

## MAINS MATRIX

### TABLE OF CONTENT

1. शोषित श्रमिक: एक श्रम नीति के खाली वादे
2. 2024 में भारत ने सबसे अधिक ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन दर्ज किया
3. विस्फोट के बाद फॉरेंसिक जांच: एक संरचित अवलोकन
4. असामान्य पृथ्वी परिकल्पना (Rare Earth Hypothesis) की स्थिति

#### शोषित श्रमिक: एक श्रम नीति के खाली वादे

#### 1. लेखक और मुख्य तर्क

- **मुख्य तर्क:** प्रस्तावित श्रम शक्ति नीति 2025, जिसे “भविष्य-उन्मुख” श्रम नीति बताया गया है, को श्रमिकों की कड़वी हकीकतों से अज्ञान बताते हुए आलोचना की गई है। यह नीति शोषण को बढ़ा सकती है और अपने वादों को पूरा करने में विफल रह सकती है।

#### 2. समस्या: श्रमिकों की गंभीर वास्तविकता

- **उदाहरण:**
  - समुद्री भोजन उद्योग में सैकड़ों महिलाओं को “दैनिक मजदूरी” श्रेणी में डाल दिया गया, जिससे उन्हें वादित लाभ (ESI, Provident Fund) नहीं मिले, भले ही उन्हें मामूली वेतन वृद्धि मिली।
- **व्यापक संदर्भ:**

- भारत में आधुनिक दासता में दुनिया की **सर्वाधिक संख्या** है।
- 90% श्रमिक अनौपचारिक रूप से काम करते हैं, बिना अनुबंध या कानूनी लाभ के (ILO, 2024)।

#### • सिस्टम की खामी:

- श्रम कानून अक्सर नियोक्ताओं के पक्ष में हैं, जिससे वेतन हेराफेरी और श्रमिक गरिमा का हनन होता है।
- संवैधानिक अधिकारों का उल्लंघन: **अनुच्छेद 14, 16, 23**।

#### 3. श्रम शक्ति नीति 2025 का विश्लेषण: वादे बनाम वास्तविकता

##### A. सामाजिक सुरक्षा

- **वादे:**

- पोर्टेबल यूनिवर्सल सोशल सिम्योरिटी अकाउंट, EPFO, ESIC, e-SHRAM के एकीकरण के माध्यम से आजीवन सुरक्षा (अनुच्छेद 41)।

- **कमियां:**

- कोई स्पष्ट वित्तीय व्यवस्था नहीं; गिग रोजगारदाता अनिवार्य नहीं; राज्य समर्थन अस्पष्ट।
- डिजिटल बहिष्कार (38% घरेलू साक्षरता) महिलाओं, वरिष्ठ नागरिकों और अल्पसाक्षरों को बाहर कर सकता है (अनुच्छेद 15)।
- संघों की सुरक्षा का अभाव सामूहिक संघर्ष को कमजोर करता है।

## B. पेशेवर सुरक्षा

- **वादे:**

- 2020 सुरक्षा कोड का कड़ाई से पालन; जोखिम ऑडिट; लैंगिक-संवेदनशील मानक।

- **कमियां:**

- 2047 तक “शून्य मृत्यु दर” अवास्तविक है, निरीक्षक की कमी और लागू न होने वाले दंड के कारण।
- डिजिटल उपकरण अनौपचारिक और गिग श्रमिकों को बाहर रखते हैं; मानसिक स्वास्थ्य अनदेखा।

## C. रोजगार और कौशल

- **वादे:**

- AI-आधारित नेशनल करियर सर्विस (NCS) के माध्यम से नौकरी और कौशल संरेखण।

- **कमियां:**

- कोई AI पूर्वाग्रह सुरक्षा नहीं → जाति और लिंग आधारित भेदभाव का खतरा (अनुच्छेद 15)।
- 12 मिलियन गिग श्रमिकों के लिए न्यूनतम मजदूरी की अनदेखी; “लचीलापन” दुरुपयोग का आवरण हो सकता है।

## D. लैंगिक समानता

- **वादे:**

- 2030 तक महिला श्रम भागीदारी 35% तक बढ़ाने का लक्ष्य, चाइल्डकेयर, समान वेतन और प्रशिक्षण के माध्यम से।

- **कमियां:**

- अनौपचारिक श्रमिकों के लिए कोई कोटा, दंड या पर्याप्त मातृत्व समर्थन नहीं।
- दलित महिलाओं की विशिष्ट चुनौतियों की अनदेखी, डेटा अंतर के कारण।

#### E. ग्रीन-टेक दृष्टिकोण

- **वादे:**

- कोयला श्रमिकों के लिए AI-आधारित सुरक्षा और पुनः कौशल; जलवायु लक्ष्यों के साथ संरेखण।

