर वैश्विक सहयोग, न्यायसंगत नीतियों और साझा उत्तरदायित्व की आवश्यकता को रेखांकित करता है। भारत जैसे विकासशील देशों की भूमिका इस संदर्भ में विशेष महत्व रखती है, क्योंकि वे सीमित संसाधनों के बावजूद व्यवहारिक और समावेशी समाधान प्रस्तुत करने की क्षमता रखते हैं।

## 5. विकसित देशों में जलवायु परिवर्तन से निपटने की रणनीतियाँ

### (i) उन्नत तकनीकी नवाचार

विकसित देशों ने जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए उन्नत तकनीकी नवाचारों को अपनी रणनीति का केंद्रीय आधार बनाया है। इनमें **कार्बन कैप्चर एंड स्टोरेज (CCS)**, **हाइड्रोजन ऊर्जा**, **स्मार्ट ग्रिड तकनीक**, **कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI)** आधारित जलवायु मॉडलिंग तथा **इलेक्ट्रिक वाहनों (EVs)** का व्यापक उपयोग शामिल है। अंतरराष्ट्रीय ऊर्जा एजेंसी (IEA) के अनुसार, वर्ष 2023 तक विश्व में स्थापित कुल CCS परियोजनाओं में से लगभग **70% परियोजनाएँ विकसित देशों में संचालित हो रही हैं।**

संयुक्त राज्य अमेरिका और यूरोपीय देशों ने जलवायु पूर्वानुमान, आपदा चेतावनी प्रणाली तथा ऊर्जा दक्षता बढ़ाने हेतु डिजिटल तकनीकों में भारी निवैश किया है। उदाहरणस्वरूप, यूरोपीय संघ ने जलवायु नवाचार के लिए **Horizon Europe Programme** के अंतर्गत अरबों यूरो का बजट निर्धारित किया है, जिससे स्वच्छ प्रौद्योगिकी के विकास को प्रोत्साहन मिला है।

### (ii) कार्बन न्यूट्रल नीतियाँ

विकसित देशों की जलवायु रणनीति का एक प्रमुख लक्ष्य **कार्बन न्यूट्रलिटी** या **नेट-जीरो उत्सर्जन** प्राप्त करना है। यूरोपीय संघ ने वर्ष 2050 तक **कार्बन न्यूट्रल बनने** का लक्ष्य निर्धारित किया है, जबकि संयुक्त राज्य अमेरिका और जापान ने 2050, तथा यूनाइटेड किंगडम ने 2045 तक नेट-जीरो लक्ष्य अपनाया है। इन नीतियों के अंतर्गत जीवाश्म ईंधनों के उपयोग में कटौती, कार्बन कर (Carbon Tax), उत्सर्जन व्यापार प्रणाली (Emission Trading System – ETS) तथा स्वच्छ ऊर्जा में निवेश को बढ़ावा दिया जा रहा है।

यूरोपीय संघ की **ETS प्रणाली** विश्व की सबसे बड़ी कार्बन ट्रेडिंग प्रणाली है, जिसके अंतर्गत औद्योगिक इकाइयों के लिए उत्सर्जन सीमा निर्धारित की जाती है। रिपोर्टों के अनुसार, इस प्रणाली के कारण यूरोप में बिजली और औद्योगिक क्षेत्रों से होने वाले कार्बन उत्सर्जन में लगभग 35–40% तक की कमी दर्ज की गई है।

### (iii) नवीकरणीय ऊर्जा का व्यापक उपयोग

विकसित देशों ने ऊर्जा संक्रमण (Energy Transition) के माध्यम से नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों—जैसे सौर, पवन, जल एवं जैव-ऊर्जा—के उपयोग को तीव्र गति से बढ़ाया है। अंतरराष्ट्रीय ऊर्जा एजेंसी के अनुसार, वर्ष 2022 में यूरोपीय संघ की कुल बिजली उत्पादन में नवीकरणीय ऊर्जा की हिस्सेदारी **लगभग 39%** तक पहुँच गई थी। जर्मनी और डेनमार्क जैसे देशों में पवन ऊर्जा कुल ऊर्जा मिश्रण का एक महत्वपूर्ण भाग बन चुकी है।

