

# DAILY CURRENT AFFAIRS

IN HINDI

SPECIAL FOR UPSC & GPSC EXAMINATION

DATE : 22-12-25



## The Hindu Important News Articles & Editorial For UPSC CSE

Monday, 22 Dec, 2025

### Edition : International Table of Contents

|                                                                        |                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| पेज 01<br>पाठ्यक्रम : जीएस 2 : अंतर्राष्ट्रीय रीations                 | बांग्लादेश में संकट को करीब से देख रहा है: भारत                                       |
| पेज 06<br>पाठ्यक्रम: जीएस 2: भारतीय राजनीति                            | विक्रेताओं के खिलाफ निवारण की मांग करने वाले उपभोक्ताओं को त्वरित न्याय नहीं मिला     |
| पेज 07<br>पाठ्यक्रम: जीएस 3: पर्यावरण                                  | दक्षिणी महासागर कार्बन 'विसंगति' से पता चलता है कि कौन से मॉडल अभी भी याद कर सकते हैं |
| पेज 07<br>सिलेबस: प्रीलिम्स                                            | सुपरकिलोनोवा: दोहरी मार                                                               |
| पेज 09<br>पाठ्यक्रम: जीएस 3: पर्यावरण                                  | प्रदूषण से निपटने के लिए चीन से सबक                                                   |
| पृष्ठ 08 : संपादकीय विश्लेषण<br>सिलेबस : जीएस 2 : अंतर्राष्ट्रीय संबंध | भारत-अफ्रीका आर्थिक संबंधों की संभावनाओं को उजागर करना                                |

पृष्ठ 01 : जीएस 2 : अंतर्राष्ट्रीय रीशंस

भारत ने बांग्लादेश में एक हिंदू युवक दीपू चंद्र दास की हत्या पर कड़ी चिंता व्यक्त की है और इस घटना को एक भयावह कृत्य बताया है और पड़ोसी देश में अल्पसंख्यक समुदायों की सुरक्षा के लिए अपनी प्रतिबद्धता दोहराई है। भारत का यह बयान बांग्लादेश में बढ़ती राजनीतिक अस्थिरता और अल्पसंख्यक संरक्षण, राजनयिक सुरक्षा और सीमा पार धारणाओं के आसपास बढ़ती क्षेत्रीय संवेदनशीलता के बीच आया है।

Watching crisis in Bangladesh closely: India

Centre expresses 'strong concern' about the safety of minorities in neighbouring country | Centre adds Bangladesh diplomats were not in any danger; protest at mission was quickly dispersed | Bangladesh is not the only place where such incidents take place, says Dhaka spokesman

Kallol Bhattacharjee  
NEW DELHI

India on Sunday described the killing of a Hindu youth in Bangladesh as a "horrendous act", and expressed "strong concern" about the safety of minority communities in the neighbouring country.

External Affairs Ministry spokesperson Randhir Jaiswal dismissed media reports in Dhaka about threats to Bangladesh's diplomats in India, terming them "misleading propaganda".

The Ministry's remarks drew a quick response, with the Foreign Affairs Adviser of the interim Bangladesh government, Touhid Hossein, saying "such incidents occur in all countries" of the South Asian region and that Bangladesh had already arrested several suspects in the case.

Dipu Chandra Das, 25,

was lynched in Mymensingh city on Thursday amid the protests following the death of student leader Sharif Osman Hadi. The mob allegedly hanged the youth's body from a tree and set it on fire.

"India continues to keep a close watch on the evolving situation in Bangladesh. Our officials remain in touch with Bangladesh authorities and have conveyed to them our strong concerns at the attacks on minorities. We have also urged that the perpetrators of the barbaric killing of Das be brought to justice," Mr. Jaiswal said.

Responding to the reports published in multiple news outlets in Bangladesh about an incident outside the High Commission of Bangladesh here, Mr. Jaiswal said, "The fact is that about 20-25 youth gathered in front of the Bangladesh High Commission in New Delhi on December 20 and raised slogans in



Taking a stance: Students held a silent protest in Dhaka on Sunday to condemn the killing of a Hindu youth Dipu Chandra Das. AFP

protest against the horrendous killing of Dipu Chandra Das in Mymensingh, while also calling for the protection of all minorities in Bangladesh."

Earlier, Amar Desh, a newspaper edited by prominent journalist Mahmudur Rahman, had published a report with the headline "Threat to kill High Commissioner in Delhi". The report said a group of men belonging to Akhand Hindu Sena had come to the main gate of the Bangladesh High Commission in Chanakypuri's Radhakrishnan Marg and

held an "aggressive" demonstration. The sharp exchanges took place when India announced that the Indian Visa Application Centre in Chittagong and the main Indian Visa Application Centre in Dhaka will remain shuttered indefinitely.

This follows "security incidents" near IVACs in Rajshahi, Chittagong, Khulna, and Dhaka. "It's difficult to operate our visa facilities in Bangladesh when people are unable to step out because of the prevailing security situation," said an official, explaining that Indian missions have been subjected to stone-throwing and frequent targeting by mobs in the past several days.

'Will ensure safety'

Responding to Bangladesh's concerns about the incident outside their mission in Delhi, Mr. Jaiswal said, "The police stationed at the spot dispersed the group after a few minutes. Visual evidence of these events is available publicly for all to see ... India is committed to ensure the safety of foreign missions/Posts in its territory in accordance with the Vienna Convention."

Responding to the Indian remarks, Mr. Hossein said, "One Bangladeshi citizen was brutally murdered. This incident should not be mixed with the minorities. The person who was killed was a Bangladeshi citizen and we took action on this without any delay and several individuals have been arrested in this case."

"Bangladesh is not the only country where such incidents take place. They take place in all countries of our region and every country should take appropriate action to deal with such cases and Bangladesh has already taken steps," Mr. Hossein said, addressing the media at the Ministry of Foreign Affairs in Dhaka.

Mr. Hossein's opinions were further amplified by a Ministry of Foreign Affairs statement, which said, "The intercommunal situation in Bangladesh is better than in many other parts in South Asia."

पृष्ठभूमि और प्रमुख विकास

- दीपू चंद्र दास को एक छात्र नेता की मौत से जुड़े विरोध प्रदर्शन के दौरान मैमनसिंह में पीट-पीटकर मार डाला गया था। अधिनियम की क्रूरता - सार्वजनिक लिंग और जलाने - ने व्यापक चिंता पैदा कर दी।
- भारत के विदेश मंत्रालय (एमईए) ने प्रवक्ता रणधीर जायसवाल के माध्यम से कहा कि भारत स्थिति की बारीकी से निगरानी कर रहा है और बांग्लादेशी अधिकारियों के साथ नियमित संपर्क में है।
- भारत ने बांग्लादेश से अल्पसंख्यकों के लिए त्वरित न्याय और सुरक्षा सुनिश्चित करने का आग्रह किया, साथ ही बांग्लादेशी मीडिया में नई दिल्ली में बांग्लादेशी राजनयिकों को धमकियों पर कथित तौर पर गुमराह करने वाली खबरों को भी खारिज कर दिया।
- जवाब में, बांग्लादेश की अंतरिम सरकार ने अपने विदेश मामलों के सलाहकार तौहीद हुसैन के माध्यम से तर्क दिया कि हत्या को अल्पसंख्यक मुद्दे के रूप में नहीं फंसाया जाना चाहिए और कहा कि गिरफ्तारियां पहले ही की जा चुकी हैं।

मुख्य मुद्दे शामिल हैं

1. अल्पसंख्यक सुरक्षा और मानवाधिकार

- भारत की चिंता लंबे समय से चली आ रही इस स्थिति को दर्शाती है कि पड़ोसी देशों में अल्पसंख्यकों की सुरक्षा एक वैध राजनयिक मुद्दा है, खासकर जब घटनाओं में सीमा पार भावनात्मक और राजनीतिक प्रतिध्वनि होती है।

- हालांकि, बांग्लादेश का कहना है कि यह घटना सांप्रदायिक नहीं बल्कि आपराधिक थी, जो द्विपक्षीय संबंधों में पहचान के मुद्दों को सुरक्षित करने के जोखिम को उजागर करती है।

## 2. राजनयिक संवेदनशीलता और वियना कन्वेंशन

- नई दिल्ली में बांग्लादेश उच्चायोग के बाहर विरोध प्रदर्शन की खबरों ने राजनयिक सुरक्षा पर सवाल खड़े कर दिए हैं। भारत ने स्पष्ट किया कि विरोध संक्षिप्त, शांतिपूर्ण और जल्दी से तितर-बितर हो गया, राजनयिक संबंधों पर वियना कन्वेंशन के तहत अपने दायित्वों की पुष्टि की।
- यह प्रकरण इस बात को रेखांकित करता है कि कैसे घरेलू विरोध प्रदर्शन तेजी से राजनयिक आख्यानो में बदल सकते हैं यदि सावधानी से प्रबंधित नहीं किया गया है।