- **कमियां:**

- “न्यायसंगत संक्रमण” में आय समर्थन और संघ की भागीदारी की कमी।
- शहरी-केंद्रित ग्रीन जॉब्स 400 मिलियन अनौपचारिक श्रमिकों को हाशिए पर डाल सकते हैं।

#### F. शासन और डेटा

- **वादे:**

- LEPEI डैशबोर्ड के माध्यम से शिक्षा और डिजिटल पहलों को जोड़कर नीति समन्वय।

- **कमियां:**

- डेटा संरक्षण कानून का कमजोर पालन → निगरानी का खतरा; **अनुच्छेद 19** का उल्लंघन।

#### 4. समग्र आलोचना और जोखिम

- कमजोर नियामक निगरानी और लागू न होने वाले दंड।
- डिजिटल बहिष्कार और ILO कन्वेंशन के कमजोर अनुपालन।
- गिग अर्थव्यवस्था में संघों के पतन को तेज करना।
- नीति प्रतीकात्मक वाक्य rhetoric बन सकती है, वास्तविक न्याय नहीं।

#### 5. निष्कर्ष और सिफारिशें

- **सफलता का मापदंड:** डिजिटल डैशबोर्ड नहीं, बल्कि गरिमा, अधिकार और न्याय की बहाली।

- **सिफारिशें:**

1. अधिकार ऑडिट के साथ तत्काल पायलट प्रोजेक्ट।
2. त्रिपक्षीय प्रवर्तन (सरकार, नियोक्ता, श्रमिक)।
3. डिजिटल रूप से बहिष्कृत श्रमिकों के लिए ऑफलाइन पहुंच।
4. पारदर्शी शिकायत निवारण तंत्र सुनिश्चित करना।

## HOW TO USE IT

**श्रम शक्ति नीति 2025 का मसौदा**, अपनी प्रगतिशील घोषणाओं के बावजूद, एक तकनीकी समाधान बनने का जोखिम रखता है जो भारत के अनौपचारिक श्रमिकों की कठोर वास्तविकता की अनदेखी करता है। डिजिटल उपकरणों पर अत्यधिक निर्भरता, वित्तपोषण की कमी और कमजोर कार्यान्वयन तंत्र मौजूदा असमानताओं को बढ़ा सकते हैं और श्रमिकों की गरिमा की रक्षा करने में विफल हो सकते हैं, जिससे सामाजिक न्याय के संवैधानिक निर्देशों का उल्लंघन होता है।

**प्राथमिक प्रासंगिकता:** GS पेपर II (शासन, सामाजिक न्याय)

**1. कमजोर वर्गों के लिए केंद्र और राज्य द्वारा कल्याण योजनाएँ और उनकी कार्यक्षमता**

**उपयोग कैसे करें:** यह शासन और सामाजिक न्याय का मुख्य आयाम है।

### मुख्य बिंदु:

- **कार्यान्वयन अंतर:** नीति का "पोर्टेबल यूनिवर्सल सोशल सिक्योरिटी अकाउंट" का वादा सराहनीय है, लेकिन स्पष्ट वित्तपोषण तंत्र की कमी और गिग अर्थव्यवस्था के नियोक्ताओं को अनिवार्य योगदान से बाहर रखना इसे अधूरा बना देता है। यह एक अच्छी नीति का खराब डिज़ाइन और कार्यान्वयन रणनीति से कमजोर होना का क्लासिक उदाहरण है।
- **डिजिटल विभाजन:** नीति का डिजिटल-प्रथम दृष्टिकोण सबसे कमजोर वर्गों को बाहर कर सकता है। 38% घरेलू डिजिटल अशिक्षा के साथ, महिलाएँ, वरिष्ठ नागरिक और कम शिक्षित लोग (अनुच्छेद 15 के तहत संरक्षित) पीछे रह सकते हैं, जिससे समावेशन का उपकरण बहिष्कार का साधन बन सकता है।
- **कमजोर वर्गों की सुरक्षा:** नीति दलित महिलाओं की अनूठी चुनौतियों को संबोधित करने में विफल है और इसमें लैंगिक भेदभाव के लिए कोटा और कड़े दंड नहीं हैं, जो सबसे हाशिए पर रहने वालों के लिए लक्षित दृष्टिकोण की

कमी दिखाता है और अनुच्छेद 14, 16 और 23 की भावना का उल्लंघन करता है।

## 2. विभिन्न क्षेत्रों में विकास के लिए सरकारी नीतियाँ और हस्तक्षेप

**उपयोग कैसे करें:** नीति को एक सरकारी हस्तक्षेप के रूप में विश्लेषण करें।

### मुख्य बिंदु:

- **नियामक विफलता:** "कमजोर नियामक निगरानी और लागू न किए गए दंड" का आलोचनात्मक विश्लेषण प्रणालीगत शासन समस्या को उजागर करता है। मजबूत निरीक्षण और उल्लंघन के वास्तविक परिणाम (जैसे वेतन चोरी) के बिना, सर्वोत्तम कानून भी अर्थहीन हो जाते हैं।
- **डेटा गवर्नेंस:** "डेटा सुरक्षा के कमजोर प्रवर्तन" से राज्य निगरानी और मौलिक अधिकार (अनुच्छेद 19) के संभावित उल्लंघन की चिंता उठती है, जो आधुनिक शासन में एक प्रमुख मुद्दा है।