संयुक्त राज्य अमेरिका में भी सौर और पवन ऊर्जा क्षेत्र में तीव्र विस्तार हुआ है, जहाँ वर्ष 2023 तक नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता में निरंतर वृद्धि दर्ज की गई। इस रणनीति का उद्देश्य न केवल कार्बन उत्सर्जन को कम करना है, बल्कि ऊर्जा सुरक्षा और दीर्घकालिक आर्थिक स्थिरता सुनिश्चित करना भी है।

### (iv) कठोर पर्यावरणीय कानून

विकसित देशों में जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए **कठोर पर्यावरणीय कानूनों** और **विनियमों** को लागू किया गया है। इन कानूनों के अंतर्गत औद्योगिक प्रदूषण पर नियंत्रण, उत्सर्जन मानकों का सख्ती से पालन तथा पर्यावरणीय प्रभाव आकलन (Environmental Impact Assessment – EIA) को अनिवार्य किया गया है। उदाहरणस्वरूप, यूरोपीय संघ का **European Green Deal** एक व्यापक कानूनी एवं नीतिगत ढाँचा प्रस्तुत करता है, जिसका उद्देश्य पर्यावरण संरक्षण के साथ-साथ सतत विकास को बढ़ावा देना है।

इसके अतिरिक्त, विकसित देशों में पर्यावरणीय उल्लंघनों पर भारी आर्थिक दंड और कानूनी कार्रवाई का प्रावधान है, जिससे उद्योगों और संस्थानों को पर्यावरणीय उत्तरदायित्व के प्रति बाध्य किया जाता है। इन कठोर कानूनों के परिणामस्वरूप प्रदूषण नियंत्रण, ऊर्जा दक्षता तथा संसाधन संरक्षण के क्षेत्र में उल्लेखनीय प्रगति हुई है।

## 6. विकासशील देशों की चुनौतियाँ

जलवायु परिवर्तन का प्रभाव विकासशील देशों पर अपेक्षाकृत अधिक गहरा एवं व्यापक है। इन देशों की सामाजिक-आर्थिक संरचना, सीमित संसाधन तथा संस्थागत कमजोरियाँ जलवायु संकट को और जटिल बना देती हैं। प्रमुख चुनौतियाँ निम्नलिखित हैं—

### 6.1 आर्थिक संसाधनों की कमी

विकासशील देशों की सबसे बड़ी चुनौती **वित्तीय संसाधनों की सीमित उपलब्धता** है। विश्व बैंक (World Bank) एवं IPCC की रिपोर्टों के अनुसार, जलवायु अनुकूलन (Climate Adaptation) हेतु प्रति वर्ष वैश्विक स्तर पर लगभग **300–500 अरब अमेरिकी डॉलर** की आवश्यकता है, जबकि विकासशील देशों को इसका केवल **20–25%** ही प्राप्त हो पाता है।

1. अनेक अफ्रीकी एवं एशियाई देशों का GDP का बड़ा भाग गरीबी उन्मूलन, स्वास्थ्य एवं शिक्षा पर व्यय हो जाता है।
2. जलवायु-संबंधी आपदाओं (सूखा, बाढ़, चक्रवात) से इन देशों को GDP का **2–5% प्रतिवर्ष** नुकसान होता है।

## 6.2 जनसंख्या दबाव

विकासशील देशों में तीव्र जनसंख्या वृद्धि जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को और गंभीर बनाती है।

1. संयुक्त राष्ट्र के अनुसार, विश्व की **85% जनसंख्या वृद्धि** विकासशील देशों में हो रही है।
2. भारत, बांग्लादेश, नाइजीरिया जैसे देशों में बढ़ती जनसंख्या के कारण जल, ऊर्जा, आवास एवं खाद्य संसाधनों पर **अत्यधिक दबाव** पड़ता है।
3. शहरीकरण की तीव्र गति के कारण अनियोजित बस्तियाँ (Slums) विकसित हो रही हैं, जो बाढ़, हीट वेव एवं स्वास्थ्य संकटों के प्रति अत्यंत संवेदनशील हैं।