## 3. बांग्लादेश में आंतरिक अस्थिरता और क्षेत्रीय स्पिलओवर

- यह हत्या बांग्लादेश में विरोध प्रदर्शनों और राजनीतिक उथल-पुथल के बीच हुई, जो संक्रमणकालीन चरणों के दौरान कानून और व्यवस्था की चुनौतियों की ओर इशारा करती है।
- सुरक्षा चिंताओं के कारण बांग्लादेश के कई शहरों में भारतीय वीजा एप्लीकेशन सेंटरों के संचालन को निलंबित करने का भारत का निर्णय इस बात का संकेत देता है कि आंतरिक अस्थिरता लोगों से लोगों के बीच संबंधों और कांसुलर सेवाओं को कैसे प्रभावित कर सकती है।

## 4. दक्षिण एशिया में कथात्मक प्रतियोगिता

- बांग्लादेश का यह दावा कि "इस तरह की घटनाएं क्षेत्र के सभी देशों में होती हैं" अल्पसंख्यकों की संरचनात्मक कमजोरियों को दूर करने के बजाय आंतरिक हिंसा को सापेक्ष बनाने की एक व्यापक दक्षिण एशियाई प्रवृत्ति को दर्शाता है।
- प्रतिस्पर्धी आख्यान- भारत इस मुद्दे को अल्पसंख्यक संरक्षण के रूप में तैयार कर रहा है, बांग्लादेश इसे एक सामान्य कानून-व्यवस्था के मुद्दे के रूप में तैयार कर रहा है - पड़ोस में राजनयिक संतुलन के कृत्यों को उजागर करता है।

## निष्कर्ष

दीपू चंद्र दास की हत्या एक अलग आपराधिक घटना से कहीं अधिक हो गई है; यह भारत-बांग्लादेश संबंधों में एक राजनयिक और मानक मुद्दे के रूप में उभरा है। जबकि भारत की प्रतिक्रिया अल्पसंख्यक संरक्षण और क्षेत्रीय स्थिरता के लिए उसकी चिंता को दर्शाती है, बांग्लादेश का खंडन संप्रभुता और आंतरिक जवाबदेही को रेखांकित करता है। भारत के लिए, चुनौती राजनयिक अतिरेक के बिना सैद्धांतिक वकालत बनाए रखने में है, जबकि बांग्लादेश के लिए, इसकी प्रतिक्रिया की विश्वसनीयता पारदर्शी न्याय और प्रभावी कानून प्रवर्तन पर निर्भर करेगी। यह प्रकरण इस बात पर प्रकाश डालता है कि कैसे दक्षिण एशिया में आंतरिक सुरक्षा के मुद्दे तेजी से क्षेत्रीय और राजनयिक आयाम प्राप्त कर सकते हैं, जो सावधानीपूर्वक, कैलिब्रेटेड शासन कला की मांग करते हैं।

## यूपीएससी मेन्स प्रैक्टिस प्रश्न

**प्रश्न:** बांग्लादेश में हाल ही में एक हिंदू युवक की हत्या पर भारत की प्रतिक्रिया अल्पसंख्यक संरक्षण, राजनयिक संवेदनशीलता और क्षेत्रीय स्थिरता के बीच जटिल संतुलन को उजागर करती है। भारत-बांग्लादेश संबंधों के संदर्भ में इस कथन की आलोचनात्मक समीक्षा कीजिए। (250 शब्द)

भारत की उपभोक्ता अदालतों में लंबे समय तक देरी पर प्रकाश डालने वाली हालिया रिपोर्ट वैधानिक वादे और जमीनी हकीकत के बीच एक महत्वपूर्ण अंतर को रेखांकित करती है। उपभोक्ता विवाद निवारण तंत्र की परिकल्पना आम नागरिकों के लिए त्वरित, सस्ते और सुलभ मंचों के रूप में की गई थी। हालांकि, बढ़ते लंबित पेलेस, बार-बार स्थगन और बुनियादी ढांचे की कमी ने उपभोक्ता मुकदमेबाजी को धीरज की लंबी परीक्षा में बदल दिया है, जिससे न्याय वितरण प्रणाली में उपभोक्ता का विश्वास कमजोर हो गया है।

# Speedy justice eludes consumers seeking redress against sellers

Long travel, repeated adjournments, and mounting backlogs are turning consumer courts into a test of endurance for litigants; vacancies in consumer commissions, limited courtrooms, and procedural hurdles further exacerbate their plight

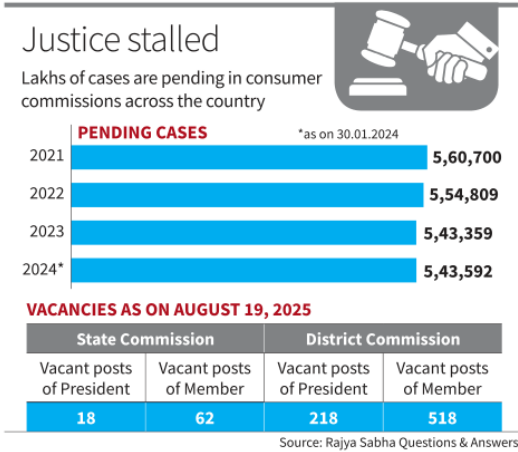
Soibam Rocky Singh  
NEW DELHI

For many wronged consumers across India, the promise of “speedy justice” enshrined in law remains distant. Consumer courts, conceived as accessible and inexpensive forums for ordinary citizens, have increasingly become arenas of prolonged litigation.

That reality unfolds in the life of 60-year-old Ashok (name changed), whose consumer dispute has been pending for nearly a decade. At 4 a.m., the small paint factory owner locks his home in Panchkula, Chandigarh, and takes the long road to Delhi.

His case relates to an insurance claim arising out of a fire that gutted his small paint factory in 2015. When the Bench rises for the day, his matter remains unheard. The court master announces the next date – six months later. “This has been happening for the past three years. For one reason or another, my case never comes up. I don’t know what to do anymore,” he says.

Twenty-eight-year-old Raju (name changed) from



a small district in Chhattisgarh had dreamt of setting up a paper cup manufacturing unit five years ago. He paid the full amount online for a paper cup-making machine and took loan from a local bank to fund the purchase. The machine never arrived.

Mr. Raju has since been embroiled in protracted litigation – first before the district consumer court, and later at the State forum. His case has now reached the National Consumer Court after the opposite party decided to challenge the order passed in his favour in the lower

forums. Each hearing requires him to undertake a 24-hour train journey to the national capital, with no assurance that his case will actually be heard. “The last date was November 24. My case did not come up because the court’s time got exhausted with cases at the top of the list,” he recalls.

Stories such as Mr. Ashok’s and Mr. Raju’s mirror a systemic crisis playing out across consumer courts nationwide.

A response by the Ministry of Consumer Affairs, Food and Public Distribution in Parliament shows

that as of January 30, 2024, a total of 5.43 lakh consumer complaints were pending before district, State and national consumer commissions.

In 2024, the commissions received 1.73 lakh fresh cases but disposed of only 1.58 lakh, leading to a net increase of nearly 14,900 cases. The trend continued in 2025. Up to July this year, 78,031 new complaints were filed, while 65,537 cases were disposed of. This backlog persists despite clear statutory timelines under the Consumer Protection Act, 2019. Section 38(7) of the Act mandates that complaints be decided within three months where no testing or analysis is required, and within five months where such examination is necessary.

The law also explicitly discourages delays, stating that adjournments should not ordinarily be granted unless sufficient cause is shown and reasons are recorded in writing.

**Structural bottlenecks**  
Advocate Anand Prakash attributes the delays to deep-rooted structural issues. “Many consumer

commissions are burdened with thousands of pending matters and lack sufficient staff, modern facilities, or effective digital case management systems,” he says. “Vacancies in judicial and non-judicial posts, limited courtrooms and logistical constraints continue to impede timely hearings.”

The staffing crisis has intensified over time. As of August 19, 2025, 18 posts of President and 62 posts of Member were vacant in State Consumer Dispute Redressal Commissions. At the district level, 218 posts of President and 518 posts of Member remained vacant.

Another challenge, Mr. Prakash says, lies in the nature of disputes themselves. “Many commission Members are legally trained but lack subject-matter expertise in specialised areas.”

This often necessitates expert opinions, laboratory reports, or technical clarifications, leading to repeated adjournments.

Delays are also caused by procedural hurdles – non-service of notices, late filing of affidavits, and requests for time to submit additional evidence.

