



TELEGRAM CHANNEL: <https://t.me/patrioticIAS>
YOUTUBE CHANNEL: <https://www.youtube.com/@PatrioticIAS>
CONTACT: 9971932488



PATRIOTIC IAS

DAILY CURRENT AFFAIRS

THE HINDU NEWSPAPER

15 JULY 2026

YouTube link: <https://www.youtube.com/@PatrioticIAS>

Telegram Channel: <https://t.me/patrioticIAS>

PCS Special:		15 July
15J7	Kapu leader Mudragada Padmanabham passes away कापू नेता मुद्रगड़ा पद्मनाभम का निधन	
15J7	Two sets दो खिताब	
15J7	NASA astronaut Anil Menon embarks on 8-month stint to International Space Station नासा के अंतरिक्ष यात्री अनिल मेनन 8 महीने के मिशन पर अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के लिए रवाना	



Kapu leader Mudragada Padmanabham passes away

Veteran Kapu leader Mudragada Padmanabham, 73, passed away following a prolonged illness, in Hyderabad on Tuesday. Padmanabham had led Andhra Pradesh's longest social movement against the successive governments to restore the Backward Class status for Kapus. Starting off in TDP, he later joined the BJP and then the Congress. In 2024, he joined the YSRCP. He is survived by two sons and a daughter.

पद्मनाभम ने आंध्र प्रदेश में क्रमिक सरकारों के विरुद्ध कापू समुदाय को पिछड़ा वर्ग (Backward Class) का दर्जा पुनः दिलाने के लिए राज्य के सबसे लंबे सामाजिक आंदोलन का नेतृत्व किया था।

- Starting off in TDP, he later joined the BJP and then the Congress. उन्होंने अपने राजनीतिक जीवन की शुरुआत टीडीपी (TDP) से की, बाद में भाजपा (BJP) और उसके बाद कांग्रेस में शामिल हुए।
- In 2024, he joined the YSRCP. 2024 में वे वाईएसआरसीपी (YSRCP) में शामिल हुए।

15J7. Two sets दो खिताब

- When Jannik Sinner arrived at Wimbledon, there were a lot of questions aplenty. जब यानिक सिनर (Jannik Sinner) विम्बलडन (Wimbledon) पहुँचे, तब उनके सामने अनेक प्रश्न खड़े थे।
- They hinged on the defeat he suffered at the French Open, where he wilted in the second round under the extreme Paris heat despite being two sets and 5-1 up. ये प्रश्न मुख्यतः फ्रेंच ओपन (French Open) में मिली उनकी हार से जुड़े थे, जहाँ पेरिस (Paris) की भीषण गर्मी में वे दो सेट और 5-1 की बढ़त के बावजूद दूसरे दौर में पिछड़ गए।
- When he needed five sets to get past the first round at the All England Club, the intrigue about his physical health and state of tennis deepened. जब उन्हें ऑल इंग्लैंड क्लब (All England Club) में पहले दौर से

15J7. Kapu leader Mudragada Padmanabham passes away

कापू नेता मुद्रगड़ा पद्मनाभम का निधन

- Veteran Kapu leader Mudragada Padmanabham, 73, passed away following a prolonged illness, in Hyderabad on Tuesday.

वरिष्ठ कापू नेता मुद्रगड़ा पद्मनाभम, 73, का लंबी बीमारी के बाद मंगलवार को हैदराबाद में निधन हो गया।

- Padmanabham had led Andhra Pradesh's longest social movement against the successive governments to restore the Backward Class status for Kapus.

Two sets

Consistency marked the men's draw, and shocks and surprises the women's

When Jannik Sinner arrived at Wimbledon, there were questions aplenty. They hinged on the defeat he suffered at the French Open, where he wilted in the second round under the extreme Paris heat despite being two sets and 5-1 up. When he needed five sets to get past the first round at the All England Club, the intrigue about his physical health and state of tennis deepened. None of his achievements in the 52 weeks preceding Wimbledon – 76 wins against just six losses, and 10 titles – seemed to matter. But with two superlative performances, against Novak Djokovic in the semifinal and Alexander Zverev in the final, the World No. 1 silenced the doubters in the best possible fashion. Djokovic and Zverev were his two biggest threats, with the former a seven-time winner at SW19 and the latter the reigning Roland-Garros champion. But the Italian's top-notch serving and baseline consistency fetched him his second straight Wimbledon and fifth Major title. The success was also Sinner's tenth consecutive victory over Zverev. But even in defeat, the German can hold his head high. Since the start of 2024, men's tennis has largely been a cat-and-mouse game between Sinner and Carlos Alcaraz. Zverev's potential entry as the distinguished third will make the sport healthier.

The women's game has had a more even spread of champions, and Wimbledon has been at the forefront of producing them. It was no different this year as Linda Noskova became the tenth different women's singles winner at SW19 in as many years. The fact that Noskova, Iga Swiatek and Elena Rybakina are the only ones in this list to also feature in the current WTA top-10 is indicative of the depth in quality. The player from Czechia was spoken of but was never considered the favourite to win, for she had reached the quarterfinal stage at a Slam only once before. Yet, the 21-year-old put together a remarkable streak that culminated in the pulsating three-set triumph over compatriot Karolina Muchova (2023 French Open finalist). The most impressive bit was Noskova's resilience in roaring back after missing out on five championship points in the second set. At the start of the tournament, there was concern that such elite performances would be dulled by protests from players demanding a better revenue-sharing model from the organisers. For a second straight Major, a temporary truce was called, allowing tennis to be solely in the limelight.



आगे बढ़ने के लिए पाँच सेट खेलने पड़े, तब उनकी शारीरिक स्थिति और खेल की अवस्था को लेकर जिज्ञासा और बढ़ गई।

- None of his achievements in the **52 weeks** preceding **Wimbledon** — **76 wins** against just **six losses**, and **10 titles** — seemed to matter.

विम्बलडन (Wimbledon) से पहले के **52 सप्ताहों** में उनकी उपलब्धियाँ — केवल **छह हार** के मुकाबले **76 जीत और 10 खिताब** — मानो महत्वहीन प्रतीत हो रही थीं।

- But with two superlative performances, against **Novak Djokovic** in the semifinal and **Alexander Zverev** in the final, the **World No. 1** silenced the doubters in the best possible fashion.

किन्तु **सेमीफाइनल** में **नोवाक जोकोविच (Novak Djokovic)** और **फाइनल** में **अलेक्जेंडर ज़वेरेव (Alexander Zverev)** के विरुद्ध दो उत्कृष्ट प्रदर्शनों के साथ **विश्व नंबर 1 (World No. 1)** ने आलोचकों को सर्वोत्तम ढंग से शांत कर दिया।

- **Djokovic** and **Zverev** were his two biggest threats, with the former a **seven-time** winner at **SW19** and the latter the reigning **Roland-Garros** champion.

जोकोविच (Djokovic) और **ज़वेरेव (Zverev)** उनके दो सबसे बड़े प्रतिद्वंद्वी थे, जिनमें पहले खिलाड़ी **SW19** में **सात बार** के विजेता थे और दूसरे मौजूदा **रोलां गैरो (Roland-Garros)** चैंपियन थे।

- But the Italian's top-notch serving and baseline consistency fetched him his second straight **Wimbledon** and fifth **Major** title.

किन्तु इतालवी खिलाड़ी की उत्कृष्ट **सर्विस** और **बेसलाइन** पर निरंतरता ने उन्हें लगातार दूसरा **विम्बलडन (Wimbledon)** तथा पाँचवाँ **मेजर (Major)** खिताब दिलाया।

- The success was also **Sinner's** tenth consecutive victory over **Zverev**.

यह सफलता **सिन्नर (Sinner)** की **ज़वेरेव (Zverev)** पर लगातार दसवीं जीत भी थी।

- But even in defeat, the German can hold his head high.

किन्तु हार के बावजूद जर्मन खिलाड़ी गर्व के साथ अपना सिर ऊँचा रख सकते हैं।

- Since the start of **2024**, men's tennis has largely been a cat-and-mouse game between **Sinner** and **Carlos Alcaraz**.

2024 की शुरुआत से पुरुष टेनिस मुख्यतः **सिन्नर (Sinner)** और **कार्लोस अल्काराज़ (Carlos Alcaraz)** के बीच प्रतिस्पर्धा का खेल बना हुआ है।

- **Zverev's** potential entry as the distinguished third will make the sport healthier.

एक प्रतिष्ठित तीसरे दावेदार के रूप में **ज़वेरेव (Zverev)** का संभावित उदय इस खेल को और अधिक प्रतिस्पर्धी तथा स्वस्थ बनाएगा।

- The women's game has had a more even spread of champions, and **Wimbledon** has been at the forefront of producing them.

महिला टेनिस में चैंपियनों का वितरण अधिक संतुलित रहा है और **विम्बलडन (Wimbledon)** ऐसे विजेताओं को उभारने में अग्रणी रहा है।

- It was no different this year as **Linda Noskova** became the tenth different women's singles winner at **SW19** in as many years.

इस वर्ष भी स्थिति अलग नहीं रही, क्योंकि **लिंडा नोस्कोवा (Linda Noskova)** लगातार दस वर्षों में **SW19** की दसवीं अलग महिला एकल विजेता बनीं।

- The fact that **Noskova**, **Iga Swiatek** and **Elena Rybakina** are the only ones in this list to also feature in the current **WTA Top-10** is indicative of the depth in quality.

यह तथ्य कि इस सूची में केवल **नोस्कोवा (Noskova)**, **इगा श्वियातेक (Iga Swiatek)** और **एलेना**

राइबाकिना (Elena Rybakina) ही वर्तमान **डब्ल्यूटीए टॉप-10 (WTA Top-10)** में शामिल हैं, प्रतियोगिता की गुणवत्ता और गहराई को दर्शाता है।

- The player from **Czechia** was spoken of but was never considered the favourite to win, for she had reached the quarterfinal stage at a **Slam** only once before.

चेकिया (Czechia) की इस खिलाड़ी की चर्चा अवश्य थी, किन्तु उन्हें खिताब की प्रबल दावेदार नहीं माना गया था, क्योंकि इससे पहले वे केवल एक बार किसी **ग्रैंड स्लैम (Slam)** के **क्वार्टरफाइनल** तक पहुँची थीं।



- Yet, the **21-year-old** put together a remarkable streak that culminated in the pulsating three-set triumph over compatriot **Karolina Muchova (2023 French Open finalist)**.
फिर भी, **21 वर्षीय** खिलाड़ी ने शानदार प्रदर्शन की ऐसी श्रृंखला प्रस्तुत की, जिसका समापन हमवतन **कारोलिना मुचोवा (Karolina Muchova) (2023 फ्रेंच ओपन की फ़ाइनलिस्ट)** पर रोमांचक तीन सेटों की जीत के साथ हुआ।
- The most impressive bit was **Noskova's resilience** in roaring back after missing out on **five championship points** in the second set.
सबसे प्रभावशाली बात दूसरे सेट में **पाँच चैम्पियनशिप अंक (Five Championship Points)** गंवाने के बाद **नोस्कोवा (Noskova)** का शानदार वापसी करना था, जिसने उनकी **दृढ़ता (Resilience)** को प्रदर्शित किया।
- At the start of the tournament, there was concern that such elite performances would be dulled by protests from players demanding a better **revenue-sharing model** from the organisers.
टूर्नामेंट की शुरुआत में यह चिंता थी कि खिलाड़ियों द्वारा आयोजकों से बेहतर **राजस्व-साझाकरण मॉडल (Revenue-Sharing Model)** की मांग को लेकर किए जा रहे विरोध के कारण ऐसे उत्कृष्ट प्रदर्शन प्रभावित हो सकते हैं।
- For a second straight **Major**, a temporary **truce** was called, allowing tennis to be solely in the limelight.
लगातार दूसरे **मेजर (Major)** टूर्नामेंट में एक अस्थायी **युद्धविराम (Truce)** हुआ, जिससे टेनिस पूरी तरह चर्चा के केंद्र में बना रहा।

Country	Player(s)
Italy	Jannik Sinner
Serbia	Novak Djokovic
Germany	Alexander Zverev
Spain	Carlos Alcaraz
Czech Republic	Linda Nosková, Karolína Muchová
Poland	Iga Świątek
Kazakhstan	Elena Rybakina

NASA astronaut Anil Menon embarks on 8-month stint to International Space Station

PCS
Press Trust of India
WASHINGTON

NASA astronaut Anil Menon and two Russian cosmonauts on Tuesday lifted off onboard a Soyuz MS-29 spacecraft from Kazakhstan on an eight-month mission to the International Space Station.

The Roscosmos spacecraft carrying Mr. Menon and Russian cosmonauts Pyotr Dubrov and Anna Kikina lifted off from the Baikonur cosmodrome.

After a two-orbit, three-hour trip to the station, the spacecraft will automati-



A Soyuz 2.1a booster rocket with the Soyuz MS-29 spacecraft blasts off to the ISS from Baikonur cosmodrome in Kazakhstan. AFP

cally dock to the Prichal module. This marks Mr. Menon's first spaceflight and the second flight for the Russian cosmonauts, according to NASA.

Once aboard, the trio will join NASA astronauts Jessica Meir, Jack Hathaway, and Chris Williams,

European Space Agency astronaut Sophie Adenot, and Roscosmos cosmonauts Sergey Kud-Sverchov, Sergei Mikaev, and Andrey Fedyaev.

Mr. Menon, Mr. Dubrov and Ms. Kikina's mission will last about eight months, and they are scheduled to return to Earth in April 2027.

Mr. Menon's father, K.P. Shankaran Menon, hails from Ottapalam in Kerala's Palakkad district.

He is the great-grandson of former Indian National Congress chief Sir C. Shankaran Nair.



15J7. NASA astronaut Anil Menon embarks on 8-month stint to International Space Station

नासा के अंतरिक्ष यात्री अनिल मेनन 8 महीने के मिशन पर अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के लिए रवाना

- **NASA astronaut Anil Menon** and two **Russian cosmonauts** on **Tuesday** lifted off onboard a **Soyuz MS-29** spacecraft from **Kazakhstan** on an **eight-month mission** to the **International Space Station**.
नासा के अंतरिक्ष यात्री अनिल मेनन और दो रूसी कॉस्मोनॉट मंगलवार को कज़ाख़स्तान से सोयुज़ MS-29 अंतरिक्ष यान के माध्यम से अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के लिए आठ महीने के मिशन पर रवाना हुए।
- The **Roscosmos** spacecraft carrying **Mr. Menon** and Russian cosmonauts **Pyotr Dubrov** and **Anna Kikina** lifted off from the **Baikonur Cosmodrome**.
रॉस्कोस्मोस का अंतरिक्ष यान, जिसमें अनिल मेनन, रूसी कॉस्मोनॉट प्योत्र दुब्रोव और अन्ना किकीना सवार थे, बैकोनूर कॉस्मोड्रोम से प्रक्षेपित हुआ।
- After a **two-orbit, three-hour trip** to the station, the spacecraft will automatically dock to the **Prichal module**.
दो कक्षाओं और लगभग तीन घंटे की यात्रा के बाद यह अंतरिक्ष यान स्वतः प्रिचाल मॉड्यूल से जुड़ जाएगा।
- This marks **Mr. Menon's first spaceflight** and the **second flight** for the **Russian cosmonauts**, according to **NASA**.
नासा के अनुसार यह अनिल मेनन की पहली अंतरिक्ष उड़ान है, जबकि रूसी कॉस्मोनॉट्स के लिए यह दूसरी अंतरिक्ष उड़ान है।
- Once aboard, the trio will join **NASA astronauts Jessica Meir, Jack Hathaway, and Chris Williams**, **European Space Agency astronaut Sophie Adenot**, and **Roscosmos cosmonauts Sergey Kud-Sverchkov, Sergei Mikaev, and Andrey Fedyaev**.
अंतरिक्ष स्टेशन पर पहुँचने के बाद यह तीनों नासा के अंतरिक्ष यात्री जेसिका मेयर, जैक हैथवे और क्रिस विलियम्स, यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी की अंतरिक्ष यात्री सोफी एडेनोट तथा रॉस्कोस्मोस के कॉस्मोनॉट्स सर्गेई कुड-स्वेर्चकोव, सर्गेई मिकाएव और आंद्रेई फेदयायेव के साथ जुड़ेंगे।
- **Mr. Menon, Mr. Dubrov and Ms. Kikina's mission** will last about **eight months**, and they are scheduled to return to **Earth** in **April 2027**.
अनिल मेनन, प्योत्र दुब्रोव और अन्ना किकीना का मिशन लगभग आठ महीने तक चलेगा और वे अप्रैल 2027 में पृथ्वी पर लौटने वाले हैं।
- **Mr. Menon's father, K.P. Shankaran Menon**, hails from **Ottapalam in Kerala's Palakkad district**.
अनिल मेनन के पिता के.पी. शंकरन मेनन, केरल के पलक्कड़ जिले के ओट्टापलम के निवासी हैं।
- He is the **great-grandson** of former **Indian National Congress** chief **Sir C. Sankaran Nair**.
वे भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस के पूर्व अध्यक्ष सर सी. शंकरन नायर के प्रपौत्र हैं।

GS Paper II: Polity		15 July 2026
TOPICS COVERED		
15J7	SC suggests temporary prayer space for Muslims near Bhojshala complex उच्चतम न्यायालय ने भोजशाला परिसर के निकट मुसलमानों के लिए अस्थायी नमाज़ स्थल का सुझाव दिया	
15J7	Odisha panel clears early release of prime convict in murder of Graham Staines ओडिशा पैनल ने ग्राहम स्टेन्स हत्या मामले के मुख्य दोषी की समयपूर्व रिहाई को मंजूरी दी	
15J7	What is meant by 'trial in absentia'?	



‘ट्रायल इन एब्सेंटिया’ का क्या अर्थ है?

SC suggests temporary prayer space for Muslims near Bhojshala complex

The court bars Friday prayers at disputed site, says it does not want to ‘create tension’ in a ‘very sensitive’ issue; directs ASI not to make structural alterations to disputed structure without permission; issues notice to the M.P. govt. and the Centre

GS II: Polity

Krishnadas Rajagopal
NEW DELHI

The Supreme Court on Tuesday refrained from restoring *status quo ante* after the Madhya Pradesh High Court declared that the Bhojshala-Kamal Maula mosque complex was a temple dedicated to goddess Saraswati and barred Friday namaz at the site.

The court reasoned that it did not want to “create tension” in a “very sensitive” issue.

A three-judge Bench headed by Chief Justice of India Surya Kant, as an alternative, asked the State of Madhya Pradesh to identify an open space near the disputed site for the Muslim community to offer namaz on Fridays between 1 p.m. and 3 p.m. as an *ad hoc* measure till the case is finally decided by the top court.

The Bench further prohibited the Archaeological



Shared space: A view of the Bhojshala Temple-Kamal Maula Mosque complex in Dhar. ANI

Survey of India (ASI) from allowing any structural alterations to be made to the disputed structure without the prior permission of the top court. The court issued formal notice to the State of Madhya Pradesh and the Union government.

‘Ready to resolve issue’

“Let us not pass any order which creates tension. We are ready to hear the case on a day-to-day basis and resolve the issue. We re-

quest both sides to have patience. It is only a matter of a few days,” Chief Justice Kant assured the Muslim appellants.

Urging the court to pass an interim order of *status quo*, senior advocate A. M. Singhvi, for the appellants, said “fraternity” seemed to be the “most forgotten word” in recent times. Statutes like the Places of Worship (Special Provisions) Act of 1991 were enacted to stop exactly situations like

this from emerging when religious places from antiquity were at risk of losing their identity, Mr. Singhvi said.

“The 1991 Act was meant to stop this eye-for-an-eye... Somebody has sought a survey of the Taj Mahal. This would never stop unless the 1991 Act is strictly adhered to... Ayodhya was a one-time exception,” Mr. Singhvi submitted.

Senior advocate Huzeifa Ahmadi, also for the appellants, said the declaration was made on a writ petition. Facts were highly disputable and the persons who prepared the ASI reports relied upon by the High Court were not cross-examined, he said.

Status quo

The High Court’s judgment had acknowledged the disputed site as a centuries’ old mosque, and the balance of convenience lay in favour of *status quo ante*,

Mr. Ahmadi said. The Chief Justice made a request to the senior advocates, reminding them that the issue was “very sensitive”, and comments made in court should not be misinterpreted outside.

On May 15, the Madhya Pradesh High Court ruled that the disputed Bhojshala-Kamal Maula mosque complex in Dhar district was a temple dedicated to Goddess Saraswati. It had simultaneously quashed a decades-old ASI order that had allowed the Muslim community to offer Friday prayers at the site.

The High Court had also said that the Centre and the ASI could decide on the Bhojshala complex’s administration and management.

The Hindu community considers the Bhojshala a temple dedicated to goddess Saraswati, while the Muslim side calls the 11th century monument the Kamal Maula mosque.

15J7. SC suggests temporary prayer space for Muslims near Bhojshala complex

उच्चतम न्यायालय ने भोजशाला परिसर के निकट मुसलमानों के लिए अस्थायी नमाज़ स्थल का सुझाव दिया

- The Supreme Court on Tuesday refrained from restoring *status quo ante* after the Madhya Pradesh High Court declared that the **Bhojshala-Kamal Maula mosque complex** was a **temple dedicated to goddess Saraswati** and barred Friday namaz at the site.

