क्लाउड सीडिंग दिल्ली के वायु प्रदूषण संकट का समाधान क्यों नहीं है

UPSC प्रासंगिकता -

- **GS पेपर III: पर्यावरण — वायु प्रदूषण और शमन रणनीतियाँ,**
- **GS पेपर IV: सार्वजनिक नीति और विज्ञान में नैतिकता**

रिजल्ट का साथी
@resultmitra www.resultmitra.com 9235313184, 9235440806

ख़बरों में क्यों?

दिल्ली सरकार ने हाल ही में बिगड़ते वायु प्रदूषण से निपटने के लिए **क्लाउड सीडिंग (कृत्रिम वर्षा)** का उपयोग करने का प्रस्ताव दिया। हालांकि, विशेषज्ञों का तर्क है कि यह एक **गलत तरीके से लागू किया गया वैज्ञानिक दृष्टिकोण** है और दिल्ली के प्रदूषण संकट के **वास्तविक कारणों को संबोधित करने से ध्यान भटकाने** का केवल एक अस्थायी तरीका है।

पृष्ठभूमि: दिल्ली की वार्षिक वायु प्रदूषण समस्या

दिल्ली की हवा साल भर गंभीर रूप से प्रदूषित रहती है, खासकर **मानसून के बाद और सर्दियों के महीनों** के दौरान।

- **मुख्य स्रोत:** इसमें वाहनों का उत्सर्जन, औद्योगिक गतिविधियाँ, निर्माण की धूल, बिजली संयंत्र, कचरा जलाना और पड़ोसी राज्यों में **पराली जलाना** शामिल है।
- **सर्दी की स्थिति:** सर्दियों के दौरान, उत्तर-पश्चिमी हवाएँ कमज़ोर हो जाती हैं, और **ठंडी, सूखी हवा** प्रदूषकों को सतह के पास फंसा लेती है, जिससे घना **धुंध (Smog)** छा जाता है।
- इस अवधि में दिखाई देने वाली धुंध **प्रदूषण** है, बादल नहीं—और वातावरण में पर्याप्त जल वाष्प के बिना बारिश नहीं हो सकती है।

क्या आप जानते हैं? पराली जलाना?

पराली जलाना बची हुई फसल के अवशेषों, जैसे पुआल को, अगली फसल के लिए खेतों को जल्दी से साफ़ करने के लिए **आग लगाने की प्रथा** है। यह उत्तरी भारत के कुछ हिस्सों में आम है, जिससे समय और लागत की बचत होती है, लेकिन यह **गंभीर वायु प्रदूषण** का कारण बनता है।

- **यह कैसे काम करता है - उद्देश्य:** अगली फसल के लिए खेतों को जल्दी से साफ़ करना।
- **समय:** धान की कटाई के बाद और गेहूँ की बुवाई से पहले (**सितंबर-नवंबर**)।
- **तरीका:** किसान बचे हुए पुआल को जला देते हैं।
- **यह क्यों किया जाता है - लागत और समय:** यांत्रिक (mechanical) तरीके से हटाने की तुलना में सस्ता और तेज़।
- **कीट और खरपतवार नियंत्रण:** कीटों और खरपतवारों को खत्म करने में मदद करता है।
- **फसल चक्र का दबाव:** चावल और गेहूँ जैसी फसलों पर नीतियां और जोर वैकल्पिक तरीकों के लिए बहुत कम समय छोड़ते हैं।
- **परिणाम - वायु प्रदूषण:** हानिकारक धुआँ और कणिका तत्व (particulate matter) जारी करता है, जो स्वास्थ्य को प्रभावित करता है।
- **पोषक तत्वों की हानि:** नाइट्रोजन, फास्फोरस और सल्फर जैसे मिट्टी के पोषक तत्वों को नष्ट कर देता है।

IAS-PCS Institute

क्लाउड सीडिंग क्या है?