## पृष्ठभूमि और प्रमुख तथ्य

- उपभोक्ता मामले, खाद्य और सार्वजनिक वितरण मंत्रालय द्वारा संसद के समक्ष रखे गए आंकड़ों के अनुसार, 30 जनवरी, 2024 तक जिला, राज्य और राष्ट्रीय उपभोक्ता आयोगों में 5.43 लाख उपभोक्ता शिकायतें लंबित थीं।

- 2024 में, नई फाइलिंग निपटान से अधिक हो गई, जिसके परिणामस्वरूप लगभग 14,900 मामलों की शुद्ध वृद्धि हुई। यह प्रवृत्ति 2025 में भी जारी रही, जिसमें निपटान नई शिकायतों से पीछे रह गया।
- उपभोक्ता संरक्षण अधिनियम, 2019 के तहत स्पष्ट समयसीमा के बावजूद यह बैकलॉग बना हुआ है, जो परीक्षण या विशेषज्ञ विश्लेषण की आवश्यकता के आधार पर तीन से पांच महीने के भीतर निपटान को अनिवार्य करता है।

## मुख्य मुद्दे शामिल हैं

### 1. त्वरित न्याय के सिद्धांत का क्षरण

- उपभोक्ता अदालतों को पारंपरिक सिविल अदालतों के विकल्प के रूप में डिजाइन किया गया था। लंबे समय तक मुकदमेबाजी इसी उद्देश्य को हरा देती है।
- मामलों को बार-बार स्थगित करना और सूचीबद्ध न करना, जैसा कि वादियों द्वारा सुनवाई के बिना लंबी दूरी की यात्रा करने के कारण न्याय में देरी होती है, जो वास्तव में न्याय से वंचित हो जाता है।

### 2. संरचनात्मक और प्रशासनिक अड़चनें

- विलंब का एक प्रमुख कारण जनशक्ति की भारी कमी है। अगस्त 2025 तक, राज्य और जिला दोनों स्तरों पर बड़ी संख्या में अध्यक्षों और सदस्यों के पद खाली हैं।
- सीमित अदालतें, अपर्याप्त कर्मचारी और कमजोर डिजिटल केस प्रबंधन प्रणालियाँ संस्थागत क्षमता को और बाधित करती हैं।

### 3. प्रक्रियात्मक और तकनीकी चुनौतियाँ

- नोटिस की सेवा न होने, हलफनामे दाखिल करने में देरी और अतिरिक्त समय के लिए बार-बार अनुरोध लंबित रहने की संख्या में वृद्धि होती है।
- तेजी से जटिल उपभोक्ता विवाद-जैसे बीमा, चिकित्सा लापरवाही और तकनीकी उत्पाद दोष - अक्सर विशेषज्ञ राय की आवश्यकता होती है, जिससे अपरिहार्य स्थगन होता है।

### 4. न्याय और आर्थिक बोझ तक पहुंच

- लंबी यात्रा, बार-बार सुनवाई, और मजदूरी की हानि आम उपभोक्ताओं, विशेष रूप से ग्रामीण या आर्थिक रूप से कमजोर पृष्ठभूमि के लोगों पर अनुपातहीन लागत लगाती है।
- जिले से राज्य और फिर राष्ट्रीय आयोगों में अपील, जबकि कानूनी रूप से उचित है, अक्सर विवादों को वर्षों तक बढ़ाती है, वास्तविक दावेदारों को हतोत्साहित करती है।

## व्यापक निहितार्थ

- कानून का शासन: लगातार देरी अर्ध-न्यायिक संस्थानों में विश्वास को कमजोर करती है और कल्याण-उन्मुख कानून की विश्वसनीयता को कम करती है।
- व्यापार करने में आसानी: अप्रभावी उपभोक्ता निवारण तंत्र गलत विक्रेताओं और सेवा प्रदाताओं को समय पर जवाबदेही से बचने की अनुमति देकर बाजार अनुशासन को विकृत कर सकता है।
- सामाजिक न्याय: कमजोर उपभोक्ता, जिनके लिए ये मंच बनाए गए थे, प्रणालीगत अक्षमताओं से सबसे अधिक प्रभावित होते हैं।

## आगे की राह

- रिक्तियों को समयबद्ध तरीके से भरा जाना और अतिरिक्त न्यायपीठों का सृजन करना जहां लंबित मामलों की संख्या अधिक है।
- लॉजिस्टिक देरी को कम करने के लिए वर्चुअल सुनवाई और नोटिसों की ई-सेवा सहित डिजिटल बुनियादी ढांचे को मजबूत करना।
- जटिल तकनीकी विवादों के लिए डोमेन-विशिष्ट प्रशिक्षण सहित सदस्यों का क्षमता निर्माण।
- वैधानिक समयसीमा का पालन सुनिश्चित करने के लिए स्थगन नियमों को सख्ती से लागू करना और प्रभावी केस-फ्लो प्रबंधन करना।

## निष्कर्ष

उपभोक्ता अदालतों में संकट भारत की न्याय वितरण प्रणाली के सामने एक व्यापक चुनौती को दर्शाता है: कमजोर कार्यान्वयन के कारण अच्छे कानून। जबकि उपभोक्ता संरक्षण अधिनियम, 2019 एक मजबूत कानूनी ढांचा प्रदान करता है, इसके उद्देश्यों को पर्याप्त संस्थागत क्षमता और प्रशासनिक दक्षता के बिना साकार नहीं किया जा सकता है। उपभोक्ता अदालतों की विश्वसनीयता बहाल करना न केवल उपभोक्ता अधिकारों की रक्षा के लिए बल्कि शासन और कानून के शासन में विश्वास को मजबूत करने के लिए भी आवश्यक है।

### यूपीएससी प्रीलिम्स अभ्यास प्रश्न

**प्रश्न :** भारत में उपभोक्ता विवाद निवारण के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. उपभोक्ता संरक्षण अधिनियम, 2019 उपभोक्ता शिकायतों के निपटान के लिए एक समय सीमा निर्धारित करता है।
2. उपभोक्ता अदालतों में स्थगन को नियमित रूप से स्वीकार किया जा सकता है।
3. उपभोक्ता आयोग जिला, राज्य और राष्ट्रीय स्तर पर मौजूद हैं।

**उपर्युक्त कथनों में से कौन सा सही है?**

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 1 और 3
- (c) केवल 2 और 3
- (d) 1, 2 और 3

**उत्तर : (d)**

### यूपीएससी मेन्स-निबंध अभ्यास प्रश्न

**प्रश्न :** "न्याय में देरी न्याय से वंचित होना है।

दक्षिणी महासागर में कार्बन "विसंगति" की हालिया खोज का जलवायु विज्ञान और नीति के लिए महत्वपूर्ण निहितार्थ है। लंबे समय से चले आ रहे जलवायु मॉडल अनुमानों के विपरीत, दक्षिणी महासागर ने मजबूत पश्चिमी हवाओं और बढ़ती ग्रीनहाउस गैस सांद्रता के बावजूद, इसे जारी करने के बजाय अधिक कार्बन डाइऑक्साइड को अवशोषित करना जारी रखा है। यह खोज जलवायु मॉडल की ताकत और सीमाओं दोनों पर प्रकाश डालती है, और पृथ्वी की जटिल जलवायु प्रणाली को समझने में निरंतर अवलोकनों की महत्वपूर्ण भूमिका को रेखांकित करती है।

Southern Ocean carbon ‘anomaly’ reveals what models can still miss

For nearly two decades, computer models said stronger westerly winds and more greenhouse gases in the atmosphere would pump more carbon-rich deep water up towards the Southern Ocean’s surface, which would release carbon dioxide into the air; yet new research has found the exact opposite has happened

Ashmita Gupta

The Southern Ocean plays an outsized role in regulating the earth’s climate with its moody currents and its tremendous ability to absorb heat and carbon dioxide from the atmosphere. It covers roughly 25-30% of the global ocean area and absorbs about 40% of all the human-emitted carbon dioxide the oceans absorb.

This ability comes in large part from its cold and relatively fresh surface layers, which sit like a lid on top of the warmer, saltier, carbon-rich reservoirs. This arrangement allows the ocean to trap a lot more carbon dioxide than it emits. Even a small shift in this layering can, however, change whether the ocean continues to act as a buffer or if it becomes a new source of atmospheric carbon dioxide.

For nearly two decades, scientists have used computer models to understand the ocean’s role in climate change, and the models have been saying the Southern Ocean could become less of a sink as the world warms. Specifically, the models said stronger westerly winds and more greenhouse gases in the atmosphere would pump more carbon-rich deep water up towards the surface, which would release carbon dioxide into the air.

Yet new data has found the exact opposite has happened.

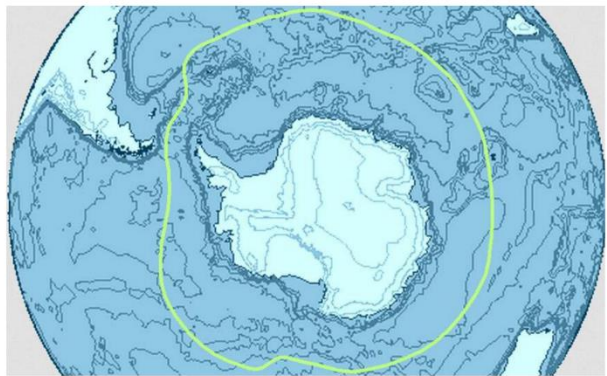
Since the early 2000s, scientists have found the Southern Ocean to be soaking up more carbon, not less. A new long-term analysis of ocean chemistry by researchers – from the Helmholtz Centre for Polar and Marine Research and the Ludwig Maximilian University of Munich, both in Germany – has offered a new explanation for this unexpected resilience. While climate models did get important parts of the physics right, the researchers said the models missed a surface process that temporarily masked the weakening they predicted. The team’s findings were published in *Nature Climate Change* in October.

The carbon sink

The models’ reasoning was physically sound. As the concentration of greenhouse gases rose, westerly winds in the southern hemisphere were to strengthen and shift poleward. This shift would mean stronger upwelling in the Southern Ocean, i.e. more deep, carbon-dioxide-laden waters rising towards the surface.

“The key assumption in earlier climate models is an intensification of the meridional overturning circulation of the Southern Ocean,” Léa Olivier, the new study’s coauthor and an oceanographer at the aforementioned institutions, said.

“That would lead to more waters from the deep of the ocean... being in contact with



A demarcation of the Southern Ocean. APF03G (CC BY-SA)

the atmosphere, and therefore weakening the Southern Ocean carbon sink.”