## 6.3 तकनीकी निर्भरता

विकसित देशों की तुलना में विकासशील देश **उन्नत जलवायु तकनीकों** के लिए बाहरी स्रोतों पर निर्भर रहते हैं।

1. कार्बन कैप्चर, स्मार्ट ग्रिड, उन्नत सौर एवं पवन तकनीकें महंगी हैं और इनका स्वदेशी विकास सीमित है।
2. IEA (International Energy Agency) के अनुसार, वैश्विक स्वच्छ ऊर्जा तकनीक पेटेंट्स का लगभग **70% हिस्सा विकसित देशों** के पास है।
3. तकनीकी हस्तांतरण (Technology Transfer) अक्सर उच्च लागत एवं बौद्धिक संपदा अधिकारों (IPR) के कारण बाधित होता है।

## 6.4 जलवायु अनुकूलन में सीमित क्षमता

विकासशील देशों की संस्थागत एवं प्रशासनिक क्षमताएँ जलवायु परिवर्तन के प्रभावों से निपटने के लिए अपर्याप्त पार्श्व जाती हैं।

1. प्रारंभिक चेतावनी प्रणाली (Early Warning Systems) अनेक देशों में प्रभावी नहीं हैं।
2. कृषि क्षेत्र, जो इन देशों की **40–60% जनसंख्या** को रोजगार देता है, जलवायु परिवर्तन से सबसे अधिक प्रभावित होता है।
3. IPCC के अनुसार, दक्षिण एशिया एवं उप-सहारा अफ्रीका में जलवायु परिवर्तन के कारण **खाद्य असुरक्षा 20–30% तक बढ़ सकती है।**

## 7. भारत में जलवायु परिवर्तन: एक परिवृश्य

भारत एक कृषि-प्रधान एवं विकासशील देश है, जहाँ लगभग **58–60% जनसंख्या** प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से कृषि एवं प्राकृतिक संसाधनों पर निर्भर है। इस कारण जलवायु परिवर्तन का प्रभाव भारत में बहुआयामी, गहरा और दीर्घकालिक दिखाई देता है। तापमान वृद्धि, मानसूनी अस्थिरता, प्राकृतिक आपदाएँ तथा समुद्र-स्तर में वृद्धि भारत की सामाजिक-आर्थिक संरचना को गंभीर रूप से प्रभावित कर रही हैं।

### 7.1 तापमान में वृद्धि

भारतीय मौसम विज्ञान विभाग (IMD) के अनुसार—

1. भारत का औसत तापमान **1901 से अब तक लगभग 0.7°C बढ़ चुका** है।
2. IPCC रिपोर्ट के अनुसार, यदि वर्तमान प्रवृत्ति जारी रही, तो **2100 तक भारत में तापमान 2–4°C तक बढ़ सकता है।**
3. बढ़ती हीट वेस के कारण उत्तर भारत, राजस्थान, गुजरात एवं मध्य भारत में मानव स्वास्थ्य, श्रम उत्पादकता एवं जल संसाधनों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा है।
4. 2015 और 2022 की हीट वेस में **हजारों असमय मृत्यु दर्ज की गई।**

## 7.2 मानसून की अनिश्चितता

भारत की कृषि व्यवस्था लगभग **70%** मानसून पर निर्भर है, किंतु जलवायु परिवर्तन ने मानसून के स्वरूप को अस्थिर बना दिया है।

1. कभी अत्यधिक वर्षा से बाढ़, तो कभी अल्प वर्षा से सूखा जैसी स्थितियाँ उत्पन्न हो रही हैं।
2. IMD के अनुसार, पिछले 50 वर्षों में **अत्यधिक वर्षा की घटनाओं** में **75% तक वृद्धि हुई है।**
3. 2019–2023 के बीच कई राज्यों (महाराष्ट्र, असम, बिहार, हिमाचल प्रदेश) में भीषण बाढ़ ने फसल, आवास एवं आधारभूत संरचना को व्यापक क्षति पहुँचाई।

## 7.3 कृषि एवं खाद्य सुरक्षा पर प्रभाव

कृषि भारत की अर्थव्यवस्था का लगभग **17–18%** योगदान देती है, परंतु यह क्षेत्र जलवायु परिवर्तन के प्रति सर्वाधिक संवेदनशील है।