उच्चतम न्यायालय (Supreme Court) ने मंगलवार को यथास्थिति पूर्ववत (Status Quo Ante) बहाल करने से परहेज़ किया, जब मध्य प्रदेश उच्च न्यायालय (Madhya Pradesh High Court) ने भोजशाला-कमाल मौला मस्जिद परिसर (Bhojshala-Kamal Maula Mosque Complex) को देवी सरस्वती (Goddess Saraswati) को समर्पित मंदिर (Temple) घोषित करते हुए वहाँ शुक्रवार की नमाज़ (Friday Namaz) पर रोक लगा दी।

- The court reasoned that it did not want to “create tension” in a “very sensitive” issue. न्यायालय ने कहा कि वह इस “अत्यंत संवेदनशील (Sensitive)” मामले में “तनाव (Tension)” उत्पन्न नहीं करना चाहता।



- A three-judge Bench headed by Chief Justice of India Surya Kant, as an alternative, asked the State of Madhya Pradesh to identify an open space near the disputed site for the Muslim community to offer namaz on Fridays between 1 p.m. and 3 p.m. as an ad hoc measure till the case is finally decided by the top court.
भारत के मुख्य न्यायाधीश (Chief Justice of India) सूर्यकांत (Surya Kant) की अध्यक्षता वाली तीन-न्यायाधीशों की पीठ (Three-Judge Bench) ने वैकल्पिक व्यवस्था के रूप में मध्य प्रदेश सरकार (State of Madhya Pradesh) को निर्देश दिया कि वह विवादित स्थल के निकट मुस्लिम समुदाय (Muslim Community) के लिए शुक्रवार को दोपहर 1 बजे से 3 बजे के बीच नमाज़ (Namaz) अदा करने हेतु एक खुला स्थान (Open Space) चिन्हित करे। यह व्यवस्था मामले के अंतिम निर्णय तक अंतरिम (Ad Hoc) उपाय के रूप में लागू रहेगी।
- The Bench further prohibited the Archaeological Survey of India (ASI) from allowing any structural alterations to be made to the disputed structure without the prior permission of the top court.
पीठ ने भारतीय पुरातत्व सर्वेक्षण (Archaeological Survey of India - ASI) को भी निर्देश दिया कि वह उच्चतम न्यायालय (Supreme Court) की पूर्व अनुमति के बिना विवादित संरचना में किसी भी प्रकार का संरचनात्मक परिवर्तन (Structural Alterations) न होने दे।
- The court issued formal notice to the State of Madhya Pradesh and the Union government.
न्यायालय ने मध्य प्रदेश सरकार (State of Madhya Pradesh) और केंद्र सरकार (Union Government) को औपचारिक नोटिस (Notice) जारी किया।

‘Ready to resolve issue’

‘मामले का समाधान करने के लिए तैयार’

- “Let us not pass any order which creates tension.
“आइए, हम ऐसा कोई आदेश पारित न करें जिससे तनाव (Tension) उत्पन्न हो।
- We are ready to hear the case on a day-to-day basis and resolve the issue.
हम इस मामले की प्रतिदिन (Day-to-Day Basis) सुनवाई करने और इसका समाधान करने के लिए तैयार हैं।
- We request both sides to have patience.
हम दोनों पक्षों से धैर्य (Patience) बनाए रखने का अनुरोध करते हैं।
- It is only a matter of a few days,” Chief Justice Kant assured the Muslim appellants.
यह केवल कुछ दिनों की बात है,” मुख्य न्यायाधीश सूर्यकांत (Chief Justice Kant) ने मुस्लिम अपीलकर्ताओं (Muslim Appellants) को आश्वस्त किया।
- Urging the court to pass an interim order of status quo, senior advocate A. M. Singhvi, for the appellants, said “fraternity” seemed to be the “most forgotten word” in recent times.
अपीलकर्ताओं की ओर से वरिष्ठ अधिवक्ता ए. एम. सिंघवी (A. M. Singhvi) ने न्यायालय से यथास्थिति (Status Quo) बनाए रखने का अंतरिम आदेश पारित करने का अनुरोध करते हुए कहा कि हाल के समय में “बंधुत्व (Fraternity)” सबसे अधिक भुला दिया गया शब्द प्रतीत होता है।
- Statutes like the Places of Worship (Special Provisions) Act, 1991 were enacted to stop exactly situations like this from emerging when religious places from antiquity were at risk of losing their identity, Mr. Singhvi said.
श्री सिंघवी ने कहा कि पूजा स्थल (विशेष उपबंध) अधिनियम, 1991 (Places of Worship (Special Provisions) Act, 1991) जैसे कानून इसी प्रकार की परिस्थितियों को रोकने के लिए बनाए गए थे, जब प्राचीन धार्मिक स्थलों (Religious Places) की पहचान खोने का खतरा उत्पन्न हो सकता था।
- “The 1991 Act was meant to stop this eye-for-an-eye... Somebody has sought a survey of the Taj Mahal.

“1991 का अधिनियम (1991 Act) इस प्रकार की आँख के बदले आँख (Eye-for-an-Eye) वाली स्थिति को रोकने के लिए बनाया गया था... किसी ने ताजमहल (Taj Mahal) का भी सर्वेक्षण कराने की मांग की है।

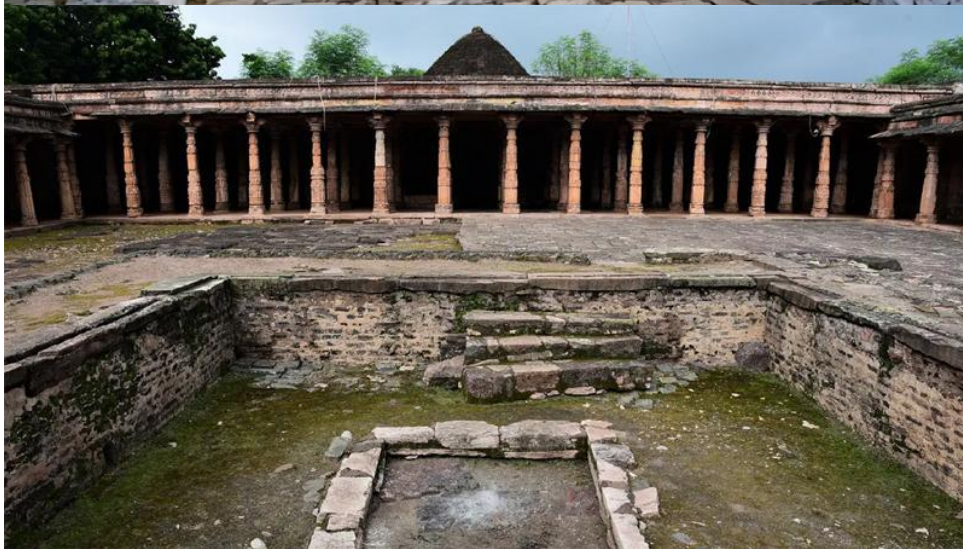
- This would never stop unless the **1991 Act** is strictly adhered to... **Ayodhya** was a one-time exception,” Mr. Singhvi submitted.
यह सिलसिला तब तक नहीं रुकेगा जब तक **1991 के अधिनियम (1991 Act)** का कठोरता से पालन नहीं किया जाता... **अयोध्या (Ayodhya)** एक बार का अपवाद था,” श्री सिंघवी ने प्रस्तुत किया।
- Senior advocate **Huzeifa Ahmadi**, also for the appellants, said the declaration was made on a **writ petition**.
अपीलकर्ताओं की ओर से वरिष्ठ अधिवक्ता **हुज़ैफ़ा अहमदी (Huzeifa Ahmadi)** ने कहा कि यह घोषणा एक **रिट याचिका (Writ Petition)** पर की गई थी।
- Facts were highly **disputable** and the persons who prepared the **ASI reports** relied upon by the **High Court** were not **cross-examined**, he said.
उन्होंने कहा कि मामले के तथ्य अत्यंत **विवादित (Disputable)** हैं और **उच्च न्यायालय (High Court)** द्वारा जिन **एसआई रिपोर्टों (ASI Reports)** पर भरोसा किया गया, उन्हें तैयार करने वाले व्यक्तियों का **प्रतिपरीक्षण (Cross-Examination)** नहीं किया गया।

Status quo यथास्थिति

- The **High Court's judgment** had acknowledged the disputed site as a centuries-old **mosque**, and the **balance of convenience** lay in favour of **status quo ante**, Mr. Ahmadi said.
उच्च न्यायालय के निर्णय ने विवादित स्थल को सदियों पुरानी **मस्जिद** के रूप में स्वीकार किया था और **सुविधा के संतुलन (Balance of Convenience)** का सिद्धांत **पूर्व यथास्थिति (Status Quo Ante)** बनाए रखने के पक्ष में था, ऐसा **श्री अहमदी** ने कहा।
- The **Chief Justice** made a request to the senior advocates, reminding them that the issue was “**very sensitive**”, and comments made in court should not be misinterpreted outside.
मुख्य न्यायाधीश ने वरिष्ठ अधिवक्ताओं से अनुरोध करते हुए उन्हें स्मरण कराया कि यह विषय “**अत्यंत संवेदनशील**” है और न्यायालय में की गई टिप्पणियों का बाहर गलत अर्थ नहीं निकाला जाना चाहिए।
- On **May 15**, the **Madhya Pradesh High Court** ruled that the disputed **Bhojshala-Kamal Maula mosque complex** in **Dhar district** was a **temple** dedicated to **Goddess Saraswati**.
15 मई को **मध्य प्रदेश उच्च न्यायालय** ने निर्णय दिया कि **धार जिले** स्थित विवादित **भोजशाला-कमाल मौला मस्जिद परिसर** **देवी सरस्वती** को समर्पित एक मंदिर है।
- It had simultaneously quashed a decades-old **ASI order** that had allowed the **Muslim community** to offer **Friday prayers** at the site.
न्यायालय ने साथ ही **भारतीय पुरातत्व सर्वेक्षण (ASI)** के उस दशकों पुराने आदेश को भी निरस्त कर दिया, जिसके अंतर्गत **मुस्लिम समुदाय** को वहाँ **शुक्रवार की नमाज़** अदा करने की अनुमति दी गई थी।
- The **High Court** had also said that the **Centre** and the **ASI** could decide on the **Bhojshala complex's** administration and management.
उच्च न्यायालय ने यह भी कहा था कि **केंद्र सरकार** और **भारतीय पुरातत्व सर्वेक्षण (ASI)** **भोजशाला परिसर** के प्रशासन एवं प्रबंधन के संबंध में निर्णय ले सकते हैं।
- The **Hindu community** considers the **Bhojshala** a temple dedicated to **Goddess Saraswati**, while the **Muslim side** calls the 11th-century monument the **Kamal Maula mosque**.
हिंदू समुदाय **भोजशाला** को **देवी सरस्वती** को समर्पित एक मंदिर मानता है, जबकि **मुस्लिम पक्ष** इस **11वीं शताब्दी** के स्मारक को **कमाल मौला मस्जिद** के रूप में मान्यता देता है।



Bhojshala–Kamal Maula Mosque





5

- **Bhojshala–Kamal Maula Mosque** is a historically and archaeologically significant site located in **Dhar district, Madhya Pradesh**.
- It is one of India's most sensitive heritage sites due to overlapping historical, archaeological, and religious claims.
- The site is protected by the **Archaeological Survey of India (ASI)**.

Historical Background

- The site is traditionally associated with **King Bhoja** (11th century CE) of the **Paramara dynasty**, who ruled from Dhar.
- According to historical traditions, Bhojshala is believed to have functioned as a **centre of learning** dedicated to **Goddess Saraswati**, where scholars studied Sanskrit, philosophy, and literature.
- During the **Delhi Sultanate**, parts of the earlier structure are believed to have been incorporated into what is now known as the **Kamal Maula Mosque**, named after the Sufi saint **Kamal al-Din (Kamal Maula)**.

Architectural Features

- The complex contains:
 - Pillars and carvings displaying classical Hindu and Jain architectural styles.
 - Islamic arches and prayer spaces added during the Sultanate period.
 - Numerous inscriptions in Sanskrit, Arabic, and Persian.

- It is an example of a monument reflecting multiple historical phases.

Religious Significance

- **For Hindus:** The site is revered as the ancient **Bhojshala**, associated with **Goddess Saraswati** and King Bhoja.
- **For Muslims:** It is regarded as the **Kamal Maula Mosque**, an important place of worship linked with the Sufi saint Kamal Maula.

ASI Management Arrangement

The ASI regulates access according to directions issued from time to time by the competent authorities. The arrangement has generally included:

- **Hindu worship** on **Tuesdays**.
- **Muslim prayers (Namaz)** on **Fridays**, subject to the applicable administrative and judicial directions in force.
- On occasions when **Vasant Panchami** falls on a Friday, the matter has historically required special administrative or judicial arrangements because both communities seek access.

Odisha panel clears early release of prime convict in murder of Graham Staines

GS II: Polity

Satyasundar Barik
BHUBANESWAR

Dara Singh, the prime convict of the gruesome murder of Australian Christian missionary Graham Staines and his two minor sons in 1999, is likely to be set free soon after the Odisha State Sentence Review Board recommended his release from jail on ground of "good behaviour".

Mr. Singh is currently lodged in Keonjhar district jail in Odisha, while he has already spent over 26 years in different jails after he, along with several others, had set fire to a van in which Staines and his sons were sleeping on the night of January 22, 1999.

His release was recommended by the Director General of Police (Prison) after receiving a proposal to the same effect from Ke-



Dara Singh was convicted by a designated CBI court.

onjhar district authorities.

"On receipt of approval from the government during November 2025, all 18 life convicts have been released from jails. All 14 deferred cases were placed before the board for consideration of their premature release. Dara Singh's case was one of them," said an official of Odisha's Directorate of Prison and Correctional Services.

The Board had earlier

deferred Singh's case to obtain a fresh report from authorities in Auraiya district of Uttar Pradesh, his home district, as the last report from the Auraiya Superintendent of Police dated back to 2022.

On January 22, 1999, Graham Staines and his two sons had come to Manoharpur in Keonjhar district to attend a jungle camp, an annual gathering of Christians of the area. While they were sleeping in a wagon, a mob led by Mr. Singh set the van on fire. The assailants alleged that Staines was involved in forced conversion of Hindus to Christianity.

Between 1999 and 2000, a total of 51 people were arrested in connection with the murder. 13 individuals and Dara Singh were convicted by a designated CBI court.

15J7. Odisha panel clears early release of prime convict in murder of Graham Staines

ओडिशा पैनल ने ग्राहम स्टेन्स हत्या मामले के मुख्य दोषी की समयपूर्व रिहाई को मंजूरी दी

- **Dara Singh**, the prime convict of the gruesome murder of **Australian Christian missionary Graham Staines** and his two minor sons in **1999**, is likely to be set free soon after the **Odisha State Sentence Review Board** recommended his release from jail on the ground of "good behaviour".

दारा सिंह, जिसे 1999 में ऑस्ट्रेलियाई ईसाई मिशनरी ग्राहम स्टेन्स तथा उनके दो नाबालिग पुत्रों की निर्मम हत्या का मुख्य दोषी ठहराया गया था, को शीघ्र ही रिहा किया जा सकता है, क्योंकि ओडिशा राज्य सजा समीक्षा बोर्ड ने "अच्छे आचरण" के आधार पर उसकी जेल से रिहाई की अनुशंसा की है।

- Mr. Singh is currently lodged in **Keonjhar district jail** in **Odisha**, while he has already spent over **26 years** in different jails after he, along with several others, had set fire to a van in which **Staines** and his sons were sleeping on the night of **January 22, 1999**.

श्री सिंह वर्तमान में ओडिशा की क्यॉंझर जिला जेल में बंद हैं। उन्होंने विभिन्न जेलों में 26 वर्ष से अधिक समय बिताया है, क्योंकि उन्होंने अपने कई साथियों के साथ मिलकर 22 जनवरी 1999 की रात उस वैन में आग लगा दी थी, जिसमें ग्राहम स्टेन्स और उनके पुत्र सो रहे थे।

- His release was recommended by the **Director General of Police (Prison)** after receiving a proposal to the same effect from **Keonjhar district** authorities.

उनकी रिहाई की अनुशंसा पुलिस महानिदेशक (कारागार) ने क्यॉंझर जिले के अधिकारियों से प्राप्त प्रस्ताव के आधार पर की।

- "On receipt of approval from the **government** during **November 2025**, all **18 life convicts** have been released from jails. All **14 deferred cases** were placed before the **Board** for consideration of their **premature release**. **Dara Singh's** case was one of them," said an official of **Odisha's Directorate of Prison and Correctional Services**.

"नवंबर 2025 में सरकार से स्वीकृति प्राप्त होने के बाद सभी 18 आजीवन कारावास प्राप्त दोषियों को जेलों से रिहा कर दिया गया। स्थगित किए गए 14 मामलों को उनकी समयपूर्व रिहाई पर विचार करने के लिए बोर्ड के समक्ष प्रस्तुत किया गया, जिनमें दारा सिंह का मामला भी शामिल था," यह जानकारी ओडिशा कारागार एवं सुधार सेवा निदेशालय के एक अधिकारी ने दी।

- The **Board** had earlier deferred **Singh's** case to obtain a fresh report from authorities in **Auraiya district** of **Uttar Pradesh**, his home district, as the last report from the **Auraiya Superintendent of Police** dated back to **2022**.

बोर्ड ने इससे पहले सिंह के मामले को स्थगित कर उत्तर प्रदेश के उनके गृह जिले औरैया के अधिकारियों से नई रिपोर्ट प्राप्त करने का निर्णय लिया था, क्योंकि औरैया पुलिस अधीक्षक की अंतिम रिपोर्ट 2022 की थी।

- On **January 22, 1999**, **Graham Staines** and his two sons had come to **Manoharpur** in **Keonjhar district** to attend a **jungle camp**, an annual gathering of Christians of the area. **22 जनवरी 1999** को ग्राहम स्टेन्स और उनके दो पुत्र क्यॉंझर जिले के मनोहरपुर में क्षेत्र के ईसाइयों के वार्षिक जंगल शिविर में भाग लेने आए थे।

- While they were sleeping in a **wagon**, a mob led by **Mr. Singh** set the van on fire. जब वे एक वैन में सो रहे थे, तब श्री सिंह के नेतृत्व वाली भीड़ ने उस वाहन में आग लगा दी।
- The assailants alleged that **Staines** was involved in **forced conversion** of **Hindus** to **Christianity**. हमलावरों ने आरोप लगाया था कि स्टेन्स हिंदुओं का ईसाई धर्म में बलपूर्वक धर्मांतरण कराने में संलिप्त थे।
- Between **1999** and **2000**, a total of **51 people** were arrested in connection with the murder. **1999** से **2000** के बीच इस हत्या के संबंध में कुल **51 लोगों** को गिरफ्तार किया गया।
- **13 individuals** and **Dara Singh** were convicted by a designated **CBI court**. नामित सीबीआई न्यायालय द्वारा 13 व्यक्तियों तथा दारा सिंह को दोषी ठहराया गया।



What is meant by 'trial in absentia'?

Who can be tried in absentia under BNSS? What changed under the new criminal law? How does the law protect the accused's right to fair trial? What happens if the accused later appears before the court? Why was trial in absentia introduced?

ISSUE: Polity

EXPLAINER

Rizmi Lia M.

The story so far:

A Special NIA Court in Jammu has issued a non-bailable warrant against Hafiz Saeed, the Pakistan-based chief of the proscribed terror outfit Lashkar-e-Taiba (LeT), in connection with the investigation into the Pahalgam terror attack. The warrant was issued at the request of the National Investigation Agency (NIA). The order was passed by the Special Judge of the NIA Court on July 8, two days after a supplementary chargesheet was filed against Saeed in the Pahalgam terror attack case.

Since Saeed is unlikely to appear before an Indian court, the agency is expected to seek a trial in absentia under Section 356 of the Bharatiya Nagarik Suraksha Sanhita (BNSS), which replaced the Code of Criminal Procedure (CrPC). In its supplementary chargesheet, the NIA has charged Hafiz Saeed both in his individual capacity and as the chief of the banned Lashkar-e-Taiba (LeT) and its proxy outfit, The Resistance Front (TRF).

"The accused has been charged under various provisions of the Bharatiya Nyaya Sanhita (BNS), 2023, and the Unlawful Activities (Prevention) Act, 1967. The NIA has also invoked provisions relating to waging war against India and hatching a conspiracy from across the border," the agency said.

What is trial in absentia?

A trial in absentia refers to a criminal trial conducted in the absence of the accused.

Section 356 of the BNSS provides that if a person declared a proclaimed offender has absconded to evade trial and there is no immediate prospect of arrest, the court may treat the accused's absence as a



The law does not permit courts to try every accused person in their absence. It applies only to a "proclaimed offender", as defined under Section 84 of the BNSS. GETTY IMAGES

waiver of the right to be present during the proceedings. After recording its reasons in writing, the court may proceed with the inquiry, trial and pronouncement of judgment as if the accused were present.

Under the Code of Criminal Procedure, 1973 (CrPC), the predecessor of BNSS, Section 82(4) of CrPC allows proclamation and attachment of the property of an absconding accused, and Section 317 of CrPC allows the Judge or Magistrate to conduct trial of an accused in his absence in certain specific cases. Section 299 CrPC allows the Judge or Magistrate to record the evidence in absence of absconded accused if there is no prospect of arresting him soon.

Those provisions provide a discretion to a presiding officer to conduct an in-absentia trial only when it feels that, firstly, the personal attendance of the

accused before the court is not necessary in the interests of justice, and secondly, the accused persistently disturbs the proceedings in court. But none of those provisions allowed full-fledged trials in absentia. As a result, trials often remained pending for years until the accused was apprehended.

Whom does it apply to?

The law does not permit courts to try every accused person in their absence. It applies only to a "proclaimed offender", as defined under Section 84 of the BNSS.

Under Section 84(4), where a proclamation has been issued against a person accused of an offence punishable with imprisonment of 10 years or more, life imprisonment, or death under the Bharatiya Nyaya Sanhita, 2023, or any other law, and the person fails to appear at the specified place and time, the court

may, after making such inquiry as it considers necessary, declare the person a proclaimed offender.

Thus, trial in absentia is available only in cases involving serious offences punishable with imprisonment of at least 10 years, life imprisonment, or death, where the accused has been declared a proclaimed offender.

What are the procedural safeguards under Section 356?

Section 356 lays down several procedural safeguards before a trial can commence in the absence of the accused. These include the issuance of two consecutive warrants of arrest within an interval of at least 30 days. A notice must also be published in a local or national newspaper, giving the accused 30 days to appear before the court. In addition, the notice must be displayed at the accused's last known place of residence, and a relative or friend of the accused must be informed about the trial.