**प्राथमिक प्रासंगिकता:** GS पेपर III  
(अर्थव्यवस्था)

## 1. भारतीय अर्थव्यवस्था और योजना, संसाधनों की जुटान, वृद्धि, विकास और रोजगार से संबंधित मुद्दे

**उपयोग कैसे करें:** यह नीति भारत की रोजगार और विकास चुनौतियों के लिए केंद्रीय है।

### मुख्य बिंदु:

- **अनौपचारिक क्षेत्र का संकट:** भारत की 90% कार्यशक्ति अनौपचारिक है। कोई भी श्रम नीति जो इस क्षेत्र को औपचारिक बनाने और कानूनी सुरक्षा देने पर केंद्रित नहीं है, वह असफल है।
- **भविष्य का काम:** नीति का गिग अर्थव्यवस्था के प्रबंधन में योगदान महत्वपूर्ण है। "120 लाख गिग श्रमिकों के लिए न्यूनतम मजदूरी की कमी" और "लचीलापन दुरुपयोग को छिपा सकता है" यह दर्शाता है कि आधुनिक अर्थव्यवस्था में नए शोषण रूपों के लिए श्रम कानून अनुकूल नहीं हैं।
- **समावेशी वृद्धि:** यदि नीति "संघों के पतन" को तेज करती है, तो सामूहिक सौदेबाजी कमजोर होती है, जो यह सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण है कि आर्थिक विकास का लाभ साझा और समावेशी हो।

## 2. पर्यावरण संरक्षण

**उपयोग कैसे करें:** "ग्रीन-टेक विज़न" का पर्यावरणीय संबंध।

**मुख्य बिंदु:**

- **न्यायसंगत संक्रमण (Just Transition):** कोयला श्रमिकों के लिए "न्यायसंगत संक्रमण" महत्वपूर्ण है। नीति में "आय समर्थन और यूनियन की भागीदारी" की कमी सामाजिक असंतोष पैदा कर सकती है और यह उदाहरण है कि पर्यावरणीय लक्ष्य सामाजिक न्याय के साथ समेकित होने चाहिए।

**प्राथमिक प्रासंगिकता:** GS पेपर IV (नैतिकता, ईमानदारी और क्षमता)

## 1. शासन में नैतिकता

**उपयोग कैसे करें:** पूरी आलोचना नैतिक विफलताओं में निहित है।

**मुख्य बिंदु:**

- **श्रम की गरिमा:** "वेतन चोरी और श्रमिकों की गरिमा के हनन" को रोकने में नीति की विफलता एक मौलिक नैतिक विफलता है। शासन को प्रत्येक नागरिक की गरिमा बनाए रखनी चाहिए।
- **जवाबदेही और ईमानदारी:** प्रवर्तन की कमी और लागू न किए गए दंड प्रणाली

में जवाबदेही की कमी दर्शाते हैं, जो सार्वजनिक प्रशासन में एक मुख्य नैतिक मूल्य है।

**2024 में भारत ने सबसे अधिक ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन दर्ज किया**

## परिचय

- 2024 में, भारत ने वैश्विक स्तर पर सबसे बड़ी कुल ग्रीनहाउस गैस (GHG) उत्सर्जन वृद्धि दर्ज की, यह जानकारी UNEP Emissions Gap Report 2025 में दी गई है।
- चीन और अमेरिका के बाद भारत तीसरा सबसे बड़ा उत्सर्जक देश बन गया।
- इसके बावजूद, प्रति व्यक्ति उत्सर्जन वैश्विक औसत का आधा से भी कम है, जो जनसंख्या के सापेक्ष कम उत्सर्जन तीव्रता को दर्शाता है।
- यह तेजी से आर्थिक विकास और पर्यावरणीय स्थिरता के बीच तनाव को उजागर करता है।

## मुख्य भाग

### 1. वैश्विक GHG परिदृश्य (2024)

- कुल वैश्विक उत्सर्जन: 57,700 MtCO<sub>2</sub>e – रिकॉर्ड स्तर पर सबसे अधिक।



- 2023 से वृद्धि: +1,500 MtCO<sub>2</sub>e
- उत्सर्जन का स्वरूप:
  - फॉसिल CO<sub>2</sub> – 69% (मुख्य रूप से विद्युत उत्पादन)
  - CH<sub>4</sub> (मीथेन) – 16% (कृषि और कचरा)
  - N<sub>2</sub>O (नाइट्रस ऑक्साइड) – 5% (उर्वरक और कृषि)
  - F-गैसें – 3% (औद्योगिक)
  - LULUCF CO<sub>2</sub> – 6% (वनों की कटाई/भूमि उपयोग परिवर्तन)