1. तापमान वृद्धि से गेहूँ, चावल और दालों की उत्पादकता में **5–10% तक गिरावट** दर्ज की गई है।
2. सूखा एवं अनियमित वर्षा के कारण छोटे एवं सीमांत किसान सबसे अधिक प्रभावित हो रहे हैं।
3. नीति आयोग के अनुसार, जलवायु परिवर्तन के कारण **2030 तक भारत में 3–5 करोड़ लोग गरीबी रेखा के नीचे जा सकते हैं**, यदि समय रहते अनुकूलन उपाय नहीं किए गए।

## 7.4 प्राकृतिक आपदाओं की बढ़ती आवृत्ति

भारत विश्व के सर्वाधिक आपदा-प्रभावित देशों में शामिल है।

1. NDMA के अनुसार, भारत का लगभग **68% क्षेत्र सूखा-प्रवण, 60% क्षेत्र भूकंप-प्रवण और 12% क्षेत्र बाढ़-प्रवण है।**
2. चक्रवातों की तीव्रता बंगाल की खाड़ी और अरब सागर दोनों में बढ़ी है।
3. 1990 के बाद से प्राकृतिक आपदाओं से होने वाली आर्थिक क्षति में **चार गुना वृद्धि हुई है।**

## 7.5 समुद्र-स्तर वृद्धि एवं तटीय संकट

भारत की लगभग **7,500 किमी लंबी तटरेखा** जलवायु परिवर्तन के प्रति अत्यंत संवेदनशील है।

1. समुद्र-स्तर में वृद्धि के कारण सुंदरबन, ओडिशा, केरल एवं तमिलनाडु के तटीय क्षेत्रों में भूमि कटाव और खारे पानी की समस्या बढ़ रही है।
2. IPCC के अनुसार, समुद्र-स्तर में 1 मीटर की वृद्धि से भारत के **कई तटीय शहरों** पर गंभीर संकट उत्पन्न हो सकता है।

## 8. भारत के नैदानिक उपकरण एवं नीतियाँ

1. राष्ट्रीय जलवायु परिवर्तन कार्य योजना (NAPCC)
2. राष्ट्रीय अनुकूलन कोष
3. जलवायु-स्मार्ट कृषि
4. आयुष एवं पारंपरिक चिकित्सा प्रणालियाँ

## 9. तुलनात्मक विश्लेषण: भारत बनाम विकसित देश

जलवायु परिवर्तन से निपटने की रणनीतियाँ देशों की **आर्थिक क्षमता, तकनीकी विकास, सामाजिक संरचना एवं ऐतिहासिक उत्तरदायित्व** पर निर्भर करती हैं। विकसित देशों और भारत (एक प्रमुख विकासशील देश) के दृष्टिकोण में स्पष्ट भिन्नताएँ दिखाई देती हैं।

### 9.1 नीति एवं दृष्टिकोण का तुलनात्मक स्वरूप

विकसित देश—जैसे अमेरिका, यूरोपीय संघ, जापान—मुख्यतः **तकनीक-प्रधान एवं पूँजी-गहन समाधानों** पर निर्भर हैं। इनमें—

1. उन्नत कार्बन कैप्चर तकनीक (CCUS)
2. स्मार्ट ग्रिड
3. इलेक्ट्रिक मोबिलिटी
4. आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस आधारित जलवायु मॉडलिंग

प्रमुख हैं।

इसके विपरीत, भारत अपनी रणनीतियों में—

1. स्थानीय ज्ञान प्रणाली
2. सामुदायिक भागीदारी
3. कम लागत वाले, क्षेत्र-विशेष समाधान
4. प्रकृति-आधारित उपाय (Nature-based Solutions)

पर अधिक बल देता है।

### 9.2 आर्थिक संसाधन एवं निवेश क्षमता

विकसित देशों की GDP और प्रति व्यक्ति आय अधिक होने के कारण—

1. वे जलवायु अनुकूलन एवं शमन (Mitigation & Adaptation) पर **उच्च वित्तीय निवेश** कर सकते हैं।
2. OECD देशों का औसत जलवायु निवेश GDP का 2–3% तक है।