The trial cannot commence until 90 days have elapsed from the date of framing of charges, giving the accused sufficient opportunity to appear before the court. If the absconding accused does not have legal representation, the court must appoint a defence lawyer at the State's expense to safeguard the accused's right to a fair trial.

Statements of prosecution witnesses recorded before the commencement of the trial may be used as evidence against the absconding accused. However, if the accused later appears or is apprehended, the court may permit cross-examination of witnesses in the interest of justice.

The deposition and examination of witnesses may, as far as practicable, be recorded through audiovisual electronic means. Such recordings must be preserved to ensure transparency, accuracy and the integrity of the trial process, and to facilitate review if the accused is subsequently apprehended.

THE GIST

Section 356 of the BNSS provides that if a person declared a proclaimed offender has absconded to evade trial and there is no immediate prospect of arrest, the court may treat the accused's absence as a waiver of the right to be present during the proceedings.

If the accused later appears or is apprehended, the court may allow cross-examination of witnesses in the interest of justice. Witness testimony can also be recorded through audiovisual means and preserved for future review.

15J7. What is meant by 'trial in absentia'?

'ट्रायल इन एब्सेंटिया' का क्या अर्थ है?

- A Special NIA Court in Jammu has issued a non-bailable warrant against Hafiz Saeed, the Pakistan-based chief of the proscribed terror outfit Lashkar-e-Taiba (LeT), in connection with the investigation into the Pahalgam terror attack.

जम्मू (Jammu) की एक विशेष एनआईए अदालत (Special NIA Court) ने पहलगाम आतंकवादी हमले (Pahalgam Terror Attack) की जाँच के सिलसिले में पाकिस्तान स्थित प्रतिबंधित आतंकवादी संगठन लश्कर-ए-तैयबा (Lashkar-e-Taiba - LeT) के प्रमुख हाफिज़ सईद (Hafiz Saeed) के विरुद्ध गैर-जमानती वारंट (Non-Bailable Warrant) जारी किया है।

- The warrant was issued at the request of the National Investigation Agency (NIA). यह वारंट राष्ट्रीय अन्वेषण अभिकरण (National Investigation Agency - NIA) के अनुरोध पर जारी किया गया।
- The order was passed by the Special Judge of the NIA Court on July 8, two days after a supplementary chargesheet was filed against Saeed in the Pahalgam terror attack case. यह आदेश 8 जुलाई को एनआईए न्यायालय (NIA Court) के विशेष न्यायाधीश (Special Judge) द्वारा पारित किया गया, जो पहलगाम आतंकवादी हमला (Pahalgam Terror Attack) मामले में सईद के विरुद्ध पूरक आरोपपत्र (Supplementary Chargesheet) दायर किए जाने के दो दिन बाद हुआ।
- Since Saeed is unlikely to appear before an Indian court, the agency is expected to seek a trial in absentia under Section 356 of the Bharatiya Nagarik Suraksha Sanhita (BNSS), which replaced the Code of Criminal Procedure (CrPC). चूँकि सईद (Saeed) के भारतीय न्यायालय के समक्ष उपस्थित होने की संभावना नहीं है, इसलिए एजेंसी भारतीय नागरिक सुरक्षा संहिता (Bharatiya Nagarik Suraksha Sanhita - BNSS) की धारा 356 के

अंतर्गत अनुपस्थिति में मुकदमा (Trial in Absentia) चलाने का अनुरोध कर सकती है, जिसने दंड प्रक्रिया संहिता (Code of Criminal Procedure - CrPC) का स्थान लिया है।

- In its **supplementary chargesheet**, the NIA has charged **Hafiz Saeed** both in his individual capacity and as the chief of the banned **Lashkar-e-Taiba (LeT)** and its proxy outfit, **The Resistance Front (TRF)**.
अपनी पूरक आरोपपत्र (Supplementary Chargesheet) में एनआईए (NIA) ने हाफिज़ सईद (Hafiz Saeed) पर व्यक्तिगत रूप से तथा प्रतिबंधित संगठन लश्कर-ए-तैयबा (Lashkar-e-Taiba - LeT) और उसके सहयोगी संगठन द रेजिस्टेंस फ्रंट (The Resistance Front - TRF) के प्रमुख के रूप में आरोप लगाए हैं।
- "The accused has been charged under various provisions of the **Bharatiya Nyaya Sanhita (BNS), 2023**, and the **Unlawful Activities (Prevention) Act, 1967**. The NIA has also invoked provisions relating to **waging war against India** and hatching a **conspiracy** from across the border," the agency said.
एजेंसी ने कहा, "अभियुक्त पर भारतीय न्याय संहिता, 2023 (Bharatiya Nyaya Sanhita - BNS, 2023) तथा गैरकानूनी गतिविधियाँ (निवारण) अधिनियम, 1967 (Unlawful Activities (Prevention) Act, 1967) की विभिन्न धाराओं के अंतर्गत आरोप लगाए गए हैं। एनआईए (NIA) ने भारत के विरुद्ध युद्ध छेड़ने (Waging War Against India) तथा सीमा पार से षड्यंत्र (Conspiracy) रचने से संबंधित प्रावधान भी लागू किए हैं।"

What is trial in absentia?

अनुपस्थिति में मुकदमा (Trial in Absentia) क्या है?

- A trial in absentia refers to a criminal trial conducted in the absence of the accused.**
अनुपस्थिति में मुकदमा (Trial in Absentia) से आशय ऐसे आपराधिक मुकदमे (Criminal Trial) से है, जो अभियुक्त की अनुपस्थिति में चलाया जाता है।
- Section 356 of the BNSS provides that if a person declared a proclaimed offender has absconded to evade trial and there is no immediate prospect of arrest, the court may treat the accused's absence as a waiver of the right to be present during the proceedings.**
बीएनएसएस (BNSS) की धारा 356 के अनुसार, यदि घोषित अपराधी (Proclaimed Offender) घोषित किया गया कोई व्यक्ति मुकदमे से बचने के लिए फरार हो गया हो और उसकी शीघ्र गिरफ्तारी की कोई संभावना न हो, तो न्यायालय अभियुक्त की अनुपस्थिति को कार्यवाही के दौरान उपस्थित रहने के उसके अधिकार के परित्याग के रूप में मान सकता है।
- After recording its reasons in writing, the court may proceed with the **inquiry, trial and pronouncement of judgment** as if the accused were present.
अपने कारणों को लिखित रूप में दर्ज करने के बाद न्यायालय जाँच (Inquiry), मुकदमे (Trial) तथा निर्णय सुनाने (Pronouncement of Judgment) की प्रक्रिया इस प्रकार आगे बढ़ा सकता है, मानो अभियुक्त उपस्थित हो।
- Under the **Code of Criminal Procedure, 1973 (CrPC)**, the predecessor of **BNSS**, **Section 82(4) of CrPC** allows proclamation and attachment of the property of an absconding accused, and **Section 317 of CrPC** allows the **Judge or Magistrate** to conduct trial of an accused in his absence in certain specific cases.
बीएनएसएस (BNSS) के पूर्ववर्ती दंड प्रक्रिया संहिता, 1973 (Code of Criminal Procedure, 1973 - CrPC) की धारा 82(4) फरार अभियुक्त की संपत्ति की उद्घोषणा एवं कुर्की की अनुमति देती है, तथा धारा 317 कुछ विशेष परिस्थितियों में न्यायाधीश (Judge) या मजिस्ट्रेट (Magistrate) को अभियुक्त की अनुपस्थिति में मुकदमा चलाने की अनुमति देती है।
- Section 299 of CrPC** allows the **Judge or Magistrate** to record the evidence in absence of absconded accused if there is no prospect of arresting him soon.



सीआरपीसी (CrPC) की धारा 299 के अंतर्गत, यदि फरार अभियुक्त की शीघ्र गिरफ्तारी की संभावना न हो, तो न्यायाधीश (Judge) या मजिस्ट्रेट (Magistrate) उसकी अनुपस्थिति में साक्ष्य (Evidence) दर्ज कर सकता है।

- Those provisions provide a discretion to a **presiding officer** to conduct an **in-absentia trial** only when it feels that, firstly, the personal attendance of the accused before the court is not necessary in the interests of justice, and secondly, the accused persistently disturbs the proceedings in court.
ये प्रावधान पीठासीन अधिकारी (Presiding Officer) को केवल तभी अनुपस्थिति में मुकदमा (In-Absentia Trial) चलाने का विवेकाधिकार प्रदान करते हैं, जब प्रथम, न्याय के हित में अभियुक्त की व्यक्तिगत उपस्थिति आवश्यक न हो, और द्वितीय, अभियुक्त न्यायालय की कार्यवाही में लगातार बाधा उत्पन्न करता हो।
- But none of those provisions allowed **full-fledged trials in absentia**.
किन्तु इनमें से कोई भी प्रावधान पूर्ण रूप से अनुपस्थिति में मुकदमा (Full-Fledged Trial in Absentia) चलाने की अनुमति नहीं देता था।
- As a result, **trials often remained pending for years until the accused was apprehended**.
फलस्वरूप, मुकदमे (Trials) अक्सर अभियुक्त की गिरफ्तारी तक कई वर्षों तक लंबित बने रहते थे।

Whom does it apply to?

यह किन पर लागू होता है?

- The law does not permit courts to try every accused person in their absence.
यह कानून न्यायालयों को प्रत्येक अभियुक्त का उसकी अनुपस्थिति में विचारण करने की अनुमति नहीं देता।
- It applies only to a **"proclaimed offender"**, as defined under **Section 84 of the BNSS**.
यह केवल बीएनएसएस (BNSS) की धारा 84 के अंतर्गत परिभाषित "उद्घोषित अपराधी (Proclaimed Offender)" पर ही लागू होता है।
- Under **Section 84(4)**, where a proclamation has been issued against a person accused of an offence punishable with **imprisonment of 10 years or more, life imprisonment, or death** under the **Bharatiya Nyaya Sanhita, 2023**, or any other law, and the person fails to appear at the specified place and time, the court may, after making such inquiry as it considers necessary, declare the person a **proclaimed offender**.
धारा 84(4) के अनुसार, यदि भारतीय न्याय संहिता, 2023 अथवा किसी अन्य कानून के अंतर्गत 10 वर्ष या उससे अधिक के कारावास, आजीवन कारावास अथवा मृत्युदंड से दंडनीय अपराध के आरोपी के विरुद्ध उद्घोषणा जारी की गई हो और वह निर्धारित समय एवं स्थान पर उपस्थित होने में विफल रहे, तो न्यायालय आवश्यक समझी जाने वाली जाँच करने के बाद उसे उद्घोषित अपराधी घोषित कर सकता है।

What are the procedural safeguards under Section 356?

धारा 356 के अंतर्गत प्रक्रियात्मक सुरक्षा उपाय क्या हैं?

- Section 356** lays down several **procedural safeguards** before a trial can commence in the absence of the accused.
धारा 356 अभियुक्त की अनुपस्थिति में विचारण प्रारंभ करने से पूर्व अनेक प्रक्रियात्मक सुरक्षा उपायों का प्रावधान करती है।
- These include the issuance of **two consecutive warrants of arrest** within an interval of at least **30 days**.
इनमें कम-से-कम 30 दिनों के अंतराल पर लगातार दो गिरफ्तारी वारंट जारी करना शामिल है।
- A notice must also be published in a **local or national newspaper**, giving the accused **30 days** to appear before the court.



इसके अतिरिक्त, एक **स्थानीय या राष्ट्रीय समाचार-पत्र** में सूचना प्रकाशित की जानी चाहिए, जिसमें अभियुक्त को न्यायालय के समक्ष उपस्थित होने के लिए **30 दिनों** का समय दिया जाए।

- In addition, the notice must be displayed at the accused's **last known place of residence**, and a **relative or friend** of the accused must be informed about the trial.

इसके साथ ही, सूचना अभियुक्त के **अंतिम ज्ञात निवास स्थान** पर भी प्रदर्शित की जानी चाहिए तथा उसके किसी **परिजन या मित्र** को विचारण की सूचना दी जानी चाहिए।

- The trial cannot commence until **90 days** have elapsed from the date of **framing of charges**, giving the accused sufficient opportunity to appear before the court.

आरोप तय किए जाने की तिथि से **90 दिन** पूर्ण होने तक विचारण प्रारंभ नहीं किया जा सकता, ताकि अभियुक्त को न्यायालय के समक्ष उपस्थित होने का पर्याप्त अवसर मिल सके।

- If the absconding accused does not have **legal representation**, the court must appoint a **defence lawyer** at the **State's expense** to safeguard the accused's right to a **fair trial**.

यदि फरार अभियुक्त के पास **विधिक प्रतिनिधित्व** उपलब्ध नहीं है, तो न्यायालय को अभियुक्त के **निष्पक्ष विचारण** के अधिकार की रक्षा हेतु **राज्य के व्यय पर एक बचाव अधिवक्ता** नियुक्त करना होगा।

- Statements of **prosecution witnesses** recorded before the commencement of the trial may be used as **evidence** against the absconding accused.

विचारण प्रारंभ होने से पूर्व दर्ज किए गए **अभियोजन पक्ष के गवाहों** के बयान फरार अभियुक्त के विरुद्ध **साक्ष्य** के रूप में उपयोग किए जा सकते हैं।

- However, if the accused later appears or is apprehended, the court may permit **cross-examination** of witnesses in the **interest of justice**.

हालाँकि, यदि अभियुक्त बाद में उपस्थित हो जाता है अथवा गिरफ्तार कर लिया जाता है, तो न्यायालय **न्यायहित** में गवाहों की **जिरह (Cross-examination)** की अनुमति दे सकता है।

- The **deposition** and **examination of witnesses** may, as far as practicable, be recorded through **audiovisual electronic means**.

जहाँ तक संभव हो, गवाहों के **बयान** तथा **परीक्षण** को **श्रव्य-दृश्य इलेक्ट्रॉनिक माध्यमों** से रिकॉर्ड किया जा सकता है।

- Such recordings must be preserved to ensure **transparency**, **accuracy** and the **integrity** of the trial process, and to facilitate review if the accused is subsequently apprehended.

ऐसी रिकॉर्डिंग को **पारदर्शिता**, **सटीकता** तथा विचारण प्रक्रिया की **अखंडता** सुनिश्चित करने के लिए सुरक्षित रखा जाना चाहिए तथा यदि अभियुक्त बाद में गिरफ्तार हो जाए तो पुनः परीक्षण की सुविधा उपलब्ध कराने हेतु उनका संरक्षण आवश्यक है।

GS Paper II: International Relations		15 July 2026
TOPICS COVERED		
15J7	India bans import of goods made using forced labour amid pending U.S. probe अमेरिकी जाँच लंबित रहने के बीच भारत ने बंधुआ श्रम से निर्मित वस्तुओं के आयात पर प्रतिबंध लगाया	
15J7	Steady in turbulence उथल-पुथल के बीच स्थिरता	
15J7	India-U.S. defence tech ties — big ambitions, little delivery भारत-अमेरिका रक्षा प्रौद्योगिकी संबंध — बड़ी महत्वाकांक्षाएँ, सीमित उपलब्धियाँ	
15J7	The dangers of being a 'cool teacher' 'कूल शिक्षक' बनने के खतरे	



India bans import of goods made using forced labour amid pending U.S. probe

GS II: IR
T.C.A. Sharad Raghavan
NEW DELHI

The Government of India has issued a notification banning the import of goods manufactured using forced labour, a significant step towards clearing the path towards the signing of an interim trade agreement with the U.S.

The U.S. is currently in the process of releasing its final decision on the tariffs it plans to levy on countries that it says have not done enough to stop the import of goods made using forced labour.

"The import of goods produced or manufactured, wholly or in part, through the use of forced labour is prohibited," the Ministry of Commerce and Industry said in its notification. It added that the Union government may, from time to time, specify the goods whose import shall be prohibited under this paragraph.

"The procedure for conducting an enquiry by the Director General of Foreign Trade into the use of forced labour in the production of such goods shall be as prescribed in the Handbook of Procedures,

The govt. said it may, from time to time, specify the goods whose import shall be prohibited

2023," it added. Under its draft proposal following an investigation, the U.S. found that India and 53 other countries "failed to impose and effectively enforce" prohibitions on the import of goods produced using forced labour. As such, it proposed a tariff of 12.5% on imports from these countries.

Commerce Secretary Rajesh Agrawal confirmed on Monday that India had made its submissions to the U.S. on the matter and protested the tariffs.

This pending decision has led to significant uncertainty surrounding the India-U.S. trade deal, with Commerce Minister Piyush Goyal and Mr. Agrawal separately saying India would sign a deal only once it is established that it will receive a comparative advantage over its competitors.

One key factor in establishing this comparative advantage is to see what tariffs the U.S. plans to levy

under its various investigations. The second investigation is into whether the U.S.'s trade partners are using excess capacity to export to the U.S. to the detriment of the American economy.

According to the notification by the Commerce Ministry, "forced labour" means "all work or service which is exacted from any person under the menace of any penalty and for which the said person has not offered himself voluntarily, as defined under the ILO Forced Labour Convention, 1930 (No. 29)".

According to Manoj Mishra, Partner and Tax Controversy Management Leader, Grant Thornton Bharat, the introduction of a prohibition on imports of goods produced through forced labour marks a significant policy shift in India's trade framework. "While India has so far relied largely on labour and criminal laws to address forced labour domestically, the Foreign Trade Policy now incorporates a dedicated trade measure aligned with international standards under the ILO Forced Labour Convention," Mr. Mishra said.

15J7. India bans import of goods made using forced labour amid pending U.S. probe

अमेरिकी जाँच लंबित रहने के बीच

भारत ने बंधुआ श्रम से निर्मित

वस्तुओं के आयात पर प्रतिबंध लगाया

• The Government of India has issued a notification banning the import of goods manufactured using forced labour, a significant step towards clearing the path towards the signing of an interim trade agreement with the U.S.

भारत सरकार ने बंधुआ श्रम का उपयोग करके निर्मित वस्तुओं के आयात पर प्रतिबंध लगाने संबंधी अधिसूचना जारी की है। इसे अमेरिका के साथ अंतरिम व्यापार समझौते पर हस्ताक्षर का मार्ग प्रशस्त करने की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम माना जा रहा है।

• The U.S. is currently in the process of releasing its final decision on the tariffs it plans to levy on countries that it says have not done enough to stop the import of goods made using forced labour.

अमेरिका वर्तमान में उन देशों पर लगाए जाने वाले शुल्कों (टैरिफ) के संबंध में अपना अंतिम निर्णय जारी करने की प्रक्रिया में है, जिनके बारे में उसका कहना है कि उन्होंने बंधुआ श्रम से निर्मित वस्तुओं के आयात को रोकने के लिए पर्याप्त प्रयास नहीं किए हैं।

- "The import of goods produced or manufactured, wholly or in part, through the use of forced labour is prohibited," the Ministry of Commerce and Industry said in its notification.

"बंधुआ श्रम का उपयोग करके, पूर्णतः अथवा आंशिक रूप से, उत्पादित या निर्मित वस्तुओं का आयात प्रतिबंधित है," यह बात वाणिज्य एवं उद्योग मंत्रालय ने अपनी अधिसूचना में कही।

- It added that the Union government may, from time to time, specify the goods whose import shall be prohibited under this paragraph.

इसमें यह भी कहा गया कि केंद्र सरकार समय-समय पर उन वस्तुओं को अधिसूचित कर सकती है, जिनके आयात पर इस प्रावधान के अंतर्गत प्रतिबंध लगाया जाएगा।

- "The procedure for conducting an enquiry by the Director General of Foreign Trade into the use of forced labour in the production of such goods shall be as prescribed in the Handbook of Procedures, 2023," it added.