So models predicted that as the winds got stronger, the Southern Ocean would start emitting more carbon.

Using decades of measurements across the Southern Ocean, the new analysis has reported that the deep waters are indeed rising. The circumpolar deep waters, which are naturally rich in dissolved inorganic carbon and warmer than the layers above, have moved up by around 40 metres since the 1990s.

This in turn has increased carbon dioxide pressure in the subsurface by about 10 microatmospheres, a shift consistent with model projections.

What the models missed

Even then the ocean wasn’t emitting more carbon dioxide, and the team found why in a thin layer of freshwater at the surface.

Over the last few decades, the Southern Ocean has been becoming fresher (less salty) thanks to more rainfall and more meltwater from Antarctica’s glaciers. Fresher water is lighter. When it accumulates at the surface, it strengthens stratification, i.e. the amount of layering that separates the cooler and more buoyant surface from the warmer and saltier waters below. This stratification prevented the carbon-rich water from the deep from being exposed to the atmosphere. Instead it seems to be trapped 100-200 m below the surface. According to Dr. Olivier, this is what



The key assumption in earlier models is an intensification of the meridional overturning circulation of the Southern Ocean

LEA OLIVIER  
HELMHOLTZ CENTRE FOR POLAR AND MARINE RESEARCH AND THE LUDWIG MAXIMILIAN UNIVERSITY

models struggled to capture: “We have two competing mechanisms: the upwelling that brings the deep water up and the stratification that blocks the vertical exchanges.”

Indeed capturing the presence of this layer is quite challenging. Stratification is governed by many processes that are happening at widely different scales. Dr. Olivier said this is mainly due to the complex physics of eddies and ice-shelf cavities. Eddies are only a few kilometres wide while ice cavities are much larger. “The lack of data also plays a role,” she added.

Fleeting reprieve

The new study emphasised that the current situation may not last. Roughly in the first half of the 2010s, the stratified layer began to grow thinner. Recent observations have shown surface salinity rising again in parts of the Southern Ocean, suggesting the lid may be fading. “We see a strong stratification, but it is getting more shallow,” Dr. Olivier

explained. “Strong winds could more easily reach below the stratified layer and into the deep waters that are warm, saline and rich in carbon dioxide. Once these waters mix, it will be harder to re-stratify the upper layer.”

In other words, the predicted weakening of the carbon sink could re-emerge, and perhaps sooner than (now) expected. The deep carbon dioxide reservoir is already closer to the surface than it used to be. So if the stratification erodes further, the carbon that models expected to see at the surface decades ago could suddenly appear.

But rather than discredit models, the researchers said their findings reinforce how essential they are. Their projections helped direct policy attention to the processes that scientists needed to observe, and which helped explain why the Southern Ocean behaved unexpectedly.

The lesson is simple: models reveal vulnerabilities; observations reveal exceptions. And the earth’s climate system lies somewhere in between.

To know what comes next, scientists also need continuous, year-round observations. Whether it absorbs or releases carbon in the coming decades could profoundly alter the planet’s future and tell us just how well our models can keep up with the evolution of a deceptively small ocean.

(Ashmita Gupta is a science writer. ashmitagupta152@gmail.com)

THE GIST

The Southern Ocean absorbs 40% of all carbon dioxide emissions. This derives from its cold and relatively fresh surface layers, which sit like a lid on top of the warmer, saltier, carbon-rich reservoirs. This prevents carbon-rich water from being exposed to the atmosphere. Instead, it seems to be trapped 100-200 m below the surface

The Southern Ocean has been becoming fresher, this water is lighter and accumulates at the surface; it strengthens stratification. This prevented carbon-rich water from being exposed to the atmosphere. Instead, it seems to be trapped 100-200 m below the surface

The study emphasised that the situation may not last. The stratified layer is growing thinner. Observations have shown surface salinity rising again, suggesting the lid may be fading. The predicted weakening of the carbon sink could re-emerge, and sooner than expected

दक्षिणी महासागर का महत्व

- दक्षिणी महासागर वैश्विक महासागर क्षेत्र के लगभग 25-30% हिस्से को कवर करता है।
- यह सभी महासागरों द्वारा ली गई कार्बन डाइऑक्साइड का लगभग 40% अवशोषित करता है, और मानव गतिविधियों द्वारा उत्पन्न अतिरिक्त गर्मी का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है।
- कार्बन सिंक के रूप में इसकी प्रभावशीलता ऊर्ध्वाधर स्तरीकरण पर निर्भर करती है: ठंडा, ताजा सतह का पानी गर्म, नमकीन, कार्बन युक्त गहरे पानी पर ढक्कन के रूप में कार्य करता है।
- यहां तक कि इस संरचना में मामूली व्यवधान भी यह निर्धारित कर सकते हैं कि समुद्र कार्बन सिंक बना हुआ है या कार्बन स्रोत में बदल जाता है।

## क्या जलवायु मॉडल की भविष्यवाणी की गई

- लगभग दो दशकों तक, जलवायु मॉडल ने सुझाव दिया कि:
- बढ़ती ग्रीनहाउस गैसों मजबूत होंगी और पश्चिमी हवाओं को ध्रुव की ओर स्थानांतरित कर देंगी।
- तेज हवाएं गहरे, कार्बन युक्त पानी के उत्थान को तेज कर देंगी।
- यह वायुमंडल में कार्बन डाइऑक्साइड को उजागर करेगा, जिससे दक्षिणी महासागर कार्बन सिंक कमजोर हो जाएगा।
- ये अनुमान मेरिडियनल ओवरटर्निंग सर्कुलेशन से संबंधित ध्वनि भौतिक तर्क पर आधारित थे।

## क्या टिप्पणियों से पता चला

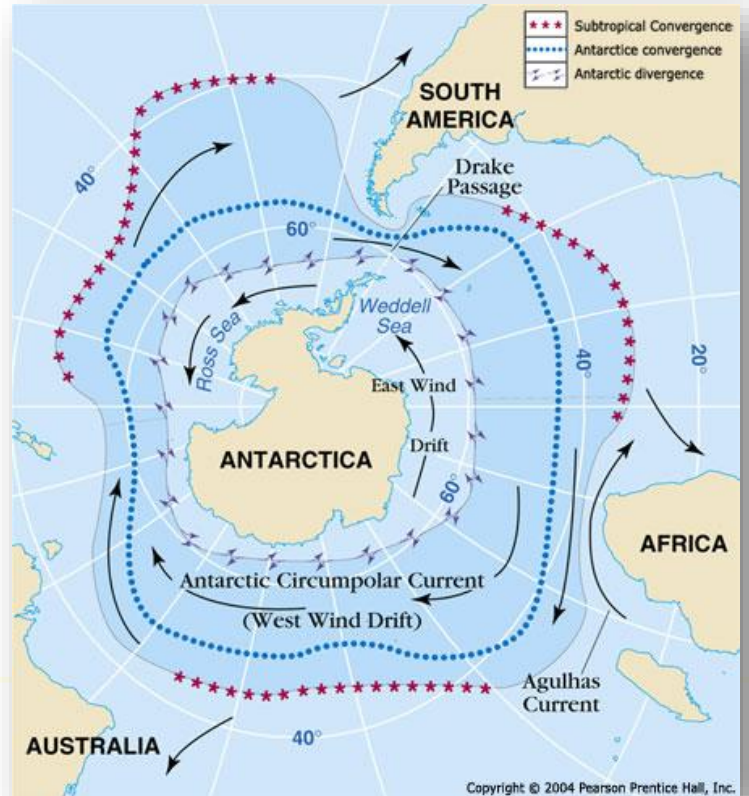
- नेचर क्लाइमेट चेंज में प्रकाशित हेल्महोल्ट्ज़ सेंटर फॉर पोलर एंड मरीन रिसर्च और म्यूनिख के लुडविग मैक्सिमिलियन विश्वविद्यालय के शोधकर्ताओं द्वारा विश्लेषण किए गए नए दीर्घकालिक महासागर रसायन विज्ञान डेटा में पाया गया कि:
- मॉडल की भविष्यवाणियों के अनुरूप 1990 के दशक के बाद से गहरे सर्कपोलर पानी में वास्तव में लगभग 40 मीटर की वृद्धि हुई है।
- उपसतह कार्बन डाइऑक्साइड दबाव में वृद्धि हुई है, जो मॉडल अपेक्षाओं से भी मेल खा रहा है।
- हालांकि, दक्षिणी महासागर ने वायुमंडल में अधिक कार्बन डाइऑक्साइड नहीं छोड़ा है।

## कौन से मॉडल छूट गए: मीठे पानी का स्तरीकरण

- प्रमुख लापता तत्व सतह पर एक पतली लेकिन महत्वपूर्ण मीठे पानी की परत थी:
- अंटार्कटिक ग्लेशियरों की बढ़ती वर्षा और पिघलने से सतह का पानी ताजा और हल्का हो गया है।
- यह बढ़ाया स्तरीकरण, गहरे कार्बन युक्त पानी को सतह तक पहुंचने से रोकता है।
- परिणामस्वरूप, कार्बन डाइऑक्साइड सतह से 100-200 मीटर नीचे फंसा रहता है, जिससे कार्बन सिंक के रूप में महासागर की भूमिका बनी रहती है।