## 2. वैश्विक उत्सर्जन का क्षेत्रवार वितरण

- ऊर्जा – विद्युत: 27% (सबसे बड़ा योगदानकर्ता)
- औद्योगिक: 19%
- परिवहन: 15%
- कृषि: 14% (मुख्यतः मीथेन)
- LULUCF: 8%
- भवन और अन्य: 6%
- ऊर्जा – ईंधन उत्पादन: 10%

## 3. भारत का GHG प्रदर्शन

- कुल वृद्धि (2023–2024): +165 MtCO<sub>2</sub>e → प्रमुख उत्सर्जकों में सबसे बड़ी वृद्धि।

- प्रति व्यक्ति उत्सर्जन: 3 tCO<sub>2</sub>e/वर्ष (वैश्विक औसत 6.4)
- वृद्धि दर: +3.7% → प्रमुख उत्सर्जकों में सबसे अधिक।
- सबसे बड़ा उत्सर्जन क्षेत्र: कोयला आधारित विद्युत उत्पादन।
- भारत ने वैश्विक GHG वृद्धि में लगभग 11% योगदान दिया।

## 4. तुलनात्मक दृष्टिकोण

देश	प्रति व्यक्ति GHG (tCO <sub>2</sub> e/वर्ष)	2023–2024 वृद्धि (%)
अमेरिका	17.4	+2.9
रूस	17.9	+0.8
यूरोपीय संघ	7.1	-1.3
चीन	8.6	+0.4
भारत	3.0	+3.7

- इससे पता चलता है कि भारत का कुल उत्सर्जन वृद्धि उच्च है, लेकिन प्रति व्यक्ति उत्सर्जन अभी भी कम है, जो विकास और जलवायु जिम्मेदारी के बीच संतुलन की चुनौती को दर्शाता है।

## निष्कर्ष / विश्लेषणात्मक दृष्टिकोण

- भारत का GHG पथ तेजी से औद्योगिकीकरण और ऊर्जा मांग को दर्शाता है।
- मुख्य चुनौती: साफ ऊर्जा में संक्रमण करना, बिना आर्थिक विकास से समझौता किए।
- नीति निहितार्थ:
  - नवीकरणीय ऊर्जा का विस्तार
  - ऊर्जा दक्षता में सुधार
  - सतत कृषि प्रथाओं को अपनाना
 → ताकि विकास और उत्सर्जन को अलग किया जा सके।
- संदर्भगत लिंक: भारत के कम प्रति व्यक्ति उत्सर्जन वैश्विक जलवायु वार्ता में समानता आधारित जलवायु जिम्मेदारी को उचित ठहराते हैं।

#### HOW TO USE IT

भारत का 2024 में GHG उत्सर्जन में सबसे बड़ी कुल वृद्धि दर्ज करना उसके विकास पथ के केंद्रीय द्वंद्व को उजागर करता है: कैसे तेजी से आर्थिक विकास और बड़ी जनसंख्या के लिए ऊर्जा उपलब्धता को वैश्विक जलवायु प्रतिबद्धताओं के साथ संतुलित किया जाए। यह वास्तविकता अंतरराष्ट्रीय जलवायु वार्ता में सामान्य लेकिन भिन्न जिम्मेदारियाँ और संबंधित क्षमताएँ (CBDR-RC) के सिद्धांत को

मजबूत करती है, जबकि घरेलू स्तर पर स्वच्छ ऊर्जा संक्रमण की आवश्यकता और भी बढ़ जाती है।

**प्राथमिक प्रासंगिकता:** GS पेपर III (पर्यावरण, अर्थव्यवस्था, सुरक्षा)

#### 1. संरक्षण, पर्यावरणीय प्रदूषण और क्षरण, पर्यावरणीय प्रभाव मूल्यांकन

**उपयोग:** यह नीति का मुख्य पर्यावरणीय आयाम है।

#### मुख्य बिंदु:

- डेटा विश्लेषण:
  - भारत कुल उत्सर्जन में 3रा सबसे बड़ा है, लेकिन प्रति व्यक्ति उत्सर्जन (3 tCO<sub>2</sub>e/वर्ष) वैश्विक औसत (6.4 tCO<sub>2</sub>e/वर्ष) से आधे से भी कम है। यह विश्लेषण में न्यायसंगत दृष्टिकोण के लिए महत्वपूर्ण है।
- क्षेत्रीय ध्यान:
  - कोयला आधारित विद्युत उत्पादन सबसे बड़ा योगदानकर्ता है। यह सीधे भारत की ऊर्जा नीति और नवीकरणीय ऊर्जा (सौर, पवन) में तेजी से संक्रमण, ऊर्जा