भारत में—

1. सीमित संसाधनों के बावजूद, **राष्ट्रीय स्तर पर लागत-कुशल योजनाएँ** अपनाई जाती हैं।
2. भारत का जलवायु निवेश GDP का लगभग **1–1.2%** है, जो संसाधन सीमाओं के बावजूद उल्लेखनीय है।

### 9.3 तकनीकी निर्भरता बनाम नवाचार

पहलू	विकसित देश	भारत
तकनीक	उच्च तकनीक आधारित	उपयुक्त एवं सुलभ तकनीक
ऊर्जा	परमाणु, हाइड्रोजन	सौर, पवन, बायो-एनर्जी
कृषि	प्रिसिजन फार्मिंग	जलवायु-सहिष्णु पारंपरिक कृषि
डेटा	उपग्रह एवं AI	GIS + स्थानीय अनुभव

भारत ने अंतरराष्ट्रीय तकनीक को स्थानीय आवश्यकताओं के अनुसार ढालने की नीति अपनाई है, जिसे “Frugal Innovation” कहा जाता है।

### 10. भविष्य की संभावनाएँ

1. हरित प्रौद्योगिकी में निवेश
2. अंतरराष्ट्रीय सहयोग
3. नीति-सुधार
4. स्थानीय स्तर पर क्षमता निर्माण

## 11. नीति-सुझाव

1. विकसित एवं विकासशील देशों के बीच ज्ञान-साझाकरण
2. भारत की पारंपरिक प्रणालियों का वैश्विक मंच पर प्रसार
3. जलवायु शिक्षा को मुख्यधारा में शामिल करना

## 12. निष्कर्ष

अध्ययन से स्पष्ट होता है कि भारत की नैदानिक उपादेयता न केवल राष्ट्रीय बल्कि वैश्विक स्तर पर भी महत्वपूर्ण है। विकसित एवं विकासशील देशों के बीच सेतु के रूप में भारत जलवायु परिवर्तन के समाधान में अग्रणी भूमिका निभा सकता है।

## संदर्भ

1. भारत सरकार, पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (2021). *राष्ट्रीय जलवायु परिवर्तन कार्य योजना (NAPCC)*. नई दिल्ली: भारत सरकार।
2. भारत सरकार (2022). *भारत की तृतीय द्विवार्षिक अद्यतन रिपोर्ट: जलवायु परिवर्तन*. नई दिल्ली: पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय।
3. अंतर-सरकारी जलवायु परिवर्तन पैनल (IPCC) (2023). *जलवायु परिवर्तन 2023: प्रभाव, अनुकूलन एवं भेदभाव*. जिनेवा: IPCC।
4. संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम (UNEP) (2022). *वैश्विक पर्यावरण आउटलुक रिपोर्ट*. नैरोबी: UNEP।
5. संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम (UNDP) (2021). *मानव विकास रिपोर्ट: जलवायु परिवर्तन और मानव भविष्य*. न्यूयॉर्क: UNDP।
6. नीति आयोग (2020). *भारत में सतत विकास लक्ष्य और जलवायु कार्रवाई*. नई दिल्ली: नीति आयोग।
7. विश्व बैंक (2021). *जलवायु परिवर्तन और विकासशील अर्थव्यवस्थाएँ: वाशिंगटन डी. सी.*: विश्व बैंक।
8. खाद्य एवं कृषि संगठन (FAO) (2020). *जलवायु परिवर्तन और कृषि: वैश्विक परिप्रेक्ष्य*. रोम: FAO।
9. भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR) (2019). *जलवायु-स्मार्ट कृषि और भारत*. नई दिल्ली: ICAR।
10. शर्मा, आर.के. (2018). *जलवायु परिवर्तन: पर्यावरणीय एवं सामाजिक प्रभाव*. नई दिल्ली: राजकमल प्रकाशन।
11. सिंह, पी. एवं वर्मा, ए. (2020). "जलवायु परिवर्तन से निपटने में भारत की भूमिका". *भारतीय पर्यावरण अध्ययन पत्रिका*, 12(2), 45–60।
12. चतुर्वेदी, एस. (2019). *विकास, पर्यावरण और जलवायु परिवर्तन*. नई दिल्ली: सेज पब्लिकेशन्स।