## इस प्रक्रिया को मॉडल में पकड़ना मुश्किल है क्योंकि यह इस पर निर्भर करता है:

- छोटे पैमाने पर समुद्री भँवर,
- जटिल बर्फ-शेल्व गुहा गतिशीलता, और
- दूरस्थ ध्रुवीय क्षेत्रों से विरल अवलोकन संबंधी डेटा।



**यह केवल एक अस्थायी राहत क्यों है**

**अध्ययन चेतावनी देता है कि यह लचीलापन अल्पकालिक हो सकता है:**

- 2010 के दशक की शुरुआत से, मीठे पानी की परत पतली होने लगी है।
- दक्षिणी महासागर के कुछ हिस्सों में सतह की लवणता फिर से बढ़ रही है।
- यदि तेज़ हवाएँ स्तरीकृत परत के नीचे प्रवेश करती हैं, तो तेजी से मिश्रण हो सकता है, जिससे वातावरण में गहरा कार्बन उजागर हो सकता है।
- इस प्रकार, कार्बन सिंक का मॉडल-अनुमानित कमजोर होना अपेक्षा से जल्द ही फिर से उभर सकता है।

### **निष्कर्ष**

दक्षिणी महासागर कार्बन विसंगति जलवायु मॉडल को अमान्य नहीं करती है; इसके बजाय, यह उनकी सीमाओं के बारे में हमारी समझ को परिष्कृत करता है। मॉडल ने कमजोरियों की सही पहचान की, जबकि अवलोकनों ने अस्थायी स्थिरीकरण प्रक्रियाओं का खुलासा किया। यह प्रकरण जलवायु शासन के लिए एक महत्वपूर्ण सबक को पुष्ट करता है: मॉडल और टिप्पणियों को एक साथ काम करना चाहिए। जैसे-जैसे स्तरीकरण कमजोर होता जाता है और गहरे कार्बन भंडार सतह के करीब आते हैं, दक्षिणी महासागर का भविष्य का व्यवहार वैश्विक जलवायु प्रक्षेपवक्र को निर्णायक रूप से प्रभावित कर सकता है। इसलिए पृथ्वी की जलवायु प्रणाली में टिपिंग पॉइंट्स का अनुमान लगाने के लिए निरंतर, साल भर की निगरानी आवश्यक होगी।

### **यूपीएससी प्रीलिम्स अभ्यास प्रश्न**

**प्रश्न:** दक्षिणी महासागर में मीठे पानी से चलने वाले स्तरीकरण को जलवायु मॉडल में सटीक रूप से पकड़ना मुश्किल क्यों है?

- (a) केवल वायुमंडलीय परिसंचरण पर निर्भरता
- (b) छोटे पैमाने के भंवरों, बर्फ-शेल्फ गुहा गतिशीलता, और विरल ध्रुवीय अवलोकनों की भागीदारी
- (c) उपग्रह आधारित महासागर निगरानी का अभाव
- (d) भौतिक प्रक्रियाओं पर जैविक कार्बन पंपों का प्रभुत्व

**उत्तर : b)**

### **यूपीएससी मेन्स प्रैक्टिस प्रश्न**

**प्रश्न:** निरंतर अवलोकन उतना ही महत्वपूर्ण है जितना कि प्रभावी जलवायु शासन के लिए जलवायु मॉडल। इस कथन की चर्चा दक्षिणी महासागर और वैश्विक कार्बन चक्र में इसकी भूमिका के संदर्भ में कीजिए।

पृष्ठ 07 : प्रारंभिक

हाल के खगोलीय अनुसंधान ने एक दुर्लभ और संभावित परिवर्तनकारी ब्रह्मांडीय घटना की ओर ध्यान आकर्षित किया है जिसे सुपरकिलोनोवा कहा जाता है। इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स और आईआईटी बॉम्बे के वैज्ञानिकों को शामिल करने वाली एक अंतरराष्ट्रीय शोध टीम द्वारा रिपोर्ट की गई इस घटना में सुपरनोवा और किलोनोवा दोनों की विशेषताओं को जोड़ा गया है। लगभग 1.3 बिलियन प्रकाश-वर्ष की दूरी पर देखी गई, यह खोज तारकीय विस्फोटों के मौजूदा मॉडल को चुनौती देती है और ब्रह्मांड में भारी-तत्व निर्माण की हमारी समझ को समृद्ध करती है।

WHAT IS IT?

# Superkilonova: double whammy



This artist's concept shows a hypothetical superkilonova, from a supernova (left), to two neutron stars circling each other (centre), to finally merging in a kilonova (right). CALTECH/K. MILLER AND R. HURT (IPAC)

**Vasudevan Mukunth**

**A** superkilonova is a rare kind of cosmic explosion. When two neutron stars smash into each other, the material tossed into space includes heavy, radioactive elements like gold, platinum, and neodymium. Over time the elements decay and the emissions in the optical and infrared parts of the spectrum are called a kilonova.

A superkilonova has an additional energy source. In one version, after the merger, some ejected matter may fall back towards the merged object and become hotter. This heat can heat up the surrounding ejecta, making it brighter and bluer than a kilonova alone, and perhaps for longer too.

In a study published on December 15, an international research team -- including from IIT-Bombay and the Indian Institute of Astrophysics, Bengaluru -- reported a possible second version. They zeroed in on a source of

bright light 1.3 billion lightyears away. The team found its brightness and light 'fingerprint' could be explained by a superkilonova where a supernova blows up a massive star into two neutron stars, which then merge to produce a kilonova.

"At first, for about three days, the eruption looked" like a kilonova, director of Caltech's Palomar Observatory Mansi Kasliwal, said in a statement.

"Everybody was intensely trying to observe and analyse it, but then it started to look more like a supernova, and some astronomers lost interest. Not us." The team has said astronomers will need more data about such events before being sure, "but the event nevertheless is eye opening".

**For feedback and suggestions**  
for 'Science', please write to  
[science@thehindu.co.in](mailto:science@thehindu.co.in)  
with the subject 'Daily page'

## पृष्ठभूमि: सुपरनोवा, किलोनोवा और नई अवधारणा

**सुपरनोवा:** एक बड़े पैमाने पर तारे की विस्फोटक मौत, हल्के और मध्यवर्ती तत्वों को फैलाती है और न्यूट्रॉन सितारों या ब्लैक होल जैसे कॉम्पैक्ट अवशेषों को पीछे छोड़ देती है।

**किलोनोवा:** तब होता है जब दो न्यूट्रॉन तारे विलीन हो जाते हैं, न्यूट्रॉन समृद्ध पदार्थ को बाहर निकालते हैं जो तेजी से रेडियोधर्मी क्षय (आर-प्रोसेस न्यूक्लियोसिंथेसिस) से गुजरते हैं, जिससे सोना, प्लैटिनम और नियोडिमियम जैसे भारी तत्व पैदा होते हैं।

**सुपरकिलोनोवा:** एक परिकल्पित "दोहरा विस्फोट" जहां एक सुपरनोवा पहले न्यूट्रॉन सितारों की एक जोड़ी बनाता है, जो फिर एक किलोनोवा उत्पन्न करने के लिए शीघ्र ही विलीन हो जाता है। संयुक्त ऊर्जा स्रोत इस घटना को पारंपरिक किलोनोवा की तुलना में उज्ज्वल, नीला और लंबे समय तक चलने वाला बनाते हैं।

## अध्ययन के मुख्य निष्कर्ष

### दोहरी ऊर्जा स्रोत:

- प्रारंभिक प्रकाश कुछ दिनों के लिए एक किलोनोवा जैसा दिखता है।
- इसके बाद, सुपरनोवा के समान विशेषताएं उभरती हैं, जो इजेक्टा के निरंतर या अतिरिक्त ताप का संकेत देती हैं।

### तत्व निर्माण:

- आर-प्रक्रिया न्यूक्लियोसिंथेसिस के माध्यम से भारी तत्वों के उत्पादन में न्यूट्रॉन स्टार विलय की भूमिका को पुष्ट करता है।
- यह सुझाव देता है कि कुछ सुपरनोवा अप्रत्यक्ष रूप से न्यूट्रॉन स्टार बायनेरिज़ बनाकर भारी-तत्व संश्लेषण में योगदान कर सकते हैं जो तेजी से विलीन हो जाते हैं।

### अवलोकन संबंधी महत्व:

- असामान्य प्रकाश वक्र और वर्णक्रमीय "फिंगरप्रिंट" मौजूदा श्रेणियों में बड़े करीने से फिट नहीं होते हैं।
- जैसा कि कैलटेक के शोधकर्ताओं ने उजागर किया है, निरंतर अवलोकन आवश्यक है, क्योंकि रुचि के शुरुआती नुकसान का मतलब ऐसी घटनाओं में महत्वपूर्ण संक्रमण को याद करना हो सकता है।

## वैज्ञानिक और रणनीतिक प्रासंगिकता (यूपीएससी परिप्रेक्ष्य)

**विज्ञान और प्रौद्योगिकी:** तारकीय विकास, कॉम्पैक्ट वस्तुओं और ब्रह्मांडीय विस्फोटों के खगोलभौतिकीय मॉडल को आगे बढ़ाता है।