इसमें आगे कहा गया, "ऐसी वस्तुओं के उत्पादन में बंधुआ श्रम के उपयोग की जाँच के लिए विदेश व्यापार महानिदेशक द्वारा अपनाई जाने वाली प्रक्रिया 'हैंडबुक ऑफ प्रोसीजर्स, 2023' में निर्धारित प्रावधानों के अनुसार होगी।"



- Under its **draft proposal** following an investigation, the **U.S.** found that **India** and **53 other countries** “**failed to impose and effectively enforce**” prohibitions on the import of goods produced using **forced labour**.
अपनी जाँच के बाद जारी **मसौदा प्रस्ताव** में **अमेरिका** ने पाया कि **भारत** और **53 अन्य देश** **बंधुआ श्रम** से निर्मित वस्तुओं के आयात पर प्रतिबंध लगाने तथा उसे प्रभावी ढंग से लागू करने में “**विफल रहे हैं**।”
- As such, it proposed a **tariff of 12.5%** on imports from these countries.
इसी आधार पर उसने इन देशों से होने वाले आयात पर **12.5% शुल्क (टैरिफ)** लगाने का प्रस्ताव रखा।
- Commerce Secretary Rajesh Agrawal** confirmed on **Monday** that **India** had made its submissions to the **U.S.** on the matter and protested the **tariffs**.
वाणिज्य सचिव राजेश अग्रवाल (Commerce Secretary Rajesh Agrawal) ने **सोमवार** को पुष्टि की कि **भारत (India)** ने इस मामले में **अमेरिका (U.S.)** के समक्ष अपना पक्ष प्रस्तुत किया है तथा **टैरिफ (Tariffs)** का विरोध दर्ज कराया है।
- This pending decision has led to significant **uncertainty** surrounding the **India-U.S. trade deal**, with **Commerce Minister Piyush Goyal** and Mr. Agrawal separately saying **India** would sign a deal only once it is established that it will receive a **comparative advantage** over its competitors.
इस लंबित निर्णय के कारण **भारत-अमेरिका व्यापार समझौते (India-U.S. Trade Deal)** को लेकर काफी **अनिश्चितता (Uncertainty)** उत्पन्न हो गई है। **वाणिज्य मंत्री पीयूष गoyal (Commerce Minister Piyush Goyal)** और श्री अग्रवाल ने अलग-अलग कहा कि **भारत (India)** तभी समझौते पर हस्ताक्षर करेगा जब यह सुनिश्चित हो जाएगा कि उसे अपने प्रतिस्पर्धियों की तुलना में **तुलनात्मक लाभ (Comparative Advantage)** प्राप्त होगा।
- One key factor in establishing this **comparative advantage** is to see what **tariffs** the **U.S.** plans to levy under its various **investigations**.
इस **तुलनात्मक लाभ (Comparative Advantage)** को निर्धारित करने का एक प्रमुख आधार यह है कि **अमेरिका (U.S.)** अपनी विभिन्न **जाँचों (Investigations)** के तहत किस प्रकार के **टैरिफ (Tariffs)** लगाने की योजना बना रहा है।
- The second **investigation** is into whether the **U.S.’s trade partners** are using **excess capacity** to export to the **U.S.** to the detriment of the **American economy**.
दूसरी जाँच (Investigation) इस बात की है कि क्या **अमेरिका (U.S.)** के **व्यापारिक साझेदार (Trade Partners)** अपनी **अतिरिक्त उत्पादन क्षमता (Excess Capacity)** का उपयोग **अमेरिका** को निर्यात करने के लिए कर रहे हैं, जिससे **अमेरिकी अर्थव्यवस्था (American Economy)** को नुकसान पहुँच रहा है।
- According to the **notification** by the **Commerce Ministry**, “**forced labour**” means “all work or service which is exacted from any person under the menace of any **penalty** and for which the said person has not offered himself voluntarily, as defined under the **ILO Forced Labour Convention, 1930 (No. 29)**”.
वाणिज्य मंत्रालय (Commerce Ministry) की **अधिसूचना (Notification)** के अनुसार, “**बलात् श्रम (Forced Labour)**” का अर्थ है “ऐसा कोई भी कार्य या सेवा जो किसी व्यक्ति से किसी **दंड (Penalty)** के भय से कराई जाए तथा जिसे उसने स्वेच्छा से स्वीकार न किया हो, जैसा कि **अंतर्राष्ट्रीय श्रम संगठन के बलात् श्रम अभिसमय, 1930 (ILO Forced Labour Convention, 1930 - No. 29)** में परिभाषित किया गया है।”
- According to **Manoj Mishra, Partner and Tax Controversy Management Leader, Grant Thornton Bharat**, the introduction of a prohibition on imports of goods produced through **forced labour** marks a significant **policy shift** in **India’s trade framework**.
ग्रांट थॉर्न्टन भारत (Grant Thornton Bharat) के **पार्टनर एवं टैक्स विवाद प्रबंधन प्रमुख (Partner and Tax Controversy Management Leader)** **मनोज मिश्रा (Manoj Mishra)** के अनुसार, **बलात् श्रम (Forced Labour)** से उत्पादित वस्तुओं के आयात पर प्रतिबंध लागू करना **भारत के व्यापारिक ढाँचे (India’s Trade Framework)** में एक महत्वपूर्ण **नीतिगत परिवर्तन (Policy Shift)** को दर्शाता है।
- “While **India** has so far relied largely on **labour** and **criminal laws** to address **forced labour** domestically, the **Foreign Trade Policy** now incorporates a dedicated **trade measure**



aligned with international standards under the **ILO Forced Labour Convention**,” Mr. Mishra said.

श्री मिश्रा ने कहा, “अब तक **भारत (India)** ने घरेलू स्तर पर **बलात् श्रम (Forced Labour)** से निपटने के लिए मुख्यतः **श्रम कानूनों (Labour Laws)** और **आपराधिक कानूनों (Criminal Laws)** पर निर्भरता रखी थी, किन्तु अब **विदेश व्यापार नीति (Foreign Trade Policy)** में **अंतर्राष्ट्रीय श्रम संगठन के बलात् श्रम अभिसमय (ILO Forced Labour Convention)** के अनुरूप एक समर्पित **व्यापारिक उपाय (Trade Measure)** को शामिल किया गया है।”

GS II: IR

Steady in turbulence

India must build partnerships in this age of global turmoil

P rime Minister Narendra Modi's recent visits to Australia and New Zealand marked yet another step in India's efforts to consolidate partnerships across the Indo-Pacific. India's relations with both countries have traditionally been largely economic and people-centric, but the visits underscored an increased emphasis on strategic aspects, a fresh turn. Geopolitical competition, manifested in supply-chain disruptions and the realignment of global economic networks, is keeping the world on tenterhooks, and India has to manage the uncertainties and volatility well to be able to protect its vital interests. The visits reflected New Delhi's attempt to strengthen the southern arc of the Indo-Pacific under its Act East Policy, MAHASAGAR (Mutual and Holistic Advancement for Security and Growth Across Regions) vision, and commitment to a free, open and inclusive Indo-Pacific. India and Australia adopted a new Joint Declaration on Defence and Security Cooperation, significantly upgrading the existing security framework. They agreed to enhance interoperability between their armed forces, expand military exercises, establish an Annual Defence Ministers' Dialogue, and strengthen cooperation in cybersecurity, maritime security and emerging technologies. An India-Australia Maritime Security Collaboration Roadmap was unveiled to deepen information sharing and operational coordination in the Indo-Pacific. An immediate and consequential outcome was Australia's decision to allow uranium exports for India's civilian nuclear programme, removing a lingering obstacle in ties and boosting India's clean-energy ambitions. Both countries will also find new avenues of cooperation on critical minerals, a specific field of global uncertainty.

India-New Zealand relations are now a formal strategic partnership, with a road map for cooperation over the next four years. Key agreements announced by the countries include maritime cooperation in the Indo-Pacific and mutual logistics support between the Indian Navy and the New Zealand Defence Force. Building upon the recently concluded India-New Zealand Free Trade Agreement, both sides agreed to aim for a substantial expansion of bilateral trade by 2030. Avenues for agricultural cooperation are also being explored. India shares with Australia and New Zealand a concern about maintaining stability and predictability in the Indo-Pacific. Supply-chain diversification, energy security, and access to critical minerals and emerging technology are key priorities for India, which is trying to protect its strategic autonomy in a world of great volatility. The Modi government has been trying to achieve this objective through building a network of partnerships. These visits fit into that pattern. India's challenge is in keeping itself steady in an era of global turmoil, and untangled from rivalries that can do it no good. Mr. Modi's visits build on this awareness.

15J7. Steady in turbulence

उथल-पुथल के बीच स्थिरता

- Prime Minister Narendra Modi's recent visits to Australia and New Zealand marked yet another step in India's efforts to consolidate partnerships across the Indo-Pacific.

प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी की हालिया **ऑस्ट्रेलिया** और **न्यूजीलैंड** यात्राएँ **भारत के हिंद-प्रशांत क्षेत्र** में साझेदारियों को सुदृढ़ करने के प्रयासों की दिशा में एक और महत्वपूर्ण कदम सिद्ध हुईं।

- India's relations with both countries have traditionally been largely economic and people-centric, but the visits underscored an increased emphasis on strategic aspects, a fresh turn.

इन दोनों देशों के साथ **भारत** के संबंध परंपरागत रूप से मुख्यतः **आर्थिक और जन-केंद्रित** रहे हैं, किंतु इन यात्राओं ने **रणनीतिक** पहलुओं पर बढ़ते बल को रेखांकित किया, जो एक नया परिवर्तन है।

- Geopolitical competition, manifested in supply-chain disruptions and the realignment of global economic networks, is keeping the world on tenterhooks, and India has to manage the uncertainties and volatility well to be able to protect its vital interests.

भू-राजनीतिक प्रतिस्पर्धा, जो आपूर्ति शृंखला में व्यवधान तथा वैश्विक आर्थिक नेटवर्कों के पुनर्संरखन के रूप में प्रकट हो रही है, विश्व को अनिश्चितता की स्थिति में बनाए हुए है, और **भारत** को अपने महत्वपूर्ण हितों की रक्षा के लिए इन अनिश्चितताओं तथा अस्थिरताओं का प्रभावी ढंग से प्रबंधन करना होगा।

- The visits reflected New Delhi's attempt to strengthen the southern arc of the Indo-Pacific under its Act East Policy, MAHASAGAR (Mutual and Holistic Advancement for Security and Growth Across Regions) vision, and commitment to a free, open and inclusive Indo-Pacific.

इन यात्राओं ने **नई दिल्ली** के **एक्ट ईस्ट नीति**, **महासागर (MAHASAGAR—Mutual and Holistic Advancement for Security and Growth Across Regions)** दृष्टिकोण तथा **स्वतंत्र, मुक्त और समावेशी हिंद-प्रशांत** के प्रति प्रतिबद्धता के अंतर्गत **हिंद-प्रशांत के दक्षिणी क्षेत्र** को सुदृढ़ करने के प्रयासों को प्रतिबिंबित किया।

- India and Australia adopted a new Joint Declaration on Defence and Security Cooperation, significantly upgrading the existing security framework.

भारत और ऑस्ट्रेलिया ने **रक्षा एवं सुरक्षा सहयोग पर संयुक्त घोषणा** को अपनाया, जिससे वर्तमान **सुरक्षा ढाँचे** को उल्लेखनीय रूप से उन्नत किया गया।

- They agreed to enhance interoperability between their armed forces, expand military exercises, establish an Annual Defence Ministers' Dialogue, and strengthen cooperation in cybersecurity, maritime security and emerging technologies.

दोनों देशों ने अपनी सशस्त्र सेनाओं के बीच परस्पर संचालन क्षमता बढ़ाने, सैन्य अभ्यासों का विस्तार करने,

वार्षिक रक्षा मंत्रियों के संवाद की स्थापना करने तथा साइबर सुरक्षा, समुद्री सुरक्षा और उभरती प्रौद्योगिकियों में सहयोग को सुदृढ़ करने पर सहमति व्यक्त की।

- An India-Australia Maritime Security Collaboration Roadmap was unveiled to deepen information sharing and operational coordination in the Indo-Pacific.
भारत-ऑस्ट्रेलिया समुद्री सुरक्षा सहयोग रोडमैप प्रस्तुत किया गया, ताकि हिंद-प्रशांत में सूचना साझाकरण और परिचालन समन्वय को और गहरा किया जा सके।
- An immediate and consequential outcome was **Australia's decision to allow uranium exports for India's civilian nuclear programme**, removing a lingering obstacle in ties and boosting India's clean-energy ambitions.
इसका एक तात्कालिक और महत्वपूर्ण परिणाम ऑस्ट्रेलिया का भारत के असैनिक परमाणु कार्यक्रम के लिए यूरेनियम निर्यात की अनुमति देना रहा, जिससे द्विपक्षीय संबंधों में लंबे समय से चली आ रही एक बाधा समाप्त हुई तथा भारत की स्वच्छ ऊर्जा संबंधी महत्वाकांक्षाओं को बल मिला।
- Both countries will also find new avenues of cooperation on **critical minerals**, a specific field of global uncertainty.
दोनों देश महत्वपूर्ण खनिजों के क्षेत्र में भी सहयोग के नए अवसर तलाशेंगे, जो वर्तमान वैश्विक अनिश्चितता का एक विशिष्ट क्षेत्र है।
- **India-New Zealand relations are now a formal strategic partnership, with a road map for cooperation over the next four years.**
भारत-न्यूज़ीलैंड संबंध अब एक औपचारिक रणनीतिक साझेदारी में परिवर्तित हो चुके हैं, जिसके अंतर्गत अगले चार वर्षों के लिए सहयोग का एक रोडमैप तैयार किया गया है।
- Key agreements announced by the countries include **maritime cooperation** in the Indo-Pacific and **mutual logistics support** between the Indian Navy and the New Zealand Defence Force.
दोनों देशों द्वारा घोषित प्रमुख समझौतों में हिंद-प्रशांत में समुद्री सहयोग तथा भारतीय नौसेना और न्यूज़ीलैंड रक्षा बल के बीच पारस्परिक लॉजिस्टिक सहयोग शामिल है।
- Building upon the recently concluded **India-New Zealand Free Trade Agreement**, both sides agreed to aim for a substantial expansion of **bilateral trade** by 2030.
हाल ही में संपन्न भारत-न्यूज़ीलैंड मुक्त व्यापार समझौते के आधार पर दोनों पक्षों ने 2030 तक द्विपक्षीय व्यापार में उल्लेखनीय वृद्धि का लक्ष्य निर्धारित करने पर सहमति व्यक्त की।
- Avenues for **agricultural cooperation** are also being explored.
कृषि सहयोग के नए अवसरों का भी अन्वेषण किया जा रहा है।
- India shares with **Australia** and **New Zealand** a concern about maintaining **stability** and **predictability** in the Indo-Pacific.
भारत, ऑस्ट्रेलिया और न्यूज़ीलैंड के साथ हिंद-प्रशांत क्षेत्र में स्थिरता और पूर्वानुमेयता बनाए रखने की समान चिंता साझा करता है।
- **Supply-chain diversification, energy security, and access to critical minerals and emerging technology** are key priorities for **India**, which is trying to protect its **strategic autonomy** in a world of great volatility.
आपूर्ति शृंखला का विविधीकरण, ऊर्जा सुरक्षा, तथा महत्वपूर्ण खनिजों और उभरती प्रौद्योगिकी तक पहुँच भारत की प्रमुख प्राथमिकताएँ हैं, जो अत्यधिक अस्थिर विश्व में अपनी रणनीतिक स्वायत्तता की रक्षा करने का प्रयास कर रहा है।
- The **Modi government** has been trying to achieve this objective through building a **network of partnerships**.
मोदी सरकार इस उद्देश्य की प्राप्ति के लिए साझेदारियों के एक व्यापक नेटवर्क का निर्माण करने का प्रयास कर रही है।
- These visits fit into that pattern.
ये यात्राएँ उसी व्यापक रणनीतिक दृष्टिकोण का हिस्सा हैं।



- **India's** challenge is in keeping itself **steady** in an era of **global turmoil**, and untangled from rivalries that can do it no good.
भारत के समक्ष चुनौती वैश्विक उथल-पुथल के इस दौर में स्वयं को स्थिर बनाए रखने तथा ऐसी प्रतिद्वंद्विताओं से दूर रहने की है, जिनसे उसे कोई लाभ नहीं हो सकता।
- **Mr. Modi's** visits build on this awareness.

India-U.S. defence tech ties — big ambitions, little delivery

ISSUE

India-United States defence cooperation has acquired an unenviable reputation in strategic circles for generating ambitious political announcements that fail to translate into industrial outcomes. Over the past two decades, successive administrations in New Delhi and Washington have unveiled defence technology partnerships and industrial collaborations promising to transform bilateral military ties, only for them to become bogged down in protracted negotiations, export-control restrictions, technology-transfer disputes and differing commercial expectations.

The irony is that the relationship itself has expanded considerably. Since 2002, India has acquired over \$22 billion worth of U.S. defence equipment, including Apache and Chinook helicopters, C-17 and C-130J transport aircraft, P-8I maritime patrol aircraft, and M777 howitzers. While the US has become a major defence supplier, meaningful co-production and technology transfer remain elusive.

The case of the GE engine

The recent impasse over General Electric's (GE) F414 fighter engine, once hailed as the centrepiece of bilateral defence cooperation, is merely the latest – and arguably the most significant – illustration of the gap between political declarations and industrial outcomes. The estimated cost of each F414 engine has reportedly nearly tripled, rising from around ₹70 crore-80 crore to over ₹200 crore. GE has also sought an Indian investment of around \$800 million (₹7,576 crore) to establish a dedicated production line.

Disagreements over technology transfer, intellectual property and export controls have further complicated negotiations. Hindustan Aeronautics Limited is negotiating procurement and licensed manufacture of the F414 for the Tejas Mk-II, while the Defence Research and Development Organisation and Aeronautical Development Agency are separately engaging GE over the same engine for the proposed Advanced Medium Combat Aircraft (AMCA) and the Indian Navy's Twin-Engine Deck-Based Fighter. The result is a web of interlinked negotiations proving difficult to resolve.

The F414 programme was unveiled during Prime Minister Narendra Modi's 2023 Washington



Rahul Bedi
Defence reporter and analyst based in New Delhi and Chandigarh

visit as the flagship achievement of the Initiative on Critical and Emerging Technologies (iCET), intended to symbolise a shift from a buyer-seller relationship towards genuine defence-industrial collaboration. Instead, it has become another illustration of the enduring gap between political ambition and industrial reality. Nor is this an isolated instance.

Vision to stagnation

The first serious attempt to institutionalise defence cooperation came in 2012 with the Defence Technology and Trade Initiative (DTTI). Conceived to promote co-development and co-production, it generated years of meetings but delivered no significant military capability before fading into irrelevance.

Its successor, iCET (2022), expanded the agenda to semiconductors, artificial intelligence, quantum technologies, telecommunications, space, biotechnology, drones and resilient supply chains. Among its principal defence initiatives was the GE F414 programme, whose unresolved negotiations have become emblematic of the wider difficulty in translating political ambition into industrial outcomes.

The India-United States Defence Acceleration Ecosystem (INDUS-X), launched in 2023 to link defence start-ups, academia and industry, likewise generated enthusiasm but has yet to produce noteworthy co-development outcomes. Other prospective collaborations have fared little better. Discussions on co-producing the Javelin anti-tank guided missile have remained unresolved for more than a decade, while the proposed collaboration on the General Dynamics Stryker infantry combat vehicle has suffered a similar fate. Both now appear increasingly likely to be shelved quietly.

Even India's 2024 acquisition of 31 MQ-9B SkyGuardian and SeaGuardian remotely piloted aircraft from General Atomics through the U.S. government's Foreign Military Sales route for around \$3.5 billion has resembled a purchase rather than the industrial collaboration originally envisaged. Its promised package – including local assembly, partial manufacture and a domestic maintenance, repair and overhaul ecosystem – has yet to materialise.

Taken together, these outcomes reveal a pattern that is difficult to ignore. Successive

India-U.S. defence initiatives have been heralded as "historic", "transformational" or "game-changing", yet implementation has repeatedly fallen well short of the rhetoric.

The technology transfer divide

At the heart of this disconnect lie fundamentally different philosophies underpinning the two countries' defence sectors. India views defence partnerships as a means of acquiring advanced technologies, strengthening indigenous manufacturing and reducing dependence on imported matériel.

The U.S., by contrast, regards advanced defence technologies as strategic assets governed by stringent export-control regulations, particularly the International Traffic in Arms Regulations (ITAR), under which the release of technical data and manufacturing know-how remains subordinate to broader security considerations.

The unresolved F414 negotiations illustrate this divide. India has sought manufacturing expertise and intellectual property to build long-term domestic capability, while the U.S. remains constrained by export-control regimes regardless of Washington's broader strategic objectives. The consequence is a defence relationship that has matured as a procurement partnership but far less as a mechanism for transferring capability and strengthening India's atmanirbharta.

Despite the undeniable expansion of India-U.S. strategic ties – marked by increasingly sophisticated military exercises, logistics agreements and enhanced interoperability – the industrial dimension of the relationship has yet to keep pace. The alphabet soup of DTTI, iCET and INDUS-X has largely disappointed, leaving officials in both countries looking to the proposed Reciprocal Defence Procurement Agreement (RDPA) as the next test of industrial cooperation.

The U.S. believes that the RDPA could reshape bilateral defence trade by granting reciprocal access to each other's procurement markets. Yet, that reciprocity could expose India's still-nascent defence manufacturers to direct competition with America's larger, wealthier and technologically more advanced defence giants. Whether this creates genuine balance or simply institutionalises unequal competition is another matter altogether.

Meaningful defence technology collaboration continues to elude the United States and India

श्री मोदी की ये यात्राएँ इसी रणनीतिक समझ और जागरूकता को आगे बढ़ाती हैं।

15J7. India-U.S. defence tech ties — big ambitions, little delivery

भारत-अमेरिका रक्षा प्रौद्योगिकी संबंध — बड़ी महत्वाकांक्षाएँ, सीमित उपलब्धियाँ

- **India-United States defence cooperation** has acquired an unenviable reputation in **strategic circles** for generating ambitious political announcements that fail to translate into **industrial outcomes**.
भारत-अमेरिका रक्षा सहयोग ने रणनीतिक हलकों में ऐसी प्रतिष्ठा प्राप्त कर ली है, जहाँ महत्वाकांक्षी राजनीतिक घोषणाएँ तो की जाती हैं, किंतु वे औद्योगिक परिणामों में परिवर्तित नहीं हो पातीं।
- Over the past two decades, successive administrations in **New Delhi** and **Washington** have unveiled **defence technology partnerships** and **industrial collaborations** promising to transform bilateral military ties, only for them to become bogged down in **protracted negotiations, export-control restrictions, technology-transfer disputes** and differing **commercial expectations**.



पिछले दो दशकों में नई दिल्ली और वॉशिंगटन की क्रमिक सरकारों ने रक्षा प्रौद्योगिकी साझेदारियों तथा औद्योगिक सहयोगों की घोषणा की, जिनसे द्विपक्षीय सैन्य संबंधों में परिवर्तन का वादा किया गया था, किंतु वे अंततः दीर्घकालिक वार्ताओं, निर्यात नियंत्रण संबंधी प्रतिबंधों, प्रौद्योगिकी हस्तांतरण विवादों तथा भिन्न-भिन्न व्यावसायिक अपेक्षाओं में उलझकर रह गई।

- The irony is that the relationship itself has expanded considerably. विडंबना यह है कि स्वयं यह द्विपक्षीय संबंध उल्लेखनीय रूप से विस्तृत हुआ है।
- Since 2002, India has acquired over \$22 billion worth of U.S. defence equipment, including Apache and Chinook helicopters, C-17 and C-130J transport aircraft, P-8I maritime patrol aircraft, and M777 howitzers.

2002 से भारत ने अमेरिका से 22 अरब डॉलर से अधिक मूल्य के रक्षा उपकरण प्राप्त किए हैं, जिनमें अपाचे और चिनूक हेलीकॉप्टर, C-17 तथा C-130J परिवहन विमान, P-8I समुद्री गश्ती विमान तथा M777 हॉवित्जर तोपें शामिल हैं।

- While the U.S. has become a major defence supplier, meaningful co-production and technology transfer remain elusive.