भंडारण और ग्रिड  
आधुनिकीकरण की  
आवश्यकता से जुड़ा है।

• **अन्य योगदानकारी क्षेत्र:**

- **कृषि:** वैश्विक उत्सर्जन का 14% (मुख्य रूप से मीथेन)
- **LULUCF (भूमि उपयोग, भूमि उपयोग परिवर्तन और वानिकी):** 8%
- यह दर्शाता है कि समाधान केवल ऊर्जा क्षेत्र में नहीं, बल्कि सतत कृषि प्रथाओं और वनीकरण/वनक्षरण नियंत्रण में भी हैं।

## 2. भारतीय अर्थव्यवस्था और विकास से संबंधित मुद्दे

**उपयोग:** उत्सर्जन वृद्धि को आर्थिक विकास के संदर्भ में प्रस्तुत करें।

### मुख्य बिंदु:

• **विकास बनाम उत्सर्जन:**

- +3.7% उत्सर्जन वृद्धि सीधे भारत के आर्थिक विकास से जुड़ी है। यह दर्शाता है कि आर्थिक विकास और उत्सर्जन को अलग करने की चुनौती

सतत विकास के लिए केंद्रीय है।

• **ऊर्जा सुरक्षा:**

- कोयले पर निर्भरता ऊर्जा सुरक्षा की ongoing चुनौती को उजागर करती है। संक्रमण यह सुनिश्चित करना चाहिए कि ऊर्जा औद्योगिक विकास और घरेलू पहुँच के लिए **सस्ती और भरोसेमंद** बनी रहे।

• **ग्रीन जॉब और उद्योग:**

- ग्रीन अर्थव्यवस्था की ओर संक्रमण केवल खर्च नहीं, बल्कि **अवसर** भी है। यह नवीकरणीय ऊर्जा, ग्रीन हाइड्रोजन और इलेक्ट्रिक वाहन निर्माण में रोजगार सृजित कर सकता है।

**प्राथमिक प्रासंगिकता:** GS पेपर II

(अंतरराष्ट्रीय संबंध)

## 3. द्विपक्षीय, क्षेत्रीय और वैश्विक समझौते और भारत का स्थान

**उपयोग:** यह डेटा भारत की वैश्विक जलवायु कूटनीति में समर्थन के लिए प्रयोग किया जा सकता है।

### मुख्य बिंदु:

- **CBDR-RC सिद्धांत:**

- भारत का **कम प्रति व्यक्ति उत्सर्जन** इसे **UNFCCC** जैसे मंचों में नैतिक और न्यायसंगत तर्क देता है।
- यह भारत के लिए **जलवायु वित्त और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण** की मांग को उचित ठहराता है, विशेषकर विकसित देशों (अमेरिका, यूरोपीय संघ) से, जिनका ऐतिहासिक योगदान अधिक है और प्रति व्यक्ति उत्सर्जन भी उच्च है।

- **पंचामृत लक्ष्य:**

- यह डेटा भारत के **राष्ट्रीय निर्धारित योगदान (NDCs)** जैसे 2030 तक 500 GW गैर-जीवाश्म क्षमता हासिल करने और 2070 तक नेट-जीरो बनने के लक्ष्य की चुनौती को उजागर करता है।
- बढ़ता उत्सर्जन दर्शाता है कि इसके लिए **विशाल प्रयास और अंतरराष्ट्रीय समर्थन** की आवश्यकता होगी।

## PRELIMS

## विस्फोट के बाद फॉरेंसिक जांच: एक संरचित अवलोकन

### 1. संदर्भ / घटना का अवलोकन

- **तारीख और स्थान:** 10 नवंबर, नई दिल्ली, लाल किला परिसर के पास
- **प्रभाव:**
  - लगभग 120 वाहन नष्ट, कई बसें क्षतिग्रस्त
  - 13 मौतें पुष्टि की गईं
- **महत्व:** दुर्घटना या जानबूझकर की गई घटना का कारण और इरादा निर्धारित करने के लिए तुरंत फॉरेंसिक जांच शुरू की गई

### 2. फॉरेंसिक विशेषज्ञों की भूमिका

- **प्रमुख उद्देश्य:** विस्फोट का वैज्ञानिक विश्लेषण करना, साक्ष्य इकट्ठा करना और जांच में विश्वसनीय समर्थन प्रदान करना
- **संबंधित एजेंसियाँ:**
  - विस्फोट विभाग, दिल्ली फॉरेंसिक साइंस लेबोरेटरी (DFSL)
  - पुलिस, फायर ब्रिगेड और अन्य आपातकालीन सेवाओं के साथ समन्वय
- **प्रारंभिक कार्य:**