**अंतःविषय प्रभाव:** खगोल विज्ञान, परमाणु भौतिकी (आर-प्रक्रिया), और अवलोकन प्रौद्योगिकी (बहु-तरंग दैर्ध्य खगोल विज्ञान) को जोड़ता है।

**वैश्विक विज्ञान में भारत की भूमिका:** भारतीय संस्थानों की भागीदारी अग्रणी अनुसंधान और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग में भारत की बढ़ती उपस्थिति को रेखांकित करती है।

**भविष्य के अनुसंधान:** बेहतर क्षणिक सर्वेक्षण, लंबी अवधि की निगरानी और बेहतर गुरुत्वाकर्षण-तरंग-विद्युत चुम्बकीय तालमेल की आवश्यकता है।

## निष्कर्ष

सुपरकिलोनोवा की संभावित पहचान आधुनिक खगोल भौतिकी में एक आंख खोलने वाला विकास है। जबकि पुष्टि के लिए आगे के अवलोकन की आवश्यकता होती है, यह घटना ब्रह्मांडीय विस्फोटों के वैचारिक ढांचे का विस्तार करती है और भारी तत्वों की उत्पत्ति में अंतर्दृष्टि को गहरा करती है। यूपीएससी की प्रासंगिकता के लिए, यह उदाहरण है कि वैश्विक सहयोग से अत्याधुनिक वैज्ञानिक खोजें कैसे निकलती हैं और ब्रह्मांड के मानव ज्ञान को आगे बढ़ाने के लिए बुनियादी विज्ञान और अवलोकन संबंधी बुनियादी ढांचे में निरंतर निवेश क्यों महत्वपूर्ण है।

## यूपीएससी प्रीलिम्स अभ्यास प्रश्न

**प्रश्न :** हाल ही में समाचारों में देखा गया "सुपरकिलोनोवा" शब्द का सबसे अच्छा वर्णन इस प्रकार किया गया है:

- (a) ब्लैक होल अभिवृद्धि के कारण सुपरनोवा का अधिक ऊर्जावान रूप
- (b) एक न्यूट्रॉन तारा-ब्लैक होल विलय जो केवल गुरुत्वाकर्षण तरंगों का उत्पादन करता है
- (c) एक संयुक्त घटना जिसमें एक सुपरनोवा शामिल होता है जिसके बाद एक न्यूट्रॉन स्टार विलय होता है
- (d) सक्रिय आकाशगंगाओं के केंद्र में होने वाला एक काल्पनिक विस्फोट

**उत्तर : c)**

पृष्ठ 09 : जीएस 3 : पर्यावरण

वायु प्रदूषण तेजी से शहरीकरण की अर्थव्यवस्थाओं के लिए सबसे गंभीर सार्वजनिक स्वास्थ्य और शासन चुनौतियों में से एक के रूप में उभरा है। बीजिंग और दिल्ली दोनों ही कभी अत्यधिक शहरी धुंध का प्रतीक थे। हालाँकि, पिछले एक दशक में, उनके प्रक्षेपवक्र तेजी से भिन्न हो गए हैं। जबकि बीजिंग ने 2013 और 2021 के बीच अपनी वार्षिक पीएम 2.5 सांद्रता को 50% से अधिक कम कर दिया, दिल्ली दुनिया के सबसे प्रदूषित शहरों में से एक बना हुआ है।

Lessons from China on tackling pollution

China and India have long grappled with severe air pollution. Yet their trajectories over the past decade have diverged sharply. Once a global symbol of smog, Beijing managed to cut its annual PM2.5 levels by more than 50% between 2013 and 2021, while Delhi continues to rank among the world's most polluted cities. How is Beijing breathing easier?

**Clean-air transformation**  
Beijing's transformation was neither accidental nor incremental. It stemmed from a multifaceted approach enabled by two major policy drivers: the Air Pollution Prevention and Control Action Plan and the Blue Sky Protection Campaign. These measures focussed on sweeping, top-down interventions across energy, transport, and industry. Beijing's strategy was anchored in three features: coherent policy, strict enforcement, and regional coordination. The government expanded electric mobility, shut down or relocated hundreds of polluting industries, replaced thousands of coal-fired boilers with natural gas, imposed stringent China VI vehicular emission standards, built one of the world's densest PM2.5 real-time air quality monitoring systems, and imposed substantial penalties for non-compliance. Most importantly, Beijing didn't act alone. Its coordination with the neighbouring Tianjin-Hebei provinces through a unified 'airshed' strategy ensured regulation of transboundary air pollution. The turnaround was remarkable – PM2.5 levels dropped from the average 102 µg/m³ in 2013 to 31 µg/m³ in 2024. India does not lack environmental laws, but from the shortage of coherence in implementing them. A strong statutory framework – the Air (Prevention and Control of Pollution) Act of 1981, the Environment Protection Act, 1986, and rules governing waste, construction, and emissions –



Amrita Nambiar  
PhD Candidate,  
Macquarie Law  
School, Macquarie  
University, Australia

India need not emulate China's political system to achieve a turnaround, but it can draw on the principles that made China's progress possible

exists alongside courts, tribunals, and pollution-control boards. Indirectly, various laws such as the Factories Act, 1948 and the Motor Vehicles Act, 1988 also shape air-quality outcomes. Yet regulatory fragmentation undermines their impact. Over the years, India has rolled out many initiatives: the National Clean Air Programme, the Graded Response Action Plan, odd-even rationing, construction bans, dust-control rules, crop-residue measures, work-from-home advisories, and Delhi's Air Pollution Mitigation Plan 2025. The Centre has also established the Commission for Air Quality Management (CAQM). These interventions, however, are largely reactive and activated during pollution peaks rather than embedded in long-term planning; and agencies function in silos. The core difference between the two approaches lies in governance, enforcement, and coordination. China's Environmental Vertical Reform created a clear hierarchy for realising local governments' environmental protection responsibilities. This top-down structure ensured uniform actions, strict enforcement, and rapid implementation. Delhi, however, operates within a fragmented governance system involving the Union government, the Delhi government, pollution control boards, and multiple municipal bodies. As a result, decision-making becomes slower, enforcement weaker, and accountability more diffused. Beijing's regulatory agencies also possess sweeping authority and substantial resources. On the other hand, India's pollution control boards remain chronically understaffed and underfunded. Also, Beijing modelled inter-provincial alignment through the airshed strategy whereas the CAQM's directives to address stubble burning from adjoining States remain unauthoritative. China has made large sustained investments in clean energy, electric mobility, and industrial

relocation. Delhi's own industrial relocation attempts, such as the Bawana project, have faltered due to inadequate infrastructure and poor service delivery. Even 'sustainable' alternatives such as waste-to-energy plants have failed to meet air-quality norms. Delhi's pollution load is further intensified by industrial and vehicular emissions, corrupted Pollution Under Control (PUC) checks, construction dust, open waste burning, and meteorological inversions that trap winter pollutants. Public transport expansion has lagged behind the city's growth. Odd-even rationing has shown negligible long-term impact. Behavioural change too, has been slower in India. **What India can borrow**  
India need not emulate China's political system to achieve a turnaround, but it can draw on the principles that made China's progress possible. First, governance must shift from episodic responses to a long-term sustained, mission-oriented strategy and treat air pollution as a national public health emergency. Second, India must accelerate its transition to clean energy. Beijing's move away from coal drove major PM2.5 reductions; Delhi similarly needs to expand and adopt energy-efficient standards suitable for all sectors. Third, transport reforms must be enforced, not merely announced. BS-VI norms require credible PUC systems, modern testing centres, a robust vehicle-scrappage policy, and congestion management. Expanding EV charging infrastructure, incentivising electric mobility, and dramatically strengthening public transport are essential. Fourth, industrial policy must shift from relocation on paper to functional industrial zones with full utilities, transport access, and real-time emissions monitoring. Finally, air pollution must be governed as a regional problem. A Beijing-Tianjin-Hebei style airshed model should guide Delhi-NCR.

बीजिंग का स्वच्छ वायु परिवर्तन

बीजिंग का टर्नअराउंड एक सुसंगत, ऊपर से नीचे और निरंतर नीति दृष्टिकोण से प्रेरित था, मुख्य रूप से वायु प्रदूषण रोकथाम और नियंत्रण कार्य योजना और ब्लू स्काई प्रोटेक्शन कैंपेन के माध्यम से। प्रमुख विशेषताओं में शामिल हैं:

मजबूत शासन और प्रवर्तन

- चीन के पर्यावरण ऊर्ध्वाधर सुधार के माध्यम से स्पष्ट पदानुक्रम और जवाबदेही।
- पर्याप्त दंड के साथ सख्त प्रवर्तन ने अनुपालन सुनिश्चित किया।

## संरचनात्मक ऊर्जा और औद्योगिक सुधार

- कोयले से चलने वाले बॉयलरों को चरणबद्ध तरीके से समाप्त करना और स्वच्छ ईंधन में स्थानांतरण।
- प्रदूषणकारी उद्योगों को बंद करना या स्थानांतरित करना।
- स्वच्छ ऊर्जा और इलेक्ट्रिक मोबिलिटी में बड़े पैमाने पर निवेश।

## परिवहन और निगरानी सुधार

- कड़े चीन VI उत्सर्जन मानकों का कार्यान्वयन।
- दुनिया के सबसे घने वास्तविक समय PM2.5 निगरानी नेटवर्क में से एक का विकास।