क्लाउड सीडिंग एक तकनीक है जहाँ **सिल्वर आयोडाइड** या नमक जैसे **रसायनों** को बादलों में मिलाया जाता है ताकि उनसे बारिश कराने की कोशिश की जा सके। यह अपने आप बादल **नहीं बना सकता**—यह तभी काम करता है जब बादल पहले से ही आसमान में मौजूद हों।

Result Mitra
रिजल्ट का साथी
@resultmitra www.resultmitra.com 9235313184, 9235440806

क्लाउड सीडिंग दिल्ली के प्रदूषण के लिए क्यों अच्छी तरह से काम नहीं करता:

काम करने के लिए बादलों की आवश्यकता

- क्लाउड सीडिंग तभी काम करती है जब बादल पहले से मौजूद हों।
- **उदाहरण:** दिल्ली की सर्दियाँ आमतौर पर **सूखी और स्थिर** होती हैं, जिनमें बहुत कम बादल होते हैं। सर्दियों में अधिकांश वर्षा पश्चिमी विक्षोभ (Western Disturbances) से होती है, जो अप्रत्याशित होते हैं और हर मौसम में केवल कुछ ही बार होते हैं। इसलिए, क्लाउड सीडिंग के पास अक्सर **कार्य करने के लिए कुछ नहीं** होता है।

अल्पकालिक प्रभाव

- भले ही सीडिंग से बारिश हो जाए, यह केवल **अस्थायी रूप से** प्रदूषण को कम करती है—आमतौर पर एक या दो दिन के लिए।
- **उदाहरण:** 2019 में दिल्ली में हल्की शीतकालीन बारिश के बाद, प्रदूषण 1-2 दिनों के लिए कम हुआ, लेकिन PM2.5 का स्तर वापस बढ़ गया क्योंकि वाहनों, निर्माण की धूल और उद्योगों से प्रदूषक **लगातार** निकलते रहे।

अनिश्चित परिणाम

- दुनिया भर के वैज्ञानिक अध्ययन **मिश्रित परिणाम** दिखाते हैं।
- **उदाहरण:**
  - **संयुक्त राज्य अमेरिका के कोलोराडो** में, क्लाउड सीडिंग ने कभी-कभी बारिश को थोड़ा बढ़ा दिया, लेकिन अक्सर इसका कोई प्रभाव नहीं पड़ा।
  - **चीन** में, कुछ प्रांतों ने सीडिंग के बाद अधिक बारिश होने की सूचना दी, जबकि अन्य ने कोई महत्वपूर्ण बदलाव नहीं देखा।
  - **भारत** में, महाराष्ट्र और कर्नाटक जैसे राज्यों में **अप्रत्याशित परिणाम** रहे—कुछ क्षेत्रों में बारिश हुई, अन्य में नहीं।
- यह दर्शाता है कि क्लाउड सीडिंग प्रदूषण को नियंत्रित करने का एक **भरोसेमंद या सुसंगत** तरीका नहीं है।

पर्यावरणीय और नैतिक जोखिम

1. रासायनिक उपयोग और पारिस्थितिकी तंत्र पर प्रभाव

- क्लाउड सीडिंग में बारिश को प्रेरित करने के लिए **सिल्वर आयोडाइड** या **सोडियम क्लोराइड** शामिल होता है।
- जबकि छोटी खुराक को सुरक्षित माना जाता है, **बार-बार उपयोग** से यह लंबी अवधि में मिट्टी और पानी में **जमा** हो सकता है, जिससे फसलों, पारिस्थितिकी तंत्र और मानव स्वास्थ्य को प्रभावित किया जा सकता है।

2. जवाबदेही के मुद्दे

- यदि सीडिंग के बाद भारी वर्षा या बाढ़ आती है, तो किसी भी नुकसान या क्षति के लिए **जिम्मेदारी कौन** लेगा?
- भले ही यह असंबंधित हो, सार्वजनिक धारणा विज्ञान और शासन में **विश्वास को कमज़ोर** कर सकती है।

3. विज्ञान का नैतिक दुरुपयोग

- स्मॉग टॉवर या क्लाउड सीडिंग जैसे **अप्रमाणित, दिखावटी हस्तक्षेपों** को बढ़ावा देना **उत्सर्जन को वास्तव में कम करने वाले संरचनात्मक सुधारों** से ध्यान भटकाता है।
- यह वैज्ञानिक संस्थानों और नीति निर्माताओं के बीच **नैतिक ज़िम्मेदारी की विफलता** को दर्शाता है