यद्यपि अमेरिका रक्षा उपकरणों का एक प्रमुख आपूर्तिकर्ता बन चुका है, फिर भी सार्थक सह-उत्पादन तथा प्रौद्योगिकी हस्तांतरण अब भी अपेक्षित स्तर तक नहीं पहुँच पाए हैं।

The case of the GE engine

जीई इंजन का मामला

- The recent impasse over General Electric's (GE) F414 fighter engine, once hailed as the centrepiece of bilateral defence cooperation, is merely the latest — and arguably the most significant — illustration of the gap between political declarations and industrial outcomes. जनरल इलेक्ट्रिक (General Electric - GE) के F414 लड़ाकू इंजन (F414 Fighter Engine) को लेकर हाल ही में उत्पन्न गतिरोध, जिसे कभी द्विपक्षीय रक्षा सहयोग (Defence Cooperation) का प्रमुख आधार माना गया था, राजनीतिक घोषणाओं (Political Declarations) और औद्योगिक परिणामों (Industrial Outcomes) के बीच मौजूद अंतर का नवीनतम — और संभवतः सबसे महत्वपूर्ण — उदाहरण मात्र है।

- The estimated cost of each F414 engine has reportedly nearly tripled, rising from around ₹70 crore-80 crore to over ₹200 crore.

रिपोर्टों के अनुसार प्रत्येक F414 इंजन (F414 Engine) की अनुमानित लागत लगभग ₹70 करोड़-80 करोड़ से बढ़कर ₹200 करोड़ से अधिक हो गई है, अर्थात् यह लगभग तीन गुना हो चुकी है।

- GE has also sought an Indian investment of around \$800 million (₹7,576 crore) to establish a dedicated production line.

जीई (GE) ने एक समर्पित उत्पादन लाइन (Production Line) स्थापित करने के लिए भारत से लगभग 800 मिलियन डॉलर (₹7,576 करोड़) के निवेश की भी मांग की है।

- Disagreements over technology transfer, intellectual property and export controls have further complicated negotiations.

प्रौद्योगिकी हस्तांतरण (Technology Transfer), बौद्धिक संपदा (Intellectual Property) तथा निर्यात नियंत्रण (Export Controls) को लेकर मतभेदों ने वार्ताओं को और अधिक जटिल बना दिया है।

- Hindustan Aeronautics Limited is negotiating procurement and licensed manufacture of the F414 for the Tejas Mk-II, while the Defence Research and Development Organisation and Aeronautical Development Agency are separately engaging GE over the same engine for the proposed Advanced Medium Combat Aircraft (AMCA) and the Indian Navy's Twin-Engine Deck-Based Fighter.

हिंदुस्तान एयरोनॉटिक्स लिमिटेड (Hindustan Aeronautics Limited - HAL) तेजस एमके-II (Tejas Mk-II) के लिए F414 इंजन की खरीद और लाइसेंस प्राप्त निर्माण पर वार्ता कर रहा है, जबकि रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन (Defence Research and Development Organisation - DRDO) तथा वैमानिकी विकास एजेंसी (Aeronautical Development Agency - ADA) प्रस्तावित एडवांस्ड मीडियम कॉम्बैट



एयरक्राफ्ट (Advanced Medium Combat Aircraft - AMCA) और भारतीय नौसेना के ट्विन-इंजन डेक-आधारित लड़ाकू विमान (Indian Navy's Twin-Engine Deck-Based Fighter) के लिए इसी इंजन को लेकर अलग से जीई (GE) के साथ बातचीत कर रहे हैं।

- The result is a web of interlinked negotiations proving difficult to resolve. परिणामस्वरूप परस्पर जुड़ी हुई वार्ताओं का एक जटिल तंत्र बन गया है, जिसका समाधान करना कठिन सिद्ध हो रहा है।
- The F414 programme was unveiled during Prime Minister Narendra Modi's 2023 Washington visit as the flagship achievement of the **Initiative on Critical and Emerging Technologies (iCET)**, intended to symbolise a shift from a buyer-seller relationship towards genuine defence-industrial collaboration. F414 कार्यक्रम (F414 Programme) का अनावरण प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी (Prime Minister Narendra Modi) की 2023 की वॉशिंगटन (Washington) यात्रा के दौरान क्रिटिकल एंड इमर्जिंग टेक्नोलॉजीज़ पहल (Initiative on Critical and Emerging Technologies - iCET) की प्रमुख उपलब्धि के रूप में किया गया था, जिसका उद्देश्य क्रेता-विक्रेता संबंध (Buyer-Seller Relationship) से आगे बढ़कर वास्तविक रक्षा-औद्योगिक सहयोग (Defence-Industrial Collaboration) का प्रतीक बनना था।
- Instead, it has become another illustration of the **enduring gap between political ambition and industrial reality**. किन्तु इसके स्थान पर यह राजनीतिक महत्वाकांक्षा (Political Ambition) और औद्योगिक वास्तविकता (Industrial Reality) के बीच बने हुए स्थायी अंतर का एक और उदाहरण बन गया है।
- Nor is this an isolated instance. और यह कोई एकमात्र घटना (Isolated Instance) भी नहीं है।

Vision to stagnation

दृष्टि से ठहराव तक

- The first serious attempt to institutionalise defence cooperation came in 2012 with the **Defence Technology and Trade Initiative (DTTI)**. रक्षा सहयोग को संस्थागत स्वरूप देने का पहला गंभीर प्रयास 2012 में डिफेंस टेक्नोलॉजी एंड ट्रेड इनिशिएटिव (DTTI) के माध्यम से किया गया।
- Conceived to promote co-development and co-production, it generated years of meetings but delivered no significant military capability before fading into irrelevance. सह-विकास और सह-उत्पादन को बढ़ावा देने के उद्देश्य से प्रारंभ की गई इस पहल ने वर्षों तक बैठकों को जन्म दिया, किंतु अप्रासंगिक होने से पहले कोई महत्वपूर्ण सैन्य क्षमता विकसित नहीं कर सकी।
- Its successor, **iCET (2022)**, expanded the agenda to **semiconductors, artificial intelligence, quantum technologies, telecommunications, space, biotechnology, drones and resilient supply chains**. इसके उत्तराधिकारी iCET (2022) ने अर्धचालकों, कृत्रिम बुद्धिमत्ता, क्वांटम प्रौद्योगिकियों, दूरसंचार, अंतरिक्ष, जैव प्रौद्योगिकी, ड्रोन तथा लचीली आपूर्ति शृंखलाओं तक अपने कार्यक्षेत्र का विस्तार किया।
- Among its principal defence initiatives was the **GE F414 programme**, whose unresolved negotiations have become emblematic of the wider difficulty in translating political ambition into industrial outcomes. इसकी प्रमुख रक्षा पहलों में **GE F414 कार्यक्रम** शामिल था, जिसकी अनिर्णीत वार्ताएँ राजनीतिक महत्वाकांक्षा को औद्योगिक परिणामों में परिवर्तित करने की व्यापक कठिनाई का प्रतीक बन गई हैं।
- The **India-United States Defence Acceleration Ecosystem (INDUS-X)**, launched in 2023 to link defence start-ups, academia and industry, likewise generated enthusiasm but has yet to produce noteworthy co-development outcomes. रक्षा स्टार्ट-अप, शैक्षणिक संस्थानों और उद्योग को जोड़ने के उद्देश्य से 2023 में प्रारंभ किया गया भारत-

अमेरिका रक्षा त्वरक पारितंत्र (INDUS-X) भी उत्साह तो उत्पन्न कर सका, किंतु अब तक उल्लेखनीय सह-विकास परिणाम नहीं दे पाया है।

- Other prospective collaborations have fared little better.
अन्य संभावित सहयोगों की स्थिति भी इससे अधिक बेहतर नहीं रही है।
- Discussions on **co-producing the Javelin anti-tank guided missile** have remained unresolved for more than a decade, while the proposed collaboration on the **General Dynamics Stryker infantry combat vehicle** has suffered a similar fate.
जेवलिन टैंक-रोधी निर्देशित मिसाइल के सह-उत्पादन पर चर्चा एक दशक से अधिक समय से अनिर्णीत बनी हुई है, जबकि जनरल डायनेमिक्स स्ट्राइकर पैदल सेना युद्धक वाहन पर प्रस्तावित सहयोग का भी यही हाल रहा है।
- Both now appear increasingly likely to be shelved quietly.
अब दोनों परियोजनाओं के चुपचाप स्थगित कर दिए जाने की संभावना बढ़ती जा रही है।
- Even **India's 2024 acquisition of 31 MQ-9B SkyGuardian and SeaGuardian remotely piloted aircraft** from **General Atomics** through the **U.S. government's Foreign Military Sales** route for around **\$3.5 billion** has resembled a purchase rather than the industrial collaboration originally envisaged.
यहाँ तक कि भारत द्वारा 2024 में अमेरिकी सरकार की फॉरेन मिलिट्री सेल्स (FMS) व्यवस्था के माध्यम से लगभग 3.5 अरब डॉलर में जनरल एटॉमिक्स से 31 MQ-9B स्काईगार्डियन और सीगार्डियन दूरस्थ रूप से संचालित विमानों की खरीद भी मूल रूप से परिकल्पित औद्योगिक सहयोग की अपेक्षा एक साधारण खरीद के समान प्रतीत हुई।
- Its promised package — including **local assembly, partial manufacture** and a domestic **maintenance, repair and overhaul (MRO) ecosystem** — has yet to materialise.
इससे संबंधित वादा किया गया पैकेज—जिसमें स्थानीय संयोजन, आंशिक विनिर्माण तथा घरेलू रखरखाव, मरम्मत और ओवरहॉल (MRO) पारितंत्र शामिल था—अब तक साकार नहीं हो पाया है।
- Taken together, these outcomes reveal a pattern that is difficult to ignore.
इन सभी परिणामों को एक साथ देखने पर एक ऐसा पैटर्न सामने आता है जिसे नज़रअंदाज़ करना कठिन है।
- Successive **India-U.S. defence initiatives** have been heralded as "**historic**", "**transformational**" or "**game-changing**", yet implementation has repeatedly fallen well short of the rhetoric.
लगातार घोषित की गई भारत-अमेरिका रक्षा पहलों को "ऐतिहासिक", "परिवर्तनकारी" अथवा "गेम-चेंजर" बताया गया, किंतु उनका कार्यान्वयन बार-बार इन दावों से बहुत पीछे रह गया।

The technology transfer divide
प्रौद्योगिकी हस्तांतरण का विभाजन

- At the heart of this disconnect lie fundamentally different **philosophies** underpinning the two countries' **defence sectors**.
इस असंगति के मूल में दोनों देशों के रक्षा क्षेत्रों को संचालित करने वाले मूलभूत रूप से भिन्न दृष्टिकोण निहित हैं।
- **India** views **defence partnerships** as a means of acquiring **advanced technologies**, strengthening **indigenous manufacturing** and reducing dependence on imported **matériel**.
भारत रक्षा साझेदारियों को उन्नत प्रौद्योगिकियों की प्राप्ति, स्वदेशी विनिर्माण को सुदृढ़ करने तथा आयातित सैन्य सामग्री पर निर्भरता कम करने के साधन के रूप में देखता है।
- The **U.S.**, by contrast, regards advanced **defence technologies** as **strategic assets** governed by stringent **export-control regulations**, particularly the **International Traffic in Arms Regulations (ITAR)**, under which the release of **technical data** and **manufacturing know-how** remains subordinate to broader **security considerations**.
इसके विपरीत, अमेरिका उन्नत रक्षा प्रौद्योगिकियों को कठोर निर्यात नियंत्रण विनियमों द्वारा संरक्षित

रणनीतिक परिसंपत्तियों के रूप में देखता है, विशेष रूप से इंटरनेशनल ट्रेफिक इन आर्म्स रेगुलेशन (ITAR) के अंतर्गत, जहाँ तकनीकी आँकड़ों तथा विनिर्माण संबंधी विशेषज्ञता का हस्तांतरण व्यापक सुरक्षा विचारों के अधीन रहता है।

- The unresolved **F414** negotiations illustrate this divide.
अनिर्णीत **F414** वार्ताएँ इस विभाजन को स्पष्ट रूप से दर्शाती हैं।
- India** has sought **manufacturing expertise** and **intellectual property** to build long-term domestic capability, while the **U.S.** remains constrained by **export-control regimes** regardless of **Washington's** broader strategic objectives.
भारत दीर्घकालिक घरेलू क्षमता निर्माण के लिए **विनिर्माण विशेषज्ञता** और **बौद्धिक संपदा** प्राप्त करना चाहता है, जबकि **अमेरिका** **वॉशिंगटन** के व्यापक रणनीतिक उद्देश्यों के बावजूद **निर्यात नियंत्रण व्यवस्थाओं** से बंधा हुआ है।
- The consequence is a **defence relationship** that has matured as a **procurement partnership** but far less as a mechanism for transferring capability and strengthening **India's atmanirbharta**.
परिणामस्वरूप, यह **रक्षा संबंध** एक **खरीद-आधारित साझेदारी** के रूप में तो विकसित हुआ है, किंतु क्षमता हस्तांतरण और **भारत की आत्मनिर्भरता** को सुदृढ़ करने के प्रभावी माध्यम के रूप में अपेक्षित प्रगति नहीं कर पाया है।
- Despite the undeniable expansion of **India-U.S. strategic ties** — marked by increasingly sophisticated **military exercises**, **logistics agreements** and enhanced **interoperability** — the **industrial dimension** of the relationship has yet to keep pace.
भारत-अमेरिका रणनीतिक संबंधों के निर्विवाद विस्तार—जिसकी पहचान अधिक उन्नत **सैन्य अभ्यासों**, **लॉजिस्टिक समझौतों** तथा बढ़ी हुई **परस्पर संचालन क्षमता** से होती है—के बावजूद, इस संबंध का **औद्योगिक आयाम** अभी भी उसी गति से विकसित नहीं हो पाया है।
- The alphabet soup of **DTTI**, **iCET** and **INDUS-X** has largely disappointed, leaving officials in both countries looking to the proposed **Reciprocal Defence Procurement Agreement (RDPA)** as the next test of industrial cooperation.
DTTI, **iCET** और **INDUS-X** जैसी अनेक पहलों का समूह अधिकांशतः निराशाजनक रहा है, जिसके कारण दोनों देशों के अधिकारी अब प्रस्तावित **पारस्परिक रक्षा खरीद समझौते (RDPA)** को औद्योगिक सहयोग की अगली परीक्षा के रूप में देख रहे हैं।
- The **U.S.** believes that the **RDPA** could reshape bilateral **defence trade** by granting reciprocal access to each other's **procurement markets**.
अमेरिका का मानना है कि **RDPA** एक-दूसरे के **रक्षा खरीद बाजारों** तक पारस्परिक पहुँच प्रदान करके **द्विपक्षीय रक्षा व्यापार** को नया स्वरूप दे सकता है।
- Yet, that reciprocity could expose **India's** still-nascent **defence manufacturers** to direct competition with **America's** larger, wealthier and technologically more advanced **defence giants**.
किन्तु यह पारस्परिकता **भारत** के अभी विकसित हो रहे **रक्षा निर्माताओं** को **अमेरिका** की अधिक बड़ी, अधिक संसाधन-संपन्न तथा तकनीकी रूप से अधिक उन्नत **रक्षा कंपनियों** के साथ प्रत्यक्ष प्रतिस्पर्धा के समक्ष ला सकती है।
- Whether this creates genuine **balance** or simply institutionalises **unequal competition** is another matter altogether.
यह वास्तव में **संतुलन** स्थापित करेगा या केवल **असमान प्रतिस्पर्धा** को संस्थागत रूप देगा, यह एक अलग प्रश्न है।



The dangers of being a 'cool teacher'

GS II: IR

Today, there is a particular kind of teacher that parents and students celebrate. She explains quadratic equations through trending audio. He goes live on Instagram at eleven at night to give a "real talk" on board exams. They reply to student DMs (direct messages), post staffroom videos, and caption it all with something like "school doesn't have to be boring." The intent is warm but the consequences are serious. In 2026, being a "cool teacher" increasingly means being a content creator. That shift from educator to influencer is quietly dismantling a crucial structure in a child's life: the boundary between adult and child.

The legal architecture around teacher-student relationships is not accidental. The Protection of Children from Sexual Offences (POCSO) Act, 2012, imposes specific statutory duties on teachers; *loco parentis* imposes a judicially recognised duty of care; the Juvenile Justice Act, 2015, imposes general duties on persons in charge of a child, which can extend to teachers in some circumstances, but does not target them as a distinct category. That duty does not come with a digital off-switch. When a teacher follows a 15-year-old on Instagram, sends memes at midnight, or comments on a student's personal reel, the adult-child boundary carefully maintained in physical spaces dissolves in digital ones.

Grooming rarely begins with explicit harm – it exploits access, trust, and eroding distance. A teacher sliding into a student's DM with no ill intent can still create such conditions, which is why the boundary matters regardless of motives. Such informal chats do not stay private forever; their screenshots can easily end up as evidence in a POCSO complaint.

Teaching as performance

There is also a subtler problem: when teaching becomes content, it begins obeying the logic of content. That logic – shaped by



Nabeela Siddiqui

Assistant Professor,
Vinayaka Mission's
Law School,
VMRF-DU, Chennai

When the classroom meets the algorithm, it is children who pay the price

Meta's recommendation engine – rewards outrage, oversimplification, and para-social intimacy. The semiotics of the classroom shift. The teacher is no longer a symbol of institutional knowledge and fair authority. She becomes an influencer: a personal brand whose value depends on likeability scores. Here, enforcing discipline, giving a student a poor grade, or delivering hard feedback become threats to the brand. Recent research (Ljungblad, 2022; Roy et al., 2024) separates genuine relational teaching from transactional or performative approaches driven by institutional pressure. This is a conceptual distinction, though not one backed by data linking it to grade inflation or student entitlement. The teacher who runs emotional candid sessions with adolescents on YouTube Live is not building connections. She is monetising the vulnerability of her students and, eventually, of her own.

India's Digital Personal Data Protection Act, 2023, provides that a child below the age of 18 cannot provide valid consent for the processing of their personal data. Yet, classroom reels featuring identifiable voices, contexts, and reactions are published daily by teacher-influencers. Even with faces blurred, a student's laugh, a wrong answer, or a moment of embarrassment become raw material for a stranger's algorithm. The UN Convention on the Rights of the Child, in its General Comment 25, affirms children's right to privacy in digital spaces. Indian law is catching up. But the ethical gap between what is legal and what is right has already widened considerably.

Also, the social approval that "coolness" promises is not available to every such teacher equally. Discrimination creeps in there too based on gender, caste, and religion. And, schools increasingly and informally expect teachers to build the institution's brand online.

The regulatory framework is clearer than its enforcement

suggests. CBSE Affiliation Bye-Laws also require teachers to maintain professional dignity and avoid conduct unbecoming of their role. Teachers who collect or publish students' personal data without appropriate consent or lawful authority may incur liability under applicable privacy, data protection, institutional, or information technology laws. Tamil Nadu educational authorities have issued guidelines regulating digital communication between teachers and students and emphasizing professional boundaries. The POCSO Act criminalises sexual harassment, sexual solicitation, grooming, and other sexual communications directed at children. Collectively, these legal frameworks underscore that teacher-student interactions whether offline or online – must remain professional, transparent, and centred on students' welfare and safety.

Understanding of algorithm

None of this is an argument for returning to fear-based, authoritarian pedagogy. But the answer to a rigid classroom is not a boundary-less one. Schools need enforceable guidelines for teachers: no personal following of students, no DMs, no late-night Lives, and no classroom reels on personal accounts. Teachers need the understanding that the algorithm of a digital platform built to maximise engagement is not a neutral medium for education. And, schools must extend legal protection to teachers when students screen-record, misrepresent, or harass them online. The vulnerability in this relationship runs both ways.

The job of a teacher has never been to be liked. It has been to be trusted. Before the next reel is filmed and the caption typed, it is worth asking one question honestly: who is this for? The child in front of you, or the count at the bottom of the screen? Those two answers are not the same. And the gap between them is exactly where harm begins.