- घटनास्थल पर तुरंत पहुंचना
- मलबा, राख, धातु के टुकड़े, तार आदि इकट्ठा करना
- प्रयोगशाला परीक्षण का आयोजन करना ताकि निम्नलिखित निर्धारित किया जा सके:

- विस्फोट का कारण
- विस्फोटक का प्रकार
- दुर्घटनावश या जानबूझकर हुई घटना

### 3. विस्फोट जांच की प्रकृति और चुनौतियाँ

#### • विशेषताएँ:

- विस्फोट अत्यंत तात्कालिक होते हैं, जिससे साक्ष्य का अधिक हिस्सा नष्ट या क्षतिग्रस्त हो जाता है
- उच्च ताप और दबाव सामग्री को बदल या नष्ट कर सकते हैं

#### • चुनौतियाँ:

- अव्यवस्थित स्थल, साक्ष्य आसानी से दूषित हो सकता है

#### • लागू सिद्धांत:

- लोकार्ड का एक्सचेंज सिद्धांत (Locard's Exchange

**Principle):** हर संपर्क में निशान छूटता है; अपराधी और स्थल के बीच सामग्री का आदान-प्रदान जांच में मदद करता है

### 4. साक्ष्य संग्रह और फील्ड कार्य

#### • संग्रहित वस्तुएँ:

- जले हुए वाहन भाग, धातु के टुकड़े, पाउडर अवशेष
- टूटे हुए काँच, तार, बैटरियाँ

#### • विश्लेषण तकनीकें:

- स्पेक्ट्रोस्कोपी: रासायनिक अवशेषों की पहचान
- क्रोमैटोग्राफी: रासायनिक घटकों का पृथक्करण

#### • स्थल निरीक्षण:

- विस्फोटक उपकरण (टाइमर, मोबाइल सर्किट) की खोज
- इलेक्ट्रॉनिक ट्रिगर का परीक्षण
- स्थल का फोटोग्राफी और स्केचिंग द्वारा पुनर्निर्माण

### 5. प्रयोगशाला विश्लेषण और परीक्षण

#### • रासायनिक विश्लेषण:

- FTIR और ATR-FTIR – विस्फोटक यौगिकों की पहचान

- **सूक्ष्मदर्शी विश्लेषण:**

- SEM – अवशेषों की आकृति का अध्ययन
- EDX – अवशेषों में तत्वों की पहचान

- **थर्मल और दहन अध्ययन:**

- विस्फोटक की स्थिरता, प्रज्वलन तंत्र और रासायनिक क्रियाशीलता का मूल्यांकन

## 6. कारण निर्धारण

- **तरीके:**

- आग के फैलाव, प्रभाव दूरी, जली हुई सामग्री का अध्ययन
- लेजर सीन मैपिंग, फ्लैशपॉइंट परीक्षण, थर्मल विश्लेषण

- **उद्देश्य:**

- विस्फोट का स्रोत और प्रकार निर्धारित करना
- दुर्घटना या जानबूझकर किए जाने की पहचान
- विस्फोट फैलाने में दहनशील सामग्री की भूमिका का आकलन

## 7. अन्य विभागों के साथ सहयोग

विभाग	मुख्य भूमिका
विस्फोटक विभाग	अवशेष, विस्फोट रसायन का विश्लेषण
भौतिकी विभाग	यांत्रिक प्रभाव और दबाव का अध्ययन
साइबर फॉरेंसिक	डिजिटल ट्रिगर, रिमोट डिटोनेशन की जांच
DNA यूनिट	अवशेषों या मृत शरीर से पीड़ितों और संदिग्धों की पहचान
वाहन विश्लेषण इकाई	चेसिस/इंजन नंबर, थर्मोकेमिकल विशेषताओं की पहचान
फायरआर्म्स अनुभाग	द्वितीयक उपकरण या गोला-बारूद लिंक की जांच

**तर्क:** विभिन्न प्रकार के साक्ष्यों (रासायनिक, यांत्रिक, इलेक्ट्रॉनिक, जैविक) के लिए बहुविषयक दृष्टिकोण आवश्यक

## 8. प्रमुख अवधारणाएँ

- **थर्मोकेमिकल परीक्षा:** एटिंग तकनीक से इंजन/चेसिस नंबर पुनर्प्राप्त करना
- **CCTV और साइबर फॉरेंसिक:** संदिग्ध की गतिविधियों का पता लगाना; रिमोट ट्रिगर्स का विश्लेषण

- **DNA फोरेंसिक:** अवशेष या शरीर के हिस्सों से पीड़ितों की पहचान

## 9. सारांश / मुख्य बिंदु

विस्फोट के बाद फोरेंसिक विशेषज्ञों की बहुविषयक भूमिका:

- विस्फोट का कारण और प्रकार पहचानना
- दुर्घटनावश या जानबूझकर हुए घटना का निर्धारण
- विस्फोटक का प्रकार तय करना
- कानून प्रवर्तन और खुफिया एजेंसियों का समर्थन करना

जांच में शामिल हैं: स्थल का मानचित्रण, रासायनिक विश्लेषण, स्पेक्ट्रोस्कोपी, SEM-EDX अध्ययन, DNA परीक्षण और विभागों के बीच समन्वय।

## असामान्य पृथ्वी परिकल्पना (Rare Earth Hypothesis) की स्थिति

### 1. मुख्य विचार

Rare Earth Hypothesis (REH) को 2000 में पीटर वार्ड (पैलियोन्टोलॉजिस्ट) और डोनाल्ड ब्राउनली (खगोलशास्त्री) ने प्रस्तावित किया। इसका तर्क है:

- सरल, सूक्ष्मजीवी जीवन ब्रह्मांड में सामान्य हो सकता है, लेकिन जटिल,

बहुकोशिकीय जीवन (जैसे मनुष्य, पौधे, जानवर) दुर्लभ है।

- भले ही जीवन योग्य क्षेत्रों में पृथ्वी-समान ग्रह आम हों, उन्नत जीवन के लिए आवश्यक परिस्थितियाँ अत्यंत विशिष्ट हैं और बार-बार मेल खाने की संभावना कम है।

### 2. अवधारणा का अवलोकन

पहलू	विवरण
मूल	<i>Rare Earth: Why Complex Life is Uncommon in the Universe</i> (2000) में प्रस्तुत
मुख्य तर्क	जीवन का अस्तित्व ग्रहीय, भूवैज्ञानिक, वायुमंडलीय और ब्रह्मांडीय शर्तों की श्रृंखला पर निर्भर करता है
मुख्य ध्यान	कौन से ग्रह और प्रणाली-स्तरीय कारक जटिल जीवन को भूवैज्ञानिक काल में बनाए रखते हैं

### 3. जीवन के लिए आवश्यक परिस्थितियाँ (अध्ययन किए गए कारक)

क्षेत्र	विवरण
ग्रहीय अवयव	चट्टानी ग्रह, सतही जल की उपस्थिति, रहने योग्य क्षेत्र में कक्षा

क्षेत्र	विवरण
प्रणाली-स्तरीय संरचना	विशाल ग्रह (जैसे बृहस्पति) की भूमिका, आंतरिक ग्रहों को क्षुद्रग्रहों से सुरक्षा देना
वायुमंडलीय एवं जलवायु नियंत्रण	दीर्घकालिक स्थिर वायुमंडल और जीवन के लिए उपयुक्त तापमान

#### 4. हाल की अंतरिक्ष मिशनों से निष्कर्ष

##### A. एक्सोप्लैनेट डेटा (Kepler & JWST)

- **Kepler Space Telescope (2009–2018):** कई पृथ्वी-समान ग्रह जीवन योग्य क्षेत्रों में पाए गए — संभावित आवास असामान्य नहीं हैं।
- **James Webb Space Telescope (JWST):** ग्रहों के वायुमंडल, संरचना और जलवायु की गहन समझ प्रदान करता है।

##### B. अद्यतन चित्र: मिश्रित निष्कर्ष

- कुछ प्रारंभिक सीमाएँ (जैसे ग्रह का आकार, तारे से दूरी) पहले की तुलना में कम सख्त प्रतीत होती हैं।
- लेकिन अन्य शर्तें — जैसे जलवायु स्थिरता, प्लेट टेक्टोनिक्स, और चुंबकीय ढाल — प्राप्त करना कठिन लगता है।

#### 5. ग्रहीय रहने की क्षमता की समझ

कारक	अवलोकन
M-ड्वार्फ तारे	इन तारों के चारों ओर कई छोटे ग्रह हैं, लेकिन ये फ्लेयर और एक्स-रे उत्सर्जित करते हैं, संभवतः सतह को नष्ट कर सकते हैं
वायुमंडलीय धारण	ग्रहों को मोटे वायुमंडल को बनाए रखना चाहिए; पतले वायुमंडल में जल और गैसों खो जाती हैं
महासागर और सतही जल	जटिल जीवन के लिए आवश्यक; उपस्थिति तारे से दूरी और वायुमंडलीय स्थिरता पर निर्भर
प्लेट टेक्टोनिक्स	कार्बन पुनर्चक्रण और तापमान स्थिरता में मदद करता है — लेकिन सरल जीवन के लिए जरूरी नहीं

#### 6. विशाल ग्रहों की भूमिका

- **परंपरागत दृष्टिकोण:** बृहस्पति जैसे विशाल ग्रह आंतरिक ग्रहों को क्षुद्रग्रहों से बचाते हैं (“गुरुत्वाकर्षण ढाल”)।
- **संशोधित समझ:** प्रभाव प्रणाली की संरचना पर निर्भर करता है; कुछ प्रणालियों में विशाल ग्रह क्षुद्रग्रह प्रभाव जोखिम बढ़ा सकते हैं।