## क्षेत्रीय 'एयरशेड' समन्वय

- बीजिंग-तियानजिन-हेबेई में एकीकृत प्रदूषण नियंत्रण, वायु प्रदूषण को एक सीमा पार समस्या के रूप में पहचानना।
  - नतीजतन, बीजिंग का PM2.5 का स्तर 2013 में लगभग  $102 \mu\text{g}/\text{m}^3$  से नाटकीय रूप से गिरकर 2020 के दशक के मध्य तक लगभग  $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$  हो गया।

## भारत का दृष्टिकोण: ताकत और अंतराल

- भारत के पास एक मजबूत कानूनी और संस्थागत ढांचा है, जिसमें वायु (प्रदूषण की रोकथाम और नियंत्रण) अधिनियम, 1981, पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986 और कई क्षेत्रीय नियम शामिल हैं। राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम (एनसीएपी), ग्रेडेड रिस्पांस एक्शन प्लान (जीआरएपी) और वायु गुणवत्ता प्रबंधन आयोग (सीएक्यूएम) जैसी नीतिगत पहल इरादे का संकेत देती हैं।
- हालाँकि, लगातार चुनौतियाँ बनी हुई हैं:

**नियामक विखंडन:** संघ, राज्य और नगरपालिका स्तरों पर कई प्राधिकरण जवाबदेही को कमजोर करते हैं।

**प्रतिक्रियाशील शासन:** उपाय अक्सर दीर्घकालिक योजना में अंतर्निहित होने के बजाय प्रदूषण के चरम के दौरान सक्रिय होते हैं।

**कमजोर प्रवर्तन क्षमता:** प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड पुरानी कमी और अपर्याप्त संसाधनों से पीड़ित हैं।

**सीमित क्षेत्रीय समन्वय:** CAQM के पास चीन के एयरशेड शासन में देखे जाने वाले अधिकार और अनुपालन तंत्र का अभाव है।

**व्यवहार और बुनियादी ढांचे की बाधाएं:** सार्वजनिक परिवहन का धीमा विस्तार, अप्रभावी वाहन जांच, निर्माण धूल, अपशिष्ट जलाना और पराली जलाना प्रदूषण को बढ़ाता है, खासकर सर्दियों के व्युत्क्रम के दौरान।

## भारत चीन से क्या उधार ले सकता है (उसकी राजनीतिक व्यवस्था की नकल किए बिना)

**मिशन-उन्मुख शासन:** वायु प्रदूषण को एक निरंतर राष्ट्रीय सार्वजनिक स्वास्थ्य आपातकाल के रूप में मानें, न कि मौसमी संकट के रूप में।

**बड़े पैमाने पर ऊर्जा परिवर्तन:** कोयले से दूर होने में तेजी लाएं और सभी क्षेत्रों में ऊर्जा-दक्षता मानकों को अपनाएं।

**विश्वसनीय परिवहन प्रवर्तन:** विश्वसनीय PUC सिस्टम, वाहन स्कैपेज, भीड़भाड़ मूल्य निर्धारण और तेजी से सार्वजनिक परिवहन विस्तार के माध्यम से BS-VI अनुपालन को मजबूत करना।

**प्रभावी औद्योगिक नीति:** प्रतीकात्मक स्थानांतरण के बजाय पूर्ण बुनियादी ढांचे और वास्तविक समय उत्सर्जन निगरानी के साथ कार्यात्मक औद्योगिक क्षेत्रों का विकास करना।

**क्षेत्रीय एयरशेड प्रबंधन:** सीमापार प्रदूषण का प्रबंधन करने के लिए दिल्ली-एनसीआर क्षेत्र के लिए बीजिंग शैली के एयरशेड दृष्टिकोण को लागू करें।

## निष्कर्ष

बीजिंग-दिल्ली के विपरीत इस बात को रेखांकित करता है कि सुसंगत शासन, सख्त प्रवर्तन और क्षेत्रीय समन्वय के बिना अकेले कानून और योजनाएं अपर्याप्त हैं। चीन की सफलता निरंतर राजनीतिक प्रतिबद्धता, संस्थागत क्षमता और दीर्घकालिक योजना के प्रभाव को दर्शाती है। भारत के लिए, सबक चीन के राजनीतिक मॉडल को दोहराना नहीं है, बल्कि उसके शासन सिद्धांतों को आत्मसात करना है – जिम्मेदारी की स्पष्टता, प्रवर्तन विश्वसनीयता और सहकारी क्षेत्रीय कार्रवाई। इन पाठों को अपनाने से स्वच्छ और स्वस्थ पर्यावरण के लिए भारत की संवैधानिक प्रतिबद्धता के अनुरूप वायु गुणवत्ता, सार्वजनिक स्वास्थ्य परिणामों और पर्यावरणीय स्थिरता में काफी सुधार हो सकता है।

## यूपीएससी मेन्स प्रैक्टिस प्रश्न

**प्रश्न :** वायु प्रदूषण को केवल एक पर्यावरणीय मुद्दे के बजाय सार्वजनिक स्वास्थ्य आपातकाल के रूप में तेजी से पहचाना जा रहा है। इस संदर्भ में, चर्चा करें कि कैसे एक मिशन-उन्मुख और दीर्घकालिक रणनीति, जैसा कि बीजिंग में देखा गया है, को भारतीय संदर्भ में अनुकूलित किया जा सकता है। **(250 शब्द)**

# Unlocking the potential of India-Africa economic ties

**P** rime Minister Narendra Modi's visits to Namibia and Ghana, as part of a five-nation tour (including Trinidad and Tobago, Argentina and Brazil) in July 2025, focused the spotlight again on India-Africa economic relations – just as his recent visit to Ethiopia (December 16-17, 2025) did. The recent decade has witnessed a fresh momentum in India's relations with various African countries. A testament to this is the entry of the African Union as a full-time member of the G-20 during India's presidency term in 2023. India and Africa share a long history of cultural affinity and political solidarity, but their relationship has increasingly been shaped by economics in recent decades.

## Uncertainties in western markets

In FY24, India's exports to the United States and the European Union constituted around 40% of its total exports. Given the rising unpredictability of these markets and the threat of a potential slowdown, it is essential that India looks to other markets, particularly African economies.

India is Africa's fourth-largest trading partner, with bilateral trade reaching nearly \$100 billion. In FY24, India exported goods worth \$38.17 billion to African countries – the key destinations included Nigeria, South Africa and Tanzania. Petroleum products, engineering goods, pharmaceuticals, rice and textiles were some of the major goods exported. In 2024, Africa's imports from India were around 6% of its total imports. To put this in perspective, in addition to being one of the largest investors, China is also Africa's largest trading partner, with bilateral trade exceeding \$200 billion. Around 21% of imports to Africa in 2024 came from China. Interestingly around 33% of imports from China fell under the HSN 84 and 85 product categories, demonstrating China's industrial prowess. These product categories comprise machinery, boilers, electrical machinery, and semiconductor devices.

Recognising the need to catch up, India has already set a target of doubling its trade with



**Amal Krishnan**  
is Assistant Professor  
at Christ University,  
Bengaluru



**Badri Narayanan**  
is Fellow, NITI Aayog

India's engagement with the continent must move towards developing long-term and sustainable partnerships

Africa by 2030. Here is a five-point strategy that may enable India to fulfil its target.

The first strategic pillar should focus on removing trade barriers and engaging in negotiations for preferential trade agreements and comprehensive economic partnership agreements with regional economic communities and the major African economies.

The second pillar should aim to move from low-value commodity exports to two-way value-added and cross-border joint venture manufacturing. Currently, Indian firms lag in utilising the incentives offered by multiple African governments to enable firms to set up manufacturing units. For Indian enterprises, setting up manufacturing facilities across Africa presents a strategic dual advantage. It enables them to maintain preferential access to the U.S. market through favourable tariff regimes, while simultaneously capitalising on Africa's growing consumer base and industrial demand. Moving beyond petroleum and traditional exports is critical in transitioning to a new phase of India's ties with African economies. Deepening engagement with African regional groupings such as the African Continental Free Trade Area (AfCFTA) can open greater opportunities for Indian exporters.

## An opportunity for MSMEs

The third pillar must prioritise the scaling-up of the Lines of Credit and improve accessibility to trade finance. The African market offers a great opportunity for the micro, small and medium enterprises (MSME) segment, unlike the European and American markets where MSMEs find it difficult to gain a foothold. There is a considerable lack of policy attention in enabling MSMEs to gain access to the African markets.

Ensuring easy access to trade finance is critical in achieving a sustainable trade relationship with the continent. Other measures may include adopting trade in local currencies, and forming a joint insurance pool to cover political and

commercial risks for medium-term projects which may reduce the perceived risk for small and medium enterprises and banks.

The fourth strategic pillar should focus on lowering freight and logistics costs by investing in port modernisation, hinterland connectivity and in developing India-Africa maritime corridors.

The final strategic pillar involves the scaling up of services, digital trade, and people-to-people links. It is essential that India leverages its strength in Information Technology, health care, professional services and skill development to boost services exports and stimulate goods trade. Services enable high-value exports and facilitate greater two-way trade. Current policy measures fall short in enabling services trade with African economies. There needs to be a considerable improvement in this regard.