15J7. The dangers of being a 'cool teacher'

'कूल शिक्षक' बनने के खतरे

- Today, there is a particular kind of **teacher** that **parents** and **students** celebrate. आज एक विशेष प्रकार के शिक्षक (Teacher) हैं, जिनकी अभिभावक (Parents) और विद्यार्थी (Students) प्रशंसा करते हैं।
- She explains **quadratic equations** through trending audio. वह द्विघात समीकरणों (Quadratic Equations) को प्रचलित ऑडियो के माध्यम से समझाती हैं।
- He goes live on **Instagram** at eleven at night to give a “real talk” on **board exams**. वह रात ग्यारह बजे इंस्टाग्राम (Instagram) पर लाइव आकर बोर्ड परीक्षाओं (Board Exams) पर “रियल टॉक” करते हैं।
- They reply to student **DMs (direct messages)**, post **staffroom** videos, and caption it all with something like “school doesn’t have to be boring.” वे विद्यार्थियों के डीएम (DMs - Direct Messages) का उत्तर देते हैं, स्टाफरूम (Staffroom) के वीडियो साझा करते हैं और उनके साथ “स्कूल उबाऊ होना आवश्यक नहीं है” जैसे कैप्शन लिखते हैं।
- The intent is warm but the consequences are serious. इसका उद्देश्य सकारात्मक होता है, किन्तु इसके परिणाम गंभीर हो सकते हैं।
- In **2026**, being a “cool teacher” increasingly means being a **content creator**. 2026 में “कूल शिक्षक (Cool Teacher)” होने का अर्थ धीरे-धीरे एक कंटेंट क्रिएटर (Content Creator) होना बनता जा रहा है।
- That shift from **educator** to **influencer** is quietly dismantling a crucial structure in a child’s life: the boundary between **adult** and **child**. शिक्षक (Educator) से इन्फ्लुएंसर (Influencer) बनने का यह परिवर्तन एक बच्चे के जीवन की अत्यंत महत्वपूर्ण संरचना — वयस्क (Adult) और बच्चे (Child) के बीच की सीमा — को धीरे-धीरे समाप्त कर रहा है।
- The legal architecture around **teacher-student relationships** is not accidental. शिक्षक-विद्यार्थी संबंधों (Teacher-Student Relationships) से संबंधित कानूनी व्यवस्था संयोगवश नहीं बनाई गई है।
- The **Protection of Children from Sexual Offences (POCSO) Act, 2012**, imposes specific statutory duties on **teachers**; **loco parentis** imposes a judicially recognised duty of care; the **Juvenile Justice Act, 2015**, imposes general duties on persons in charge of a child, which can extend to teachers in some circumstances, but does not target them as a distinct category. बाल लैंगिक अपराधों से संरक्षण अधिनियम, 2012 (Protection of Children from Sexual Offences - POCSO Act, 2012) शिक्षकों (Teachers) पर विशिष्ट वैधानिक दायित्व निर्धारित करता है; लोको पैरेंटिस (Loco Parentis) न्यायालय द्वारा मान्यता प्राप्त देखभाल के दायित्व को स्थापित करता है; जबकि किशोर न्याय अधिनियम, 2015 (Juvenile Justice Act, 2015) बच्चे की देखरेख करने वाले व्यक्तियों पर सामान्य दायित्व लागू करता है, जो कुछ परिस्थितियों में शिक्षकों पर भी लागू हो सकते हैं, किन्तु उन्हें अलग श्रेणी के रूप में लक्षित नहीं करता।
- That duty does not come with a digital **off-switch**. यह दायित्व किसी डिजिटल ऑफ-स्विच (Off-Switch) के साथ समाप्त नहीं हो जाता।
- When a **teacher** follows a **15-year-old** on **Instagram**, sends **memes** at midnight, or comments on a student’s personal **reel**, the **adult-child boundary** carefully maintained in physical spaces dissolves in digital ones. जब कोई शिक्षक (Teacher) 15 वर्षीय विद्यार्थी को इंस्टाग्राम (Instagram) पर फॉलो करता है, आधी रात को मीम (Memes) भेजता है या विद्यार्थी की व्यक्तिगत रील (Reel) पर टिप्पणी करता है, तब भौतिक दुनिया में सावधानीपूर्वक बनाए रखी गई वयस्क-बालक सीमा (Adult-Child Boundary) डिजिटल माध्यम में समाप्त होने लगती है।

- **Grooming** rarely begins with explicit harm — it exploits **access**, **trust**, and eroding **distance**.
ग्रूमिंग (Grooming) प्रायः प्रत्यक्ष हानि से प्रारम्भ नहीं होती; यह पहुँच (Access), विश्वास (Trust) और घटती हुई दूरी (Distance) का लाभ उठाती है।
- A **teacher** sliding into a student's **DM** with no ill intent can still create such conditions, which is why the boundary matters regardless of motives.
यदि कोई शिक्षक (Teacher) बिना किसी दुर्भावना के भी किसी विद्यार्थी के डीएम (DM) में संदेश भेजता है, तब भी वह ऐसी परिस्थितियाँ उत्पन्न कर सकता है; इसलिए उद्देश्य चाहे जो भी हो, यह सीमा (Boundary) अत्यंत महत्वपूर्ण है।
- Such informal chats do not stay private forever; their **screenshots** can easily end up as evidence in a **POCSO** complaint.
ऐसी अनौपचारिक बातचीत हमेशा निजी नहीं रहती; उनके स्क्रीनशॉट (Screenshots) आसानी से पॉक्सो (POCSO) से संबंधित शिकायत में साक्ष्य (Evidence) के रूप में प्रस्तुत किए जा सकते हैं।

Teaching as performance

प्रदर्शन के रूप में शिक्षण

- There is also a subtler problem: when **teaching** becomes **content**, it begins obeying the logic of content.
एक और सूक्ष्म समस्या भी है: जब शिक्षण स्वयं सामग्री (कंटेंट) बन जाता है, तब वह उसी सामग्री के तर्क के अनुसार संचालित होने लगता है।
- That logic – shaped by **Meta's recommendation engine** – rewards **outrage**, **oversimplification**, and **para-social intimacy**.
यह तर्क—जो मेटा के अनुशंसा एल्गोरिद्म द्वारा निर्मित है—आक्रोश, अतिसरलीकरण तथा परा-सामाजिक निकटता को प्रोत्साहित करता है।
- The **semiotics** of the classroom shift.
कक्षा का सांकेतिक अर्थतंत्र (सेमियोटिक्स) बदल जाता है।
- The teacher is no longer a symbol of **institutional knowledge** and fair **authority**.
शिक्षक अब संस्थागत ज्ञान और निष्पक्ष प्राधिकार का प्रतीक नहीं रह जाता।
- She becomes an **influencer**: a personal **brand** whose value depends on **likeability scores**.
वह एक इन्फ्लुएंसर बन जाती है—एक ऐसा व्यक्तिगत ब्रांड, जिसका मूल्य उसकी लोकप्रियता के अंक पर निर्भर करता है।
- Here, enforcing **discipline**, giving a student a poor **grade**, or delivering hard **feedback** become threats to the brand.
ऐसी स्थिति में अनुशासन लागू करना, किसी छात्र को कम अंक देना या कठोर प्रतिपुष्टि देना उस ब्रांड के लिए खतरा बन जाता है।
- Recent **research** (Ljungblad, 2022; Roy et al., 2024) separates genuine **relational teaching** from **transactional** or **performative** approaches driven by institutional pressure.
हाल के शोध (Ljungblad, 2022; Roy et al., 2024) वास्तविक संबंधपरक शिक्षण को संस्थागत दबाव से प्रेरित लेन-देन आधारित अथवा प्रदर्शनात्मक शिक्षण से अलग करते हैं।
- This is a conceptual distinction, though not one backed by data linking it to **grade inflation** or **student entitlement**.
यह एक वैचारिक भेद है, यद्यपि इसे अंकों की कृत्रिम वृद्धि या छात्रों में अधिकार-बोध से जोड़ने वाले आँकड़ों का समर्थन प्राप्त नहीं है।
- The teacher who runs emotional candid sessions with adolescents on **YouTube Live** is not building connections.
जो शिक्षक यूट्यूब लाइव पर किशोरों के साथ भावनात्मक खुली चर्चाएँ आयोजित करता है, वह वास्तविक संबंध नहीं बना रहा है।

- She is **monetising** the vulnerability of her students and, eventually, of her own.
वह अपने छात्रों की संवेदनशीलता का **आर्थिक लाभ** उठा रही है और अंततः अपनी स्वयं की संवेदनशीलता का भी।
- **India's Digital Personal Data Protection Act, 2023**, provides that a child below the age of **18** cannot provide valid consent for the processing of their **personal data**.
भारत का डिजिटल व्यक्तिगत डेटा संरक्षण अधिनियम, 2023 यह प्रावधान करता है कि **18 वर्ष** से कम आयु का बच्चा अपने **व्यक्तिगत डेटा** के प्रसंस्करण के लिए वैध सहमति नहीं दे सकता।
- Yet, classroom **reels** featuring identifiable voices, contexts, and reactions are published daily by **teacher-influencers**.
फिर भी पहचान योग्य आवाज़ों, संदर्भों और प्रतिक्रियाओं वाले कक्षा के **रील्स** प्रतिदिन **शिक्षक-इन्फ्लुएंसर्स** द्वारा प्रकाशित किए जाते हैं।
- Even with faces blurred, a student's laugh, a wrong answer, or a moment of embarrassment become raw material for a stranger's **algorithm**.
चेहरे धुंधले किए जाने के बाद भी किसी छात्र की हँसी, गलत उत्तर या शर्मिंदगी का क्षण किसी अजनबी के **एल्गोरिद्म** के लिए कच्चा सामग्री बन जाता है।
- The **UN Convention on the Rights of the Child**, in its **General Comment 25**, affirms children's right to **privacy** in digital spaces.
संयुक्त राष्ट्र बाल अधिकार अभिसमय ने अपने **सामान्य टिप्पणी 25** में डिजिटल माध्यमों में बच्चों के **गोपनीयता के अधिकार** की पुष्टि की है।
- **Indian law** is catching up.
भारतीय कानून भी अब इस दिशा में प्रगति कर रहा है।
- But the ethical gap between what is **legal** and what is **right** has already widened considerably.
किन्तु जो **वैध** है और जो **नैतिक रूप से उचित** है, उनके बीच का अंतर पहले ही काफी बढ़ चुका है।
- Also, the social approval that "**coolness**" promises is not available to every such teacher equally.
इसके अतिरिक्त, "**कूल**" होने से मिलने वाली सामाजिक स्वीकृति प्रत्येक शिक्षक को समान रूप से प्राप्त नहीं होती।
- **Discrimination** creeps in there too based on **gender, caste, and religion**.
वहाँ भी **लिंग, जाति और धर्म** के आधार पर **भेदभाव** प्रवेश कर जाता है।
- And, schools increasingly and informally expect teachers to build the institution's **brand** online.
साथ ही, विद्यालय अनौपचारिक रूप से शिक्षकों से संस्थान का **ब्रांड** ऑनलाइन विकसित करने की अपेक्षा करने लगे हैं।
- The **regulatory framework** is clearer than its enforcement suggests.
नियामक ढाँचा उसके वास्तविक प्रवर्तन की तुलना में अधिक स्पष्ट है।
- **CBSE Affiliation Bye-Laws** also require teachers to maintain **professional dignity** and avoid conduct unbecoming of their role.
सीबीएसई संबद्धता उपविधियाँ भी शिक्षकों को **व्यावसायिक गरिमा** बनाए रखने तथा अपनी भूमिका के प्रतिकूल आचरण से बचने का निर्देश देती हैं।
- Teachers who collect or publish students' **personal data** without appropriate **consent** or lawful authority may incur liability under applicable **privacy, data protection, institutional, or information technology laws**.
जो शिक्षक उचित **सहमति** या वैधानिक अधिकार के बिना छात्रों का **व्यक्तिगत डेटा** एकत्रित या प्रकाशित करते हैं, वे लागू **गोपनीयता, डेटा संरक्षण, संस्थागत अथवा सूचना प्रौद्योगिकी कानूनों** के अंतर्गत उत्तरदायी हो सकते हैं।
- **Tamil Nadu** educational authorities have issued **guidelines** regulating digital communication between teachers and students and emphasizing **professional boundaries**.

तमिलनाडु के शैक्षिक प्राधिकरणों ने शिक्षकों और छात्रों के बीच डिजिटल संवाद को विनियमित करने तथा व्यावसायिक सीमाओं पर बल देने हेतु दिशानिर्देश जारी किए हैं।

- The POCSO Act criminalises sexual harassment, sexual solicitation, grooming, and other sexual communications directed at children.
पॉक्सो अधिनियम बच्चों के प्रति यौन उत्पीड़न, यौन प्रस्ताव, ग्रूमिंग तथा अन्य यौन प्रकृति के संवादों को अपराध घोषित करता है।
- Collectively, these legal frameworks underscore that teacher-student interactions whether offline or online—must remain professional, transparent, and centred on students' welfare and safety.
सामूहिक रूप से ये सभी कानूनी ढाँचे इस बात पर बल देते हैं कि शिक्षक-छात्र संबंध, चाहे वे ऑफलाइन हों या ऑनलाइन, सदैव व्यावसायिक, पारदर्शी तथा छात्रों के कल्याण और सुरक्षा पर केंद्रित होने चाहिए।

Understanding of algorithm

एल्गोरिद्म की समझ

- None of this is an argument for returning to fear-based, authoritarian pedagogy.
इनमें से कोई भी बात भय-आधारित, सत्तावादी शिक्षण पद्धति की ओर लौटने का समर्थन नहीं करती।
- But the answer to a rigid classroom is not a boundary-less one.
किन्तु कठोर कक्षा का समाधान सीमाहीन कक्षा नहीं है।
- Schools need enforceable guidelines for teachers: no personal following of students, no DMs, no late-night Lives, and no classroom reels on personal accounts.
विद्यालयों को शिक्षकों के लिए लागू किए जा सकने वाले दिशानिर्देश बनाने चाहिए: छात्रों का व्यक्तिगत रूप से अनुसरण नहीं करना, डायरेक्ट मैसेज (DMs) नहीं भेजना, देर रात लाइव सत्र नहीं करना तथा व्यक्तिगत खातों पर कक्षा के रील्स साझा नहीं करना।
- Teachers need the understanding that the algorithm of a digital platform built to maximise engagement is not a neutral medium for education.
शिक्षकों को यह समझने की आवश्यकता है कि सहभागिता अधिकतम करने के उद्देश्य से निर्मित डिजिटल मंच का एल्गोरिद्म, शिक्षा के लिए कोई तटस्थ माध्यम नहीं है।
- And, schools must extend legal protection to teachers when students screen-record, misrepresent, or harass them online.
साथ ही, जब छात्र शिक्षकों की स्क्रीन रिकॉर्डिंग करें, उन्हें गलत रूप में प्रस्तुत करें या ऑनलाइन उत्पीड़ित करें, तब विद्यालयों को शिक्षकों को कानूनी संरक्षण प्रदान करना चाहिए।
- The vulnerability in this relationship runs both ways.
इस संबंध में संवेदनशीलता दोनों पक्षों के लिए समान रूप से विद्यमान है।
- The job of a teacher has never been to be liked.
शिक्षक का कार्य कभी भी केवल लोकप्रिय होना नहीं रहा है।
- It has been to be trusted.
उसका उद्देश्य सदैव विश्वसनीय होना रहा है।
- Before the next reel is filmed and the caption typed, it is worth asking one question honestly: who is this for?
अगली रील बनाने और उसका कैप्शन लिखने से पहले ईमानदारी से एक प्रश्न पूछना चाहिए: यह किसके लिए है?
- The child in front of you, or the count at the bottom of the screen?
क्या यह आपके सामने बैठे बच्चे के लिए है या स्क्रीन के नीचे दिखाई देने वाली संख्या (व्यू/लाइक काउंट) के लिए?
- Those two answers are not the same.
इन दोनों प्रश्नों के उत्तर समान नहीं हैं।



- And the gap between them is exactly where **harm** begins.
और इन्हीं दोनों के बीच का अंतर वह स्थान है जहाँ हानि की शुरुआत होती है।

GS Paper III: Economy		15 July 2026
TOPICS COVERED		
15J7	'Gold standard' India-U.K. trade deal is coming into effect today 'स्वर्ण मानक' भारत-ब्रिटेन व्यापार समझौता आज से लागू हो रहा है	
15J7	India's imports from China soar to \$80 bn in first half of 2026 2026 की पहली छमाही में चीन से भारत का आयात 80 अरब डॉलर के करीब पहुँचा	
15J7	Inaugural Index of Services Production shows 14 sectors grew in double digits in April सेवा उत्पादन सूचकांक के प्रथम संस्करण में अप्रैल में 14 क्षेत्रों में दोहरे अंक की वृद्धि दर्ज	
15J7	Mini Ratna WAPCOS a 'sinking ship', firm's counsel tells Delhi High Court मिनी रत्न WAPCOS एक 'डूबता हुआ जहाज़', कंपनी के वकील ने दिल्ली उच्च न्यायालय से कहा	

'Gold standard' India-U.K. trade deal is coming into effect today

Commerce Secretary describes pact as one of the 'most ambitious and aspirational free trade agreements' signed by the country; he adds that it will benefit farmers, fisherfolk; officials in U.K. welcome deal and highlight its multi-sectoral impact

GS III: Economy

T.C.A. Sharad Raghavan
NEW DELHI

The India-U.K. Comprehensive Economic and Trade Agreement (CETA) and Double Contribution Convention (DCC) that will come into force on Wednesday are a "gold standard" and one of the "most ambitious and aspirational free trade agreements" signed by India, Commerce Secretary Rajesh Agrawal said on Tuesday.

He added that the deals benefit India's farmers, fisherfolk, workers and women entrepreneurs. The India-U.K. CETA and the DCC were signed in July last year.

"This is one of the first free trade agreements (FTAs) of its kind, which establishes a future-oriented economic architecture between two major economies of the world," Mr. Agrawal said at a press briefing. "This is also one of the most ambitious and aspirational FTAs of India, which we are operationalising as till date."

"It is a gold standard and the first of its kind be-

Terms of trade

The India-U.K. Comprehensive Economic and Trade Agreement (CETA) and Double Contribution Convention (DCC) are set to come into force on Wednesday

- Under the CETA, the U.K will immediately eliminate tariffs on **96.8%** of its tariff lines, accounting for **97.7%** of the trade value
- India will immediately eliminate tariffs on **30.3%** of the trade value, with **47%** more seeing tariffs eliminated in a phased manner
- The DCC will exempt Indian workers and their employers from paying social security contributions in the U.K. for **5 years** if contributions are being made in India
- India has protected **sensitive sectors** such as dairy, cereals, pulses, vegetables, gold and jewellery, smartphones, and critical polymers



cause of its wide sectoral coverage and deep reduction in both tariff and non tariff barriers," he added.

Under the deal, the U.K. will immediately eliminate tariffs on 96.8% of its tariff lines, accounting for 97.7% of the trade value. An additional 2% of tariff lines, amounting to 1.8% of trade value, will see reduced tariffs based on quotas. In total, this covers 98.8% of tariff lines and 99.5% of trade value.

India, on the other hand, will immediately eliminate tariffs on 30.3% of the trade value, with 47% more seeing tariffs eliminated in a phased manner. It will also provide reduced quota-based tariffs on 12.1% of the trade value. In total, this would cover 89.5% of tariff lines and 89.4% of trade value.

Officials in the U.K. have also welcomed the deal, highlighting a multi-sectoral impact. "For the City of

London, the agreement provides a strong platform to unlock even greater collaboration in financial and professional services, insurance, fintech, sustainable finance and infrastructure investment," Chris Hayward, Policy Chairman of the City of London Corporation, told *The Hindu*.

"As India continues its remarkable economic growth story, London stands ready to support the mobilisation of global capital and expertise needed to help deliver those goals," he added.

Mr. Agrawal said that the 30 chapters across which negotiations have taken place under this pact extend beyond conventional tariff liberalisation to cover digital trade, government procurement, SMEs, innovation, labour, environment, and gender.

He added that the deal addresses non-tariff barriers as well, so that issues like Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS) and Technical Barriers to Trade (TBT) "do not become unjustified trade restrictions for our businesses in the future".

He further explained that the deal protects India's sensitive sectors such as dairy, cereals, pulses, vegetables, gold and jewellery, smartphones, and critical polymers.

'Game changer'

On the DCC, he said that the agreement was a "game changer" for India's services sector and skilled workforce. "Indian employees and their employers contribute around 25% of their salary to the U.K.'s national insurance system," he said. "Their contribution is like a tax of 25% as employees are unable to draw benefits. These are like sunk costs."

He said that the DCC will ensure that workers will not need to pay double contributions towards their social security. That is, if they are paying social security in India, then they will not have to pay it in the U.K. as well for a period of five years.

According to Mr. Agrawal, this will benefit over 75,000 Indian workers and over 900 employers. (With inputs from Sriram Lakshman in London)

15J7. 'Gold standard' India-U.K. trade deal is coming into effect today

‘स्वर्ण मानक’ भारत-ब्रिटेन व्यापार समझौता आज से लागू हो रहा है

- The India-U.K. The Comprehensive Economic and Trade Agreement (CETA) and Double Contribution Convention (DCC) that will come into force on Wednesday are a “gold standard” and one of the “most ambitious and aspirational free trade agreements” signed by India, Commerce Secretary Rajesh Agrawal said on Tuesday.
बुधवार से लागू होने वाला भारत-ब्रिटेन व्यापक आर्थिक एवं व्यापार समझौता (India-U.K. Comprehensive Economic and Trade Agreement - CETA) तथा डबल कंट्रीब्यूशन कन्वेंशन (Double Contribution Convention - DCC) एक “स्वर्ण मानक (Gold Standard)” है और भारत द्वारा हस्ताक्षरित सबसे महत्वाकांक्षी तथा दूरदर्शी मुक्त व्यापार समझौतों (Free Trade Agreements - FTAs) में से एक है, यह बात वाणिज्य सचिव राजेश अग्रवाल (Commerce Secretary Rajesh Agrawal) ने मंगलवार को कही।
- He added that the deals benefit India’s farmers, fisherfolk, workers and women entrepreneurs.
उन्होंने कहा कि ये समझौते भारत के किसानों (Farmers), मछुआरों (Fisherfolk), श्रमिकों (Workers) तथा महिला उद्यमियों (Women Entrepreneurs) के लिए लाभकारी हैं।
- The India-U.K. CETA and the DCC were signed in July last year.
भारत-ब्रिटेन CETA तथा DCC पर पिछले वर्ष जुलाई में हस्ताक्षर किए गए थे।
- “This is one of the first free trade agreements (FTAs) of its kind, which establishes a future-oriented economic architecture between two major economies of the world,” Mr. Agrawal said at a press briefing.
श्री अग्रवाल ने प्रेस वार्ता (Press Briefing) में कहा, “यह अपनी तरह का पहला मुक्त व्यापार समझौता (Free Trade Agreement - FTA) है, जो विश्व की दो प्रमुख अर्थव्यवस्थाओं (Economies) के बीच भविष्य-उन्मुख आर्थिक संरचना (Economic Architecture) स्थापित करता है।”
- “This is also one of the most ambitious and aspirational FTAs of India, which we are operationalising as till date.”
“यह भारत के सबसे महत्वाकांक्षी और दूरदर्शी मुक्त व्यापार समझौतों (FTAs) में से एक है, जिसे हम आज से लागू कर रहे हैं।”
- “It is a gold standard and the first of its kind because of its wide sectoral coverage and deep reduction in both tariff and non-tariff barriers,” he added.
उन्होंने आगे कहा, “यह अपने व्यापक क्षेत्रीय दायरे (Sectoral Coverage) तथा टैरिफ (Tariff) एवं गैर-टैरिफ बाधाओं (Non-Tariff Barriers) में गहरी कटौती के कारण एक स्वर्ण मानक (Gold Standard) है और अपनी तरह का पहला समझौता है।”
- Under the deal, the U.K. will immediately eliminate tariffs on 96.8% of its tariff lines, accounting for 97.7% of the trade value.
इस समझौते के अंतर्गत यूनाइटेड किंगडम (U.K.) तत्काल प्रभाव से अपनी 96.8% टैरिफ लाइनों (Tariff Lines) पर टैरिफ (Tariffs) समाप्त कर देगा, जो व्यापार मूल्य (Trade Value) के 97.7% हिस्से का प्रतिनिधित्व करती हैं।
- An additional 2% of tariff lines, amounting to 1.8% of trade value, will see reduced tariffs based on quotas.
अतिरिक्त 2% टैरिफ लाइनों (Tariff Lines), जो व्यापार मूल्य (Trade Value) के 1.8% के बराबर हैं, पर कोटा (Quota) आधारित कम टैरिफ (Tariffs) लागू होंगे।
- In total, this covers 98.8% of tariff lines and 99.5% of trade value.
कुल मिलाकर यह व्यवस्था 98.8% टैरिफ लाइनों (Tariff Lines) तथा 99.5% व्यापार मूल्य (Trade Value) को कवर करती है।
- India, on the other hand, will immediately eliminate tariffs on 30.3% of the trade value, with 47% more seeing tariffs eliminated in a phased manner.