वास्तविक समाधान: मूल कारणों का समाधान

दिल्ली की हवा को वास्तव में साफ़ करने के लिए, ध्यान को **सबूत-आधारित, दीर्घकालिक समाधानों** पर केंद्रित करना चाहिए, जैसे:

- **स्वच्छ परिवहन:** इलेक्ट्रिक वाहनों, सार्वजनिक परिवहन और ईंधन दक्षता को बढ़ावा देना।
- **टिकाऊ ऊर्जा:** कोयला-आधारित बिजली से नवीकरणीय स्रोतों की ओर संक्रमण।
- **कचरा प्रबंधन:** खुले में कचरा जलाने पर प्रतिबंधों को लागू करना और पुनर्चक्रण (recycling) को बढ़ावा देना।
- **कृषि सुधार:** पराली जलाने के विकल्पों का समर्थन करना, जैसे फसल अवशेष प्रबंधन और बायो-सीएनजी संयंत्र।
- **शहरी नियोजन:** शहरों में हरित आवरण बढ़ाना और वेंटिलेशन गलियारों (ventilation corridors) में सुधार करना।

ये उपाय **अल्पकालिक समाधान** प्रदान करने के बजाय प्रदूषण के **मूल कारणों** का समाधान करते हैं।

निष्कर्ष

क्लाउड सीडिंग एक त्वरित तकनीकी समाधान की तरह लग सकता है, लेकिन यह दिल्ली के प्रदूषण संकट को **न तो हल करता है और न ही रोकता है।** वास्तविक चुनौती **उत्सर्जन को कम करने, नियमों को लागू करने और सार्वजनिक जवाबदेही को मज़बूत करने** में निहित है।

दिल्ली को क्लाउड सीडिंग की नहीं—बल्कि **राजनीतिक इच्छाशक्ति, जनभागीदारी और धैर्यपूर्ण, विज्ञान-आधारित नीतिगत कार्रवाई** की आवश्यकता है। इससे कम कुछ भी न केवल वैज्ञानिक विफलता है, बल्कि एक **नैतिक विफलता** भी है, जो स्वच्छ हवा और सार्वजनिक स्वास्थ्य के लिए आवश्यक वास्तविक समाधानों से संसाधनों को भटकाती है।

प्रारंभिक परीक्षा अभ्यास प्रश्न-

प्रश्न:क्लाउड सीडिंग (Cloud Seeding) के बारे में निम्नलिखित कथनों पर विचार करें:

1. बादलों की अनुपस्थिति में भी यह वर्षा करा सकता है।
2. सिल्वर आयोडाइड (Silver iodide) और सोडियम क्लोराइड (Sodium chloride) आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले एजेंट हैं।
3. यह वायु प्रदूषण का दीर्घकालिक समाधान प्रदान करता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन सा/से सही है/हैं?

(A) 1 और 2
(B) केवल 2
(C) 1 और 3
(D) 1, 2 और 3

उत्तर (संक्षेप में):
(B) केवल 2

व्याख्या:

- क्लाउड सीडिंग **केवल तब काम करता है जब बादल मौजूद हों**, इसलिए कथन 1 गलत है।
- सिल्वर आयोडाइड और सोडियम क्लोराइड **अक्सर वर्षा बढ़ाने के लिए उपयोग किए जाते हैं**, इसलिए कथन 2 सही है।
- क्लाउड सीडिंग **वायु प्रदूषण का दीर्घकालिक समाधान नहीं है**, क्योंकि इसका प्रभाव केवल अस्थायी होता है, इसलिए कथन 3 गलत है।

सही विकल्प:
(B) केवल 2

मुख्य परीक्षा अभ्यास प्रश्न:
प्रश्न: दिल्ली के वायु प्रदूषण संकट के तकनीकी समाधान के रूप में अक्सर क्लाउड सीडिंग का प्रस्ताव रखा गया है। इसके वैज्ञानिक, पर्यावरणीय और नैतिक निहितार्थों का आलोचनात्मक परीक्षण कीजिए। (150 शब्द)

IAS-PCS Institute
Result Mitra
रिजल्ट का साथी
@resultmitra www.resultmitra.com 9235313184, 9235440806