## A role for the Indian public sector

Strengthening investments by Indian firms in African manufacturing, agro-processing, infrastructure, renewable energy and critical and emerging technologies may lend further strength to India's relations with African economies. Currently, India's investments in Africa are inflated by investments in Mauritius which are often done with an intent to evade taxes. Multiple factors, including bureaucratic hurdles, political instability and financing costs act as barriers for Indian firms to invest in Africa. Indian firms, particularly the public sector units must take the lead in investing in the African continent, particularly in mining and mineral exploration.

Ultimately, India's engagement with Africa must go beyond transactional trade and move towards building long-term, sustainable partnerships. As global supply chains undergo restructuring and the world shifts towards a multipolar economic order, Africa will remain central to India's aspirations of becoming a global economic power. The time is ripe for India to recalibrate, innovate, and deepen its economic footprint across the African continent.

## जीएस पेपर 2: अंतर्राष्ट्रीय संबंध

**संघ लोक सेवा आयोग मुख्य अभ्यास प्रश्न :** अफ्रीका के साथ भारत के जुड़ाव को ऐतिहासिक एकजुटता से आगे बढ़कर दीर्घकालिक आर्थिक साझेदारी की ओर बढ़ना चाहिए। इस बात की गंभीरता से जांच करें कि व्यापार विविधीकरण, सेवाओं, एमएसएमई की भागीदारी और अफ्रीकी महाद्वीपीय मुक्त व्यापार क्षेत्र जैसी क्षेत्रीय एकीकरण पहल बहुध्रुवीय दुनिया में भारत-अफ्रीका संबंधों को कैसे मजबूत कर सकती है। (150 शब्द)

## संदर्भ :

भारत-अफ्रीका संबंध नए सामरिक और आर्थिक महत्व के चरण में प्रवेश कर चुके हैं। भारत की अध्यक्षता (2023) के दौरान G20 में अफ्रीकी संघ की स्थायी सदस्यता के माध्यम से अफ्रीका के उत्थान के साथ-साथ प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी की अफ्रीकी देशों की हालिया यात्राएं, इस गति को रेखांकित करती हैं। जैसे-जैसे पारंपरिक पश्चिमी बाजारों में वैश्विक आर्थिक अनिश्चितता बढ़ रही है, अफ्रीका भारत की बाहरी आर्थिक रणनीति के एक महत्वपूर्ण स्तंभ के रूप में उभर रहा है। यह लेख भारत-

अफ्रीका व्यापार में मौजूदा विषमताओं और इसकी अप्रयुक्त क्षमता को उजागर करने के लिए आवश्यक रोडमैप दोनों पर प्रकाश डालता है - जो विदेश नीति, आर्थिक कूटनीति, दक्षिण-दक्षिण सहयोग और बहुध्रुवीयता जैसे यूपीएससी विषयों के लिए प्रत्यक्ष प्रासंगिकता का मुद्दा है।

## संदर्भ और महत्व

अफ्रीका दुनिया के सबसे तेजी से बढ़ते क्षेत्रों में से एक है, जिसमें युवा आबादी, उपभोक्ता बाजारों का विस्तार और प्रचुर मात्रा में प्राकृतिक संसाधन हैं।

भारत अफ्रीका का चौथा सबसे बड़ा व्यापारिक भागीदार है, जिसका द्विपक्षीय व्यापार 100 अरब डॉलर के करीब है, लेकिन चीन से बहुत पीछे है, जिसका अफ्रीका के साथ व्यापार 200 अरब डॉलर से अधिक है।

अफ्रीका में भारत के निर्यात बास्केट में अभी भी पेट्रोलियम उत्पादों, फार्मास्यूटिकल्स, चावल, कपड़ा और इंजीनियरिंग वस्तुओं का वर्चस्व है, जबकि चीन उच्च मूल्य वाले निर्मित वस्तुओं (एचएसएन 84 और 85) का निर्यात करता है, जो गहरे औद्योगिक एकीकरण को दर्शाता है।

यह अंतर भारत को कमोडिटी के नेतृत्व वाले व्यापार संबंध से मूल्य वर्धित, विनिर्माण और सेवा-संचालित साझेदारी में बदलने की आवश्यकता पर प्रकाश डालता है।

## भारत-अफ्रीका आर्थिक जुड़ाव में प्रमुख चुनौतियां

**पश्चिमी बाजारों पर अत्यधिक निर्भरता:** भारत का लगभग 40% निर्यात अमेरिका और यूरोपीय संघ की ओर निर्देशित होता है, जिससे भारत को बाहरी झटके और मंदी का सामना करना पड़ता है। अफ्रीका विविधीकरण प्रदान करता है लेकिन इसका कम उपयोग किया जाता है।

**सीमित विनिर्माण उपस्थिति:** भारतीय फर्मों ने चीनी उद्यमों के विपरीत, स्थानीय विनिर्माण के लिए अफ्रीकी प्रोत्साहनों का पूरी तरह से लाभ नहीं उठाया है।

**व्यापार वित्त और MSME बाधाएँ:** भारतीय MSME को अफ्रीकी बाजारों के लिये वित्त, बीमा और जोखिम शमन तंत्र तक पहुँचने में कठिनाइयों का सामना करना पड़ता है।

**उच्च रसद और कनेक्टिविटी लागत:** कमजोर समुद्री गलियारे, बंदरगाह की अक्षमताएं और भीतरी इलाकों की कनेक्टिविटी लेनदेन लागत को बढ़ाती है।

**अविकसित सेवा व्यापार:** आईटी, स्वास्थ्य सेवा और पेशेवर सेवाओं में भारत की ताकत के बावजूद, अफ्रीका के साथ सेवा व्यापार के लिए नीतिगत सुविधा अपर्याप्त बनी हुई है।

## भारत-अफ्रीका संबंधों को प्रगाढ़ बनाने के लिए रणनीतिक स्तंभ

### व्यापार उदारीकरण और समझौते

अफ्रीकी क्षेत्रीय ब्लॉकों के साथ तरजीही व्यापार समझौतों और व्यापक आर्थिक साझेदारी समझौतों पर बातचीत करना।

अफ्रीकी महाद्वीपीय मुक्त व्यापार क्षेत्र (एएफसीएफटीए) के साथ जुड़ाव को गहरा करना।

## मूल्य वर्धित विनिर्माण की ओर बदलाव

अफ्रीका में संयुक्त उद्यमों और सीमा पार विनिर्माण को बढ़ावा देना।

स्थानीय मांग का दोहन करते हुए वैश्विक बाजारों तक पहुंचने के लिए उत्पादन आधार के रूप में अफ्रीका का लाभ उठाना।

## व्यापार वित्त के माध्यम से एमएसएमई को सशक्त बनाना

ऋण की रेखाओं को बढ़ाना।

एमएसएमई की भागीदारी को प्रोत्साहित करने के लिए स्थानीय मुद्रा व्यापार, संयुक्त बीमा पूल<sup>a</sup> और राजनीतिक जोखिम कवरेज की खोज करना।

## रसद और माल ढुलाई लागत को कम करना

बंदरगाह आधुनिकीकरण, समुद्री गलियारों और भारतीय और अफ्रीकी बंदरगाहों के बीच कनेक्टिविटी में निवेश करना।

## सेवाओं, डिजिटल व्यापार और लोगों से लोगों के बीच संबंधों का विस्तार

सेवाओं के निर्यात को बढ़ावा देने के लिए आईटी, स्वास्थ्य सेवा, कौशल और डिजिटल सार्वजनिक बुनियादी ढांचे में भारत के तुलनात्मक लाभ का लाभ उठाना।

## भारतीय सार्वजनिक क्षेत्र की भूमिका

सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम (पीएसयू) **खनन, खनिज अन्वेषण, नवीकरणीय ऊर्जा, बुनियादी ढांचे और महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकियों में उत्प्रेरक की भूमिका निभा सकते हैं।**

वास्तविक उत्पादक निवेश को मॉरीशस के माध्यम से कर-संचालित रूटिंग को बदलने की आवश्यकता है।

पीएसयू के नेतृत्व वाले निवेश से निजी पूंजी में जोखिम की धारणा और भीड़ को भी कम किया जा सकता है।

## निष्कर्ष

भारत-अफ्रीका आर्थिक संबंध एक महत्वपूर्ण मोड़ पर हैं। जबकि ऐतिहासिक एकजुटता एक मजबूत नींव प्रदान करती है, संबंधों का भविष्य गहरे आर्थिक एकीकरण, विनिर्माण साझेदारी, सेवा व्यापार और क्षेत्रीय कनेक्टिविटी में निहित है। जैसे-जैसे वैश्विक आपूर्ति श्रृंखलाएं फिर से संगठित हो रही हैं और दुनिया एक बहुध्रुवीय आर्थिक व्यवस्था की ओर बढ़ रही है, अफ्रीका वैश्विक आर्थिक शक्ति बनने की भारत की महत्वाकांक्षा का केंद्र होगा। लेन-देन के व्यापार से दीर्घकालिक, विकासोन्मुखी साझेदारी में बदलाव न केवल भारत-अफ्रीका संबंधों को मजबूत करेगा, बल्कि भारत की रणनीतिक स्वायत्तता और वैश्विक स्थिति को भी मजबूत करेगा- जिससे यह जुड़ाव भारत की 21वीं सदी की विदेश नीति का एक प्रमुख स्तंभ बन जाएगा।