- दूसरी ओर, भारत (India) तत्काल प्रभाव से व्यापार मूल्य (Trade Value) के 30.3% हिस्से पर टैरिफ (Tariffs) समाप्त करेगा, जबकि अतिरिक्त 47% हिस्से पर चरणबद्ध तरीके से टैरिफ हटाए जाएंगे।
- It will also provide reduced quota-based tariffs on 12.1% of the trade value. भारत व्यापार मूल्य (Trade Value) के 12.1% हिस्से पर कोटा-आधारित रियायती टैरिफ (Quota-Based Tariffs) भी प्रदान करेगा।
 - In total, this would cover 89.5% of tariff lines and 89.4% of trade value. कुल मिलाकर यह 89.5% टैरिफ लाइनों (Tariff Lines) तथा 89.4% व्यापार मूल्य (Trade Value) को कवर करेगा।
 - Officials in the U.K. have also welcomed the deal, highlighting a multi-sectoral impact. यूनाइटेड किंगडम (U.K.) के अधिकारियों ने भी इस समझौते का स्वागत करते हुए इसके बहु-क्षेत्रीय प्रभाव (Multi-Sectoral Impact) पर प्रकाश डाला।
 - "For the City of London, the agreement provides a strong platform to unlock even greater collaboration in financial and professional services, insurance, fintech, sustainable finance and infrastructure investment," Chris Hayward, Policy Chairman of the City of London Corporation, told The Hindu. सिटी ऑफ लंदन (City of London) के लिए यह समझौता वित्तीय (Financial) एवं व्यावसायिक सेवाओं (Professional Services), बीमा (Insurance), फिनटेक (Fintech), सतत वित्त (Sustainable Finance) तथा अवसंरचना निवेश (Infrastructure Investment) के क्षेत्रों में और अधिक सहयोग के नए अवसर प्रदान करता है," सिटी ऑफ लंदन कॉर्पोरेशन (City of London Corporation) के नीति अध्यक्ष (Policy Chairman) क्रिस हेवर्ड (Chris Hayward) ने द हिंदू से कहा।
 - As India continues its remarkable economic growth story, London stands ready to support the mobilisation of global capital and expertise needed to help deliver those goals," he added. उन्होंने आगे कहा, "जैसे-जैसे भारत अपनी उल्लेखनीय आर्थिक विकास यात्रा को आगे बढ़ा रहा है, लंदन उन लक्ष्यों की प्राप्ति के लिए आवश्यक वैश्विक पूंजी और विशेषज्ञता को जुटाने में सहयोग देने के लिए तैयार है।"
 - Mr. Agrawal said that the 30 chapters across which negotiations have taken place under this pact extend beyond conventional tariff liberalisation to cover digital trade, government procurement, SMEs, innovation, labour, environment, and gender. श्री अग्रवाल ने कहा कि इस समझौते के अंतर्गत जिन 30 अध्यायों पर वार्ता हुई है, वे पारंपरिक शुल्क उदारीकरण से आगे बढ़कर डिजिटल व्यापार, सरकारी खरीद, सूक्ष्म, लघु एवं मध्यम उद्यम (SMEs), नवाचार, श्रम, पर्यावरण तथा लैंगिक समानता जैसे क्षेत्रों को भी सम्मिलित करते हैं।
 - He added that the deal addresses non-tariff barriers as well, so that issues like Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS) and Technical Barriers to Trade (TBT) "do not become unjustified trade restrictions for our businesses in the future". उन्होंने यह भी कहा कि यह समझौता गैर-शुल्कीय बाधाओं का भी समाधान करता है, ताकि स्वच्छता एवं पादप स्वच्छता उपाय (SPS) तथा व्यापार में तकनीकी बाधाएँ (TBT) जैसी व्यवस्थाएँ "भविष्य में हमारे व्यवसायों के लिए अनुचित व्यापारिक प्रतिबंध न बन जाएँ।"
 - He further explained that the deal protects India's sensitive sectors such as dairy, cereals, pulses, vegetables, gold and jewellery, smartphones, and critical polymers. उन्होंने आगे स्पष्ट किया कि यह समझौता भारत के संवेदनशील क्षेत्रों जैसे डेयरी, अनाज, दालें, सब्जियाँ, सोना एवं आभूषण, स्मार्टफोन तथा महत्वपूर्ण पॉलिमरों की सुरक्षा भी सुनिश्चित करता है।

‘Game changer’

‘गेम चेंजर’

- On the DCC, he said that the agreement was a “game changer” for India’s services sector and skilled workforce.



डीसीसी (DCC) के संबंध में उन्होंने कहा कि यह समझौता भारत के सेवा क्षेत्र और कुशल कार्यबल के लिए एक "गेम चेंजर" सिद्ध होगा।

- "Indian employees and their employers contribute around 25% of their salary to the U.K.'s national insurance system," he said.
उन्होंने कहा, "भारतीय कर्मचारी और उनके नियोक्ता अपने वेतन का लगभग 25% यूनाइटेड किंगडम की राष्ट्रीय बीमा प्रणाली में योगदान करते हैं।"***
- "Their contribution is like a tax of 25% as employees are unable to draw benefits. These are like sunk costs."
"यह योगदान 25% कर के समान है, क्योंकि कर्मचारी इससे कोई लाभ प्राप्त नहीं कर पाते। यह एक प्रकार की डूबी हुई लागत (Sunk Cost) के समान है।"
- He said that the DCC will ensure that workers will not need to pay double contributions towards their social security.

उन्होंने कहा कि डीसीसी यह सुनिश्चित करेगा कि श्रमिकों को अपनी सामाजिक सुरक्षा के लिए दोहरा अंशदान नहीं देना पड़ेगा।

- That is, if they are paying social security in India, then they will not have to pay it in the U.K. as well for a period of five years.

अर्थात यदि वे भारत में सामाजिक सुरक्षा का अंशदान कर रहे हैं, तो उन्हें पाँच वर्षों की अवधि तक यूनाइटेड किंगडम में इसके लिए अलग से योगदान नहीं देना होगा।

- According to Mr. Agrawal, this will benefit over 75,000 Indian workers and over 900 employers.

श्री अग्रवाल के अनुसार, इससे 75,000 से अधिक भारतीय श्रमिकों तथा 900 से अधिक नियोक्ताओं को लाभ होगा।

India's imports from China soar to \$80 bn in first half of 2026

Two-way bilateral trade was up to \$91.72 bn after six months, a 23.6% rise from last year, on track to surpass record \$155.62 bn figure from 2025

GS III: Economy

Ananth Krishnan

India's imports from China rose 21.8% in the first half of 2026 to a record \$79.41 billion, according to data released by China's General Administration of Customs on Tuesday.

Two-way bilateral trade was up to \$91.72 billion after six months, a 23.6% rise from last year, and on track to surpass the record \$155.62 billion trade figure from 2025, when China was again India's biggest trade partner in goods.

While the trade deficit reached \$67.1 billion after the first half of the year – also on track to exceed last year's record \$116.12 billion figure – India's exports to China have also registered strong growth, up by 37.2% to \$12.31 billion.

Trade deficit

India's official data on Monday showed the overall trade deficit in the month of June 2026 rose over fourfold year-on-year to \$15.3 billion in June 2026, on the back of high growth in merchandise imports and a rise in the value of crude oil, electronics and gold imports.

Indian officials are less concerned by the quantum of the trade deficit with China than by the nature of the basket of goods. India imports not only large quantities of finished electronics and other equip-



Chinese checkers: India is less concerned by the quantum of trade deficit with China than by the nature of the basket of goods. REUTERS



Obviously, we would like to be able to export more to China. This is nothing unreasonable about suggesting that

VIKRAM DORAISWAMI,
India's Ambassador to China

ment from China, but also intermediates that are needed for Indian manufacturing and fuel India's own exports. A particular concern is the nature of India's exports to China, which in the past have been dominated by low value-added products such as organic chemicals, ores and seafood.

Earlier this month, India's Ambassador to China Vikram Doraiswami pitched for greater Indian exports to China, especially in areas where India is globally competitive such as pharmaceuticals. "Obviously, we would like to be

able to export more to China. This is nothing unreasonable about suggesting that," he said, speaking at the World Peace Forum, an annual foreign policy forum in Beijing.

"How do we find ways in which India and China can be connected, with a widening basket of goods that both sides can provide each other, but also a sense that reasonable mechanisms to protect consumers can be applied in a way that enables India also to export more of the goods that it can export elsewhere in the world also to China?" he said. "In other words, it would be easier to consider that the trade wouldn't be exactly 50-50 balanced, but one side would have more exports, provided that exports consist of goods that we can also add value. If it is pure consumption goods, that becomes a little harder to sell as a reasonable mechanism for the deficit."

15J7. India's imports from China soar to \$80 bn in first half of 2026

2026 की पहली छमाही में चीन से भारत का आयात 80 अरब डॉलर के करीब पहुँचा

- Two-way bilateral trade was up to \$91.72 billion after six months, a 23.6% rise from last year, on track to surpass the record \$155.62 billion figure from 2025.

छह महीनों के बाद दोनों देशों के बीच द्विपक्षीय व्यापार 91.72 अरब डॉलर तक पहुँच गया, जो पिछले वर्ष की तुलना में 23.6% की वृद्धि है और 2025 के रिकॉर्ड 155.62 अरब डॉलर के आँकड़े को पार करने की राह पर है।

- India's imports from China rose 21.8% in the first half of 2026 to a record \$79.41 billion, according to data released by China's General Administration of Customs on Tuesday.

मंगलवार को चीन के जनरल एडमिनिस्ट्रेशन ऑफ कस्टम्स द्वारा जारी आँकड़ों के अनुसार 2026 की पहली छमाही में चीन से भारत का आयात 21.8% बढ़कर रिकॉर्ड 79.41 अरब डॉलर हो गया।



- Two-way **bilateral trade** was up to **\$91.72 billion** after six months, a **23.6% rise** from last year, and on track to surpass the record **\$155.62 billion** trade figure from **2025**, when **China** was again **India's biggest trade partner** in goods.
छह महीनों के बाद **द्विपक्षीय व्यापार 91.72 अरब डॉलर** तक पहुँच गया, जो पिछले वर्ष की तुलना में **23.6% अधिक** है और **2025** के रिकॉर्ड **155.62 अरब डॉलर** के व्यापार आँकड़े को पार करने की राह पर है, जब **चीन** एक बार फिर वस्तुओं के व्यापार में **भारत का सबसे बड़ा व्यापारिक साझेदार** था।
- While the **trade deficit** reached **\$67.1 billion** after the first half of the year — also on track to exceed last year's record **\$116.12 billion** figure — **India's exports to China** have also registered strong growth, up by **37.2%** to **\$12.31 billion**.
वर्ष की पहली छमाही के बाद **व्यापार घाटा 67.1 अरब डॉलर** तक पहुँच गया, जो पिछले वर्ष के रिकॉर्ड **116.12 अरब डॉलर** को भी पार करने की दिशा में है। वहीं **चीन** को **भारत का निर्यात** भी **37.2%** बढ़कर **12.31 अरब डॉलर** हो गया।

Trade deficit व्यापार घाटा

- India's official data** on **Monday** showed the overall **trade deficit** in the month of **June 2026** rose over **fourfold** year-on-year to **\$15.3 billion** in **June 2026**, on the back of high growth in **merchandise imports** and a rise in the value of **crude oil, electronics and gold imports**.
सोमवार को जारी **भारत के आधिकारिक आँकड़ों** से पता चला कि **जून 2026** में कुल **व्यापार घाटा** वर्ष-दर-वर्ष **चार गुना से अधिक** बढ़कर **15.3 अरब डॉलर** हो गया, जिसका कारण **वस्तु आयात** में तेज वृद्धि तथा **कच्चे तेल, इलेक्ट्रॉनिक्स और सोने के आयात** के मूल्य में बढ़ोतरी रही।
- Indian officials** are less concerned by the quantum of the **trade deficit** with **China** than by the nature of the basket of goods.
भारतीय अधिकारी चीन के साथ व्यापार घाटे की मात्रा से अधिक, **आयात-निर्यात की वस्तुओं की प्रकृति** को लेकर चिंतित हैं।
- India** imports not only large quantities of **finished electronics** and other equipment from **China**, but also **intermediates** that are needed for **Indian manufacturing** and fuel **India's own exports**.
भारत चीन से केवल बड़ी मात्रा में **तैयार इलेक्ट्रॉनिक उत्पाद** और अन्य उपकरण ही नहीं आयात करता, बल्कि ऐसे **मध्यवर्ती उत्पाद (Intermediates)** भी आयात करता है जो **भारतीय विनिर्माण तथा भारत के निर्यात** के लिए आवश्यक हैं।
- A particular concern is the nature of **India's exports to China**, which in the past have been dominated by **low value-added products** such as **organic chemicals, ores and seafood**.
एक विशेष चिंता **चीन** को होने वाले **भारत के निर्यात** की प्रकृति है, जिसमें पहले **कम मूल्य संवर्धित उत्पाद**, जैसे **ऑर्गेनिक रसायन, अयस्क और समुद्री खाद्य पदार्थ**, प्रमुख रहे हैं।
- Earlier this month, **India's Ambassador to China Vikram Doraiswami** pitched for greater **Indian exports to China**, especially in areas where **India** is globally competitive such as **pharmaceuticals**.
इस महीने की शुरुआत में **चीन में भारत के राजदूत विक्रम दोराईस्वामी** ने **चीन** को **भारत के निर्यात बढ़ाने** की वकालत की, विशेषकर उन क्षेत्रों में जहाँ **भारत वैश्विक स्तर पर प्रतिस्पर्धी** है, जैसे **फार्मास्यूटिकल्स**।
- "Obviously, we would like to be able to export more to **China**. This is nothing unreasonable about suggesting that," he said, speaking at the **World Peace Forum**, an annual foreign policy forum in **Beijing**.
उन्होंने **बीजिंग** में आयोजित वार्षिक विदेश नीति सम्मेलन **वर्ल्ड पीस फोरम** में कहा, "स्पष्ट रूप से हम **चीन** को अधिक निर्यात करना चाहेंगे। इसमें कोई भी अनुचित बात नहीं है।"
- "How do we find ways in which **India** and **China** can be connected, with a widening basket of goods that both sides can provide each other, but also a sense that reasonable mechanisms to protect consumers can be applied in a way that enables **India** also to export more of the goods that it can export elsewhere in the world also to **China**?" he said.



उन्होंने कहा, "हम ऐसे तरीके कैसे खोजें जिनसे **भारत** और **चीन** के बीच व्यापारिक संबंध और मजबूत हों, दोनों देश एक-दूसरे को अधिक विविध वस्तुएँ उपलब्ध करा सकें, और साथ ही उपभोक्ताओं की सुरक्षा के लिए उचित व्यवस्थाएँ भी लागू हों, ताकि **भारत** दुनिया के अन्य देशों की तरह **चीन** को भी अधिक वस्तुओं का निर्यात कर सके?"

- "In other words, it would be easier to consider that the trade wouldn't be exactly **50-50 balanced**, but one side would have more exports, provided that exports consist of goods that we can also **add value**. If it is pure **consumption goods**, that becomes a little harder to sell as a reasonable mechanism for the **deficit**."

उन्होंने कहा, "दूसरे शब्दों में, यह मानना आसान होगा कि व्यापार बिल्कुल **50-50 संतुलित** नहीं होगा, बल्कि एक पक्ष का निर्यात अधिक हो सकता है, बशर्ते कि निर्यात में ऐसे उत्पाद हों जिनमें हम **मूल्य संवर्धन (Value Addition)** कर सकें। यदि वे केवल **उपभोग की वस्तुएँ** हों, तो उन्हें **व्यापार घाटे** के उचित समाधान के रूप में स्वीकार करना कठिन हो जाता है।

Inaugural Index of Services Production shows 14 sectors grew in double digits in April

GS III: Economy

T.C.A. Sharad Raghavan
NEW DELHI

As many as 14 of the 19 sub-sectors in the trial and inaugural release of the government's new Index of Services Production (ISP) witnessed double-digit growth in April 2026, with the best-performing sectors including accommodation and food, retail trade, administrative and support services, and real estate.

The 19 sub-sectors measured account for about 60% of India's services sector.

The ISP is meant to be the services sector counterpart to the Index of Industrial Production (IIP). While the IIP is released on the 28th of every month unless it is a weekend or holiday, the ISP will be re-



Accommodation and food was among best performing sectors.

leased on the 29th henceforth.

"The ISP represents an important milestone in strengthening India's statistical system and improving the measurement of the services sector, which accounts for more than half of the country's economic activity," the Ministry of Statistics and Pro-

gramme Implementation said in a release.

While the inaugural release does not provide a composite growth rate for the entire index, this growth rate can be calculated using the sector-wise growth rates and weightages, said D.K. Srivastava, chief policy advisor at EY India.

"Considering the year-on-year growth in April 2026 over that in April 2025, the 19-services sector growth is at 20.8%," Mr. Srivastava said.

The base year of the trial ISPs has been set as 2024-25, and the index sources its data from several areas, including administrative data, Goods and Services Tax data, and the Annual Survey of Incorporated Services Sector Enterprises (ASISSE) data.

15J7. Inaugural Index of Services Production shows 14 sectors grew in double digits in April

सेवा उत्पादन सूचकांक के प्रथम संस्करण में अप्रैल में 14 क्षेत्रों में दोहरे अंक की वृद्धि दर्ज

- As many as **14 of the 19 subsectors** in the trial and inaugural release of the government's new **Index of Services Production (ISP)** witnessed **double-digit growth** in **April 2026**, with the best-performing sectors including **accommodation and food, retail trade, administrative and support services, and real estate**.
सरकार के नए सेवा उत्पादन सूचकांक (Index of Services Production - ISP) के परीक्षण एवं प्रथम संस्करण में शामिल 19 उप-क्षेत्रों में से 14 ने अप्रैल 2026 में दोहरे अंक की वृद्धि दर्ज की, जिनमें आवास एवं खाद्य सेवाएँ, खुदरा व्यापार, प्रशासनिक एवं सहायता सेवाएँ तथा रियल एस्टेट सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाले क्षेत्र रहे।
- The **19 sub-sectors** measured account for about **60% of India's services sector**.
मापे गए 19 उप-क्षेत्र भारत के सेवा क्षेत्र का लगभग 60% हिस्सा हैं।
- The **ISP** is meant to be the **services sector** counterpart to the **Index of Industrial Production (IIP)**.
सेवा उत्पादन सूचकांक (ISP) को औद्योगिक उत्पादन सूचकांक (Index of Industrial Production - IIP) के सेवा क्षेत्र के समकक्ष तैयार किया गया है।
- While the **IIP** is released on the **28th** of every month unless it is a weekend or holiday, the **ISP** will be released on the **29th** henceforth.
जहाँ IIP प्रत्येक माह की 28 तारीख को (यदि वह अवकाश या सप्ताहांत न हो) जारी किया जाता है, वहीं अब से ISP प्रत्येक माह की 29 तारीख को जारी किया जाएगा।
- "The **ISP** represents an important milestone in strengthening **India's statistical system** and improving the measurement of the **services sector**, which accounts for **more than half** of the country's economic activity," the **Ministry of Statistics and Programme Implementation** said in a release.
सांख्यिकी एवं कार्यक्रम कार्यान्वयन मंत्रालय ने एक विज्ञप्ति में कहा, "ISP भारत की सांख्यिकीय प्रणाली को सुदृढ़ करने तथा सेवा क्षेत्र के बेहतर मापन की दिशा में एक महत्वपूर्ण उपलब्धि है, जो देश की आर्थिक गतिविधियों का आधे से अधिक हिस्सा है।"
- While the inaugural release does not provide a **composite growth rate** for the entire index, this growth rate can be calculated using the **sector-wise growth rates and weightages**, said **D.K. Srivastava, Chief Policy Advisor at EY India**.
EY India के मुख्य नीति सलाहकार डी.के. श्रीवास्तव ने कहा कि यद्यपि प्रथम संस्करण में पूरे सूचकांक की समय वृद्धि दर नहीं दी गई है, लेकिन क्षेत्रवार वृद्धि दर और भारांक (Weightages) के आधार पर इसकी गणना की जा सकती है।
- "Considering the **year-on-year growth** in **April 2026** over that in **April 2025**, the **19-services sector** growth is at **20.8%**," Mr. Srivastava said.
श्री श्रीवास्तव ने कहा, "अप्रैल 2025 की तुलना में अप्रैल 2026 की वर्ष-दर-वर्ष वृद्धि को देखते हुए 19 सेवा क्षेत्रों की वृद्धि 20.8% रही है।"
- The **base year** of the trial **ISPs** has been set as **2024-25**, and the index sources its data from several areas, including **administrative data, Goods and Services Tax data, and the Annual Survey of Incorporated Services Sector Enterprises (ASISSE) data**.
परीक्षण ISP का आधार वर्ष (Base Year) 2024-25 निर्धारित किया गया है और यह सूचकांक अपने आँकड़े प्रशासनिक डेटा, वस्तु एवं सेवा कर (GST) डेटा तथा Annual Survey of Incorporated Services Sector Enterprises (ASISSE) के डेटा सहित विभिन्न स्रोतों से प्राप्त करता है।



Mini Ratna WAPCOS a 'sinking ship', firm's counsel tells Delhi High Court

GS III: Economy

Jacob Koshy
NEW DELHI

WAPCOS Ltd., a 'Mini Ratna-I' public sector undertaking under the Union Jal Shakti Ministry, is reportedly a "sinking ship" that lacks the financial capacity to retain staff and on occasions, had to borrow money to comply with court orders.