## 7. जलवायु स्थिरीकरण और भूवैज्ञानिक कारक

- **Rare Earth Hypothesis का स्तंभ:**

दीर्घकालिक जलवायु स्थिरता के लिए आवश्यक:

- प्लेट टेक्टोनिक्स से CO<sub>2</sub> का पुनर्चक्रण
- कार्बोनेट-सिलिकेट चक्र से वायुमंडल और पृथ्वी की सतह का संतुलन
- चुंबकीय क्षेत्र से तारे की विकिरण से सुरक्षा

- **हाल की अंतर्दृष्टि:** ग्रह अन्य तंत्रों से स्थिरता प्राप्त कर सकते हैं; जलवायु नियंत्रण पृथ्वी जैसे टेक्टोनिक्स के बिना भी संभव हो सकता है।

## 8. पृथ्वी-समान परिस्थितियों की सांख्यिकीय दुर्लभता

पैरामीटर	निष्कर्ष
जीवन योग्य क्षेत्रों में पृथ्वी-समान ग्रह	सामान्य (सूर्य-समान तारों के आसपास ~कुछ % संभावना)
पृथ्वी-समान जलवायु और वायुमंडल वाले ग्रह	बहुत कम; स्थिर ऑक्सीजन-युक्त वातावरण रखने वाले केवल कुछ

पैरामीटर	निष्कर्ष
आवृत्ति अनुमान (Kepler डेटा)	सूर्य-समान तारों के 1-5% के आसपास पृथ्वी-समान प्रणालियाँ

## 9. निश्चित नहीं — विरोधाभासी अवलोकन

- **दुर्लभता का समर्थन करने वाले साक्ष्य:** जटिल जीवन के लिए स्थिर जलवायु, प्लेट टेक्टोनिक्स, और चुंबकीय क्षेत्र जरूरी; कई ग्रह दीर्घकालिक वायुमंडलीय स्थिरता नहीं बनाए रख पाते।
- **दुर्लभता को चुनौती देने वाले साक्ष्य:** M-ड्वार्फ ग्रहों पर कुछ ग्रह सुरक्षात्मक वायुमंडल विकसित कर सकते हैं; JWST ने चरम प्रणालियों में भी CO<sub>2</sub> और जल के संकेत पाए।

## 10. परिकल्पना की वर्तमान स्थिति

पहलू	स्थिति / अवलोकन
सरल जीवन (सूक्ष्मजीवी)	सामान्य हो सकता है
जटिल बहुकोशिकीय जीवन	अभी भी दुर्लभ और शर्तों पर आधारित प्रतीत होता है

पहलू	स्थिति / अवलोकन
रहने योग्य कारक	शुरू में सोचे गए से व्यापक, लेकिन संयोजन अभी भी असामान्य
वैज्ञानिक सहमति	अनिर्णायक — साक्ष्य REH को पूरी तरह पुष्टि या खंडन नहीं करता

### 11. समाजशास्त्रीय / दार्शनिक निहितार्थ

विषय	व्याख्या
मानव-प्रधान सैद्धांत (Anthropic Principle)	पृथ्वी की अद्वितीयता अवलोकन पक्षपात को दर्शा सकती है — हम इसलिए मौजूद हैं क्योंकि ऐसी परिस्थितियाँ संभव हैं
मानव विशिष्टता	यह बहस को बढ़ाता है कि क्या मानव जीवन ब्रह्मांडीय रूप से विशेष है या सांख्यिकीय आवश्यकता
विज्ञान और ज्ञानमीमांसा	तकनीकी सीमाएँ (Kepler, JWST डेटा) हमारे विश्वदृष्टिकोण और अस्तित्व संबंधी समझ को आकार देती हैं
पर्यावरणीय समानता	पृथ्वी के संतुलन की नाजुकता आधुनिक

विषय	व्याख्या
	स्थिरता बहस की याद दिलाती है — स्थिरता असाधारण है, सुनिश्चित नहीं

### 12. सारांश अंतर्दृष्टि

Kepler और JWST के निष्कर्ष दिखाते हैं कि पृथ्वी-समान, रहने योग्य क्षेत्र वाले ग्रह काफी सामान्य हैं,

लेकिन पृथ्वी-समान जटिलता — स्थिर जलवायु, चुंबकीय क्षेत्र और बायोस्फीयर — अभी भी दुर्लभ है।

इस प्रकार, Rare Earth Hypothesis पूरी तरह से खंडित या पुष्टि नहीं हुई है — यह हर नए टेलीस्कोप और हर नए एक्सोप्लैनेट के अवलोकन के साथ विकसित होती रहती है।