This was the position advanced by counsel representing WAPCOS during proceedings before the Delhi High Court on July 6, as per an order by Justice Sanjeev Narula. The assertions were not themselves made as an affidavit filed

by WAPCOS but recorded by the judge in his order.

The order added: "Mr. Tushar Sannu, SC, assisting Mr. Sharma, further submitted the company has, in fact, on occasions, been compelled to resort to borrowings for the purpose of complying with court orders."

The remarks came during proceedings concerning staff demanding regularisation of employment. The firm argued it would place a financial burden jeopardising viability. Incorporated in 1969, WAPCOS provided engineering consultancy services for water, power and infrastructure

in more than 75 countries.

The court, however, noted neither the original counter-affidavit nor two subsequent affidavits contained documentary evidence showing WAPCOS's financial position was so precarious. It directed the respondents to produce the firm's audited balance sheets for the past five financial years, records relating to the surrender of 682 of WAPCOS' 1,541 sanctioned posts and steps taken following an internal panel's findings of irregularities in previous regularisation exercises.

A company official who declined to be identified

told *The Hindu* they didn't direct the counsel to describe WAPCOS "as a sinking ship." While the balance sheets hadn't fully accounted for 'bad debts' in previous years (in the aftermath of corruption scandals) the firm was not in a dire financial position.

"The last few years had seen several positions and jobs granted as favours and contrary to WAPCOS prescribed recruitment norms. The contractual posts need to be rationalised as part of an organisational clean-up and this is in line with Ministry norms. However some staff have gone to court."

15J7. Mini Ratna WAPCOS a 'sinking ship', firm's counsel tells Delhi High Court

मिनी रत्न WAPCOS एक 'डूबता हुआ जहाज़', कंपनी के वकील ने दिल्ली उच्च न्यायालय से कहा

- WAPCOS Ltd., a 'Mini Ratna-I' public sector undertaking under the Union Jal Shakti Ministry, is reportedly a "sinking ship" that lacks the financial capacity to retain staff and on occasions, had to borrow money to comply with court orders.
WAPCOS लिमिटेड, जो केंद्रीय जल शक्ति मंत्रालय के अधीन एक 'मिनी रत्न-I' सार्वजनिक क्षेत्र का उपक्रम है, कथित रूप से एक "डूबता हुआ जहाज़" है, जिसके पास कर्मचारियों को बनाए रखने की वित्तीय क्षमता नहीं है और जिसे कई बार न्यायालय के आदेशों का पालन करने के लिए धन उधार लेना पड़ा।
- This was the position advanced by counsel representing WAPCOS during proceedings before the Delhi High Court on July 6, as per an order by Justice Sanjeev Narula.
न्यायमूर्ति संजीव नरुला के आदेश के अनुसार, 6 जुलाई को दिल्ली उच्च न्यायालय में सुनवाई के दौरान WAPCOS की ओर से पेश वकील ने यही पक्ष रखा।
- The assertions were not themselves made as an affidavit filed by WAPCOS but recorded by the judge in his order.
ये दावे WAPCOS द्वारा दायर किसी शपथपत्र (Affidavit) में नहीं किए गए थे, बल्कि न्यायाधीश ने इन्हें अपने आदेश में दर्ज किया।
- The order added: "Mr. Tushar Sannu, SC, assisting Mr. Sharma, further submitted the company has, in fact, on occasions, been compelled to resort to borrowings for the purpose of complying with court orders."
आदेश में आगे कहा गया, "श्री तुषार सानू, वरिष्ठ अधिवक्ता, जो श्री शर्मा की सहायता कर रहे थे, ने यह भी



प्रस्तुत किया कि कंपनी को वास्तव में कई अवसरों पर न्यायालय के आदेशों का पालन करने के लिए ऋण लेना पड़ा।"

- The remarks came during proceedings concerning staff demanding **regularisation of employment**.
ये टिप्पणियाँ उन कर्मचारियों से संबंधित सुनवाई के दौरान की गईं, जो नौकरी के नियमितीकरण की मांग कर रहे थे।
- The firm argued it would place a **financial burden** jeopardising viability.
कंपनी ने तर्क दिया कि इससे उस पर वित्तीय बोझ पड़ेगा, जिससे उसकी कार्यक्षमता प्रभावित होगी।
- Incorporated in **1969**, WAPCOS provided **engineering consultancy services** for water, power and infrastructure in more than **75 countries**.
1969 में स्थापित WAPCOS ने 75 से अधिक देशों में जल, ऊर्जा और अवसंरचना क्षेत्रों में इंजीनियरिंग परामर्श सेवाएँ प्रदान की हैं।
- The court, however, noted neither the original **counter-affidavit** nor two subsequent **affidavits** contained documentary evidence showing WAPCOS's **financial position** was so precarious.
हालाँकि, न्यायालय ने कहा कि न तो मूल प्रतिशपथपत्र (Counter-Affidavit) और न ही बाद में दायर दो शपथपत्रों में ऐसा कोई दस्तावेजी प्रमाण था जिससे WAPCOS की वित्तीय स्थिति इतनी गंभीर सिद्ध होती हो।
- It directed the respondents to produce the firm's **audited balance sheets** for the past **five financial years**, records relating to the surrender of **682** of WAPCOS' **1,541 sanctioned posts** and steps taken following an internal panel's findings of irregularities in previous **regularisation** exercises.
न्यायालय ने प्रतिवादियों को निर्देश दिया कि वे पिछले पाँच वित्तीय वर्षों की कंपनी की लेखा-परीक्षित बैलेंस शीट, WAPCOS के 1,541 स्वीकृत पदों में से 682 पदों को समाप्त करने से संबंधित अभिलेख तथा पूर्व नियमितीकरण प्रक्रियाओं में अनियमितताओं पर आंतरिक समिति की रिपोर्ट के बाद उठाए गए कदम प्रस्तुत करें।
- A company official who declined to be identified told **The Hindu** they didn't direct the counsel to describe WAPCOS "as a **sinking ship**."
पहचान उजागर न करने की शर्त पर कंपनी के एक अधिकारी ने द हिन्दू को बताया कि उन्होंने अपने वकील को WAPCOS को "डूबता हुआ जहाज़" बताने का निर्देश नहीं दिया था।
- While the **balance sheets** hadn't fully accounted for 'bad debts' in previous years (in the aftermath of **corruption scandals**) the firm was not in a dire **financial position**.
उन्होंने कहा कि पिछले वर्षों की बैलेंस शीट में 'बैड डेब्ट्स' का पूरा हिसाब नहीं जोड़ा गया था (जो भ्रष्टाचार घोटालों के बाद की स्थिति थी), लेकिन कंपनी की वित्तीय स्थिति इतनी खराब नहीं है।
- "The last few years had seen several positions and jobs granted as favours and contrary to WAPCOS prescribed **recruitment norms**.
उन्होंने कहा, "पिछले कुछ वर्षों में कई पद और नौकरियाँ पक्षपातपूर्ण तरीके से तथा WAPCOS के निर्धारित भर्ती मानकों के विपरीत प्रदान की गई थीं।"
- The **contractual posts** need to be rationalised as part of an **organisational clean-up** and this is in line with **Ministry norms**.
संविदा पदों का युक्तिसंगत पुनर्गठन संगठनात्मक सुधार के हिस्से के रूप में किया जाना आवश्यक है और यह मंत्रालय के मानकों के अनुरूप है।
- However some staff have gone to **court**.
हालाँकि, कुछ कर्मचारी न्यायालय चले गए हैं।



GS Paper III: Science and Technology		15 July 2026
TOPICS COVERED		
15J7	Union govt. bans herbicide paraquat केंद्र सरकार ने शाकनाशी पैराक्वाट पर प्रतिबंध लगाया	
15J7	Why scientists watched a gene hop from a predator into its prey वैज्ञानिकों ने एक जीन को शिकारी से उसके शिकार में छलांग लगाते हुए क्यों देखा	
15J7	Cosmic sugar ब्रह्मांडीय शर्करा	
15J7	How the Gaganyaan crew module is built to survive गगनयान के क्रू मॉड्यूल को सुरक्षित रहने के लिए कैसे बनाया गया है	
15J7	How protein biosensors can shrink the timeline of medical emergencies प्रोटीन बायोसेंसर चिकित्सा आपात स्थितियों में समय को कैसे कम कर सकते हैं	

Union govt. bans herbicide paraquat

GS III: S&T

Serish Nanisetti
HYDERABAD

The Centre has notified a ban on paraquat dichloride, a herbicide linked to thousands of deaths due to self-harm, homicides, and accidental deaths in India.

The notice by the Union Ministry of Agriculture comes on the back of bans by various States, including most recently by Andhra Pradesh, and earlier by Telangana and Kerala.

Paraquat dichloride is used by farmers after the harvest to clean up the land for the next crop.

"This is a welcome development. Had the decision been taken a decade earlier, we would not have lost so many farmers and young people to self-harm," said Marri Mahesh Reddy, a doctor from Telangana who campaigned for a ban under Doctors Against Paraquat. The chemical has no antidote.

- **Paraquat dichloride** is used by farmers after the **harvest** to clean up the land for the next crop.
पैराक्वाट डाइक्लोराइड का उपयोग किसान फसल कटाई के बाद अगली फसल के लिए खेत को साफ करने हेतु करते हैं।
- "This is a welcome development. Had the decision been taken a decade earlier, we would not have lost so many farmers and young people to self-harm," said Marri Mahesh Reddy, a doctor from Telangana who campaigned for a ban under **Doctors Against Paraquat**.
"यह एक स्वागतयोग्य कदम है। यदि यह निर्णय एक दशक पहले लिया गया होता, तो हम आत्महत्या के कारण इतने अधिक किसानों और युवाओं को नहीं खोते," तेलंगाना के चिकित्सक मारी महेश रेड्डी ने कहा, जिन्होंने डॉक्टर्स अगेस्ट पैराक्वाट के माध्यम से इस पर प्रतिबंध लगाने के लिए अभियान चलाया था।
- The chemical has **no antidote**.
इस रसायन का कोई प्रतिविष (एंटीडोट) उपलब्ध नहीं है।

15J7. Union govt. bans herbicide paraquat केंद्र सरकार ने शाकनाशी पैराक्वाट पर प्रतिबंध लगाया

- The **Centre** has notified a ban on **paraquat dichloride**, a **herbicide** linked to thousands of deaths due to **self-harm**, **homicides**, and **accidental deaths** in India.

केंद्र सरकार ने पैराक्वाट डाइक्लोराइड पर प्रतिबंध की अधिसूचना जारी की है। यह एक शाकनाशी (हर्बिसाइड) है, जिसे भारत में आत्महत्या, हत्या तथा दुर्घटनावश मृत्यु के हजारों मामलों से जोड़ा गया है।

- The notice by the **Union Ministry of Agriculture** comes on the back of bans by various **States**, including most recently by **Andhra Pradesh**, and earlier by **Telangana** and **Kerala**.

केंद्रीय कृषि मंत्रालय की यह अधिसूचना विभिन्न राज्यों द्वारा लगाए गए प्रतिबंधों के बाद जारी की गई है, जिनमें हाल ही में आंध्र प्रदेश तथा इससे पहले तेलंगाना और केरल शामिल हैं।



Why scientists watched a gene hop from a predator into its prey

Jumping genes are involved in the spread of antibiotic resistance and in the development of many cancers; scientists are also studying circular RNA molecules, like the one derived from the jumping intron, as next generation vaccine platforms; understanding jumping genes can thus have profound implications for medicine

SS III: S&T

Swaminathan S

Since scientists discovered jumping genes in maize in 1950, they have known that bits of DNA can move around the genome, mostly within the cell nucleus. Scientists have also found evidence of genes having jumped across species.

Now, researchers at the Max Planck Institute for Marine Microbiology in Germany have reported a remarkable observation: they have visually tracked an RNA molecule, called an intron, as it jumped from one organism into another.

This is remarkable because the scientists literally caught the gene as it jumped across species, without the help of any courier.

Jumping genes – technically now called transposable elements – are responsible for the spread of antibiotic resistance and in the development of several cancers. Scientists are also studying circular RNA molecules, like the one derived from the jumping intron, as next generation vaccine platforms. Understanding the lives of jumping genes can thus have profound implications for evolution and ultimately to medicine and biotechnology.

A tiny predator

Microbial communities that occur naturally are very difficult to nurture in large numbers in a lab because they will be isolated from their surroundings. So the team at Jens Harder's laboratory seeded a lab culture with a small amount of wastewater from a local sewage treatment plant.

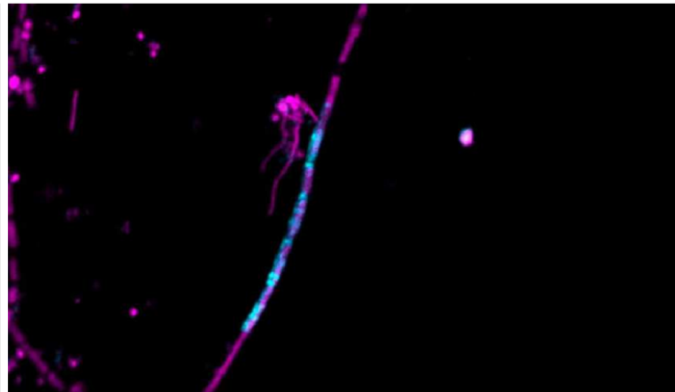
Over time, this culture of microbes came to consist of several members of archaea and bacteria. Like bacteria, archaea are another domain of life, and are also microscopic.

Microbes of both these domains lack a true nucleus. Instead, their nucleus lies in the cytoplasm itself.

The team focused on two members of this community. One member is the methane-producing archaeon, *Methanotrix soehngeni*. The other is a bacterium so small that it is called an ultramicrobacterium. The team named it *Velamenicoccus archaeovorus*. It is a predator: it attaches to the surface of the archaeon, breaks apart its cell membrane, and kills it.

The rough draft

It is impractical to investigate each member of a highly diverse microbial community separately, so scientists study them *en masse*. In the study, the researchers identified the RNA molecules in the members' ribosomes. The ribosome is each cell's protein-making factory.



A confocal microscope image of *Methanotrix soehngeni*. It forms long filaments of connected cells (magenta). The bright blue patch shows where researchers detected an intron RNA inside the cells using fluorescent probes. Scale bar: 5 µm. SCI REP 16, 14654 (2020).

The ribosomes in all cells of all life forms have RNAs called ribosomal RNAs (rRNA). All life forms have rRNA that perform the same function. However, each species has a unique sequence of bases that can be used to identify the species. This way, the scientists determined the composition of their lab culture.

In the ultramicrobacterium, one type of rRNA called 23S is initially made as a precursor – like a rough draft, something the cell has to edit further. This editing takes the form of losing a particular sequence of bases called the intron. Essentially, the intron is cut out of the precursor.

The intron itself is a special kind of RNA molecule with two unique roles: it cuts itself out of the precursor rRNA and joins its own ends up to acquire a circular structure. And it contains information that can allow it to 'jump'.

The team also analysed the rRNA sequences of the ultramicrobacterium from a previous study. This revealed that the introns were highly efficient at their tasks: they rarely failed.

Tracking by eye

Finally, the team decided to check visually whether the intron of the 23S rRNA of the predator jumped to the prey as the two interacted.

Other scientists at the same Max Planck Institute had already found, and

perfected, a way to track RNA visually. It consisted of tracking the RNA using a probe with a pair of special features. One, it was designed to home in on the intron (based on its sequence) and latch on to it. Two, the probe was attached to a fluorescent label – a chemical compound that glows when seen through a fluorescence microscope.

The team modified the probe so that its label would glow green in live cells but yellow in dead cells – either way only if the intron was present.

The team also could tell which cells the intron was by using the difference in appearance of the microbes. *V. archaeovorus* appears as small spots while *Methanotrix soehngeni* appears as filaments.

This way, the team detected the intron in *Methanotrix soehngeni* cells. Specifically, there was a faint yellow glow in the filamentous structures. This meant the cells in which the intron was present were dead.

Clearly, the intron RNA had exited the predator cells and entered the prey cells.

Truly remarkable

RNA molecules are famously unstable, so how did the introns survive this jump?

The researchers proposed that the intron's self-circularisation could be the reason. The circular shape of the RNA molecule allows it to resist being degraded by a cell's enzymes. The

ultramicrobacterium's genome also encodes an enzyme that could have helped the intron insert itself into foreign DNA.

There are still some unanswered questions. For example, does evolution intend for introns to be integrated into prey DNA? In the experiment, the intron actually jumped into dead cells. Why? Or, alternatively, did the intron kill the cells?

Visual confirmation that an intron can jump across two different domains of life is truly remarkable. Still, let us remember that it happened in a laboratory culture (even if there is indirect evidence that introns do jump in the real world as well).

Living beings sometimes swap genes with viruses, which are the essential couriers of gene transfer. This is known as horizontal gene transfer. The new study, however, has reported the first direct visual evidence of horizontal gene transfer across species without a courier.

Studying this phenomenon helps scientists understand how organisms rapidly acquire new traits, such as antibiotic resistance or new metabolic abilities. It also reveals how genes move across species, potentially reshaping ecosystems and driving the rise of new disease-causing microbes.

S. Swaminathan is a retired professor of biology (BITS-Pilani, Hyderabad) and a former scientist (ICGEB, New Delhi). ssn225@gmail.com

THE GIST

Living beings sometimes swap genes with viruses, which are the essential couriers of gene transfer, known as horizontal gene transfer

The new study has reported the first direct visual evidence of horizontal gene transfer across species without a courier

Studying this phenomenon helps scientists understand how organisms rapidly acquire new traits, such as antibiotic resistance or new metabolic abilities

15J7. Why scientists watched a gene hop from a predator into its prey वैज्ञानिकों ने एक जीन को शिकारी से उसके शिकार

में छलांग लगाते हुए क्यों देखा

- Since scientists discovered **jumping genes** in **maize** in **1950**, they have known that bits of **DNA** can move around the **genome**, mostly within the **cell nucleus**.
1950 में वैज्ञानिकों द्वारा मक्का (Maize) में जंपिंग जीन (Jumping Genes) की खोज किए जाने के बाद से वे जानते हैं कि डीएनए (DNA) के छोटे-छोटे भाग जीनोम (Genome) के भीतर, मुख्यतः कोशिका केंद्रक (Cell Nucleus) में, एक स्थान से दूसरे स्थान तक जा सकते हैं।
- Scientists have also found evidence of genes having jumped across **species**.
वैज्ञानिकों को जीनों के विभिन्न प्रजातियों (Species) के बीच भी स्थानांतरित होने के प्रमाण प्राप्त हुए हैं।
- Now, researchers at the **Max Planck Institute for Marine Microbiology** in **Germany** have reported a remarkable observation: they have visually tracked an **RNA** molecule, called an **intron**, as it jumped from one organism into another.

अब जर्मनी स्थित मैक्स प्लांक इंस्टीट्यूट फॉर मरीन माइक्रोबायोलॉजी (Max Planck Institute for

Marine Microbiology) के शोधकर्ताओं ने एक उल्लेखनीय अवलोकन की सूचना दी है। उन्होंने आरएनए

(RNA) के एक अणु, जिसे इंट्रॉन (Intron) कहा जाता है, को एक जीव से दूसरे जीव में स्थानांतरित होते हुए प्रत्यक्ष रूप से देखा और उसका अनुसरण किया।



- This is remarkable because the scientists literally caught the **gene** as it jumped across **species**, without the help of any **courier**.
यह उल्लेखनीय है क्योंकि वैज्ञानिकों ने किसी भी **वाहक (Courier)** की सहायता के बिना **जीन** को एक **प्रजाति** से दूसरी **प्रजाति** में स्थानांतरित होते हुए प्रत्यक्ष रूप से देखा।
- Jumping genes** — technically now called **transposable elements** — are responsible for the spread of **antibiotic resistance** and in the development of several **cancers**.
जंपिंग जीन (Jumping Genes) — जिन्हें तकनीकी रूप से अब **ट्रांसपोजेबल एलिमेंट्स (Transposable Elements)** कहा जाता है — **एंटीबायोटिक प्रतिरोध (Antibiotic Resistance)** के प्रसार तथा अनेक प्रकार के **कैंसर (Cancers)** के विकास के लिए उत्तरदायी हैं।
- Scientists are also studying **circular RNA** molecules, like the one derived from the jumping **intron**, as **next generation vaccine platforms**.
वैज्ञानिक **वृत्ताकार आरएनए (Circular RNA)** अणुओं का भी अध्ययन कर रहे हैं, जैसे कि **जंपिंग इंट्रॉन (Jumping Intron)** से प्राप्त अणु, जिन्हें **अगली पीढ़ी के वैक्सीन प्लेटफॉर्म (Next Generation Vaccine Platforms)** के रूप में विकसित किया जा रहा है।
- Understanding the lives of **jumping genes** can thus have profound implications for **evolution** and ultimately to **medicine** and **biotechnology**.
इस प्रकार, **जंपिंग जीनों (Jumping Genes)** के जीवन-चक्र को समझना **विकासवाद (Evolution)** तथा अंततः **चिकित्सा (Medicine)** और **जैव प्रौद्योगिकी (Biotechnology)** के लिए अत्यंत गहरे और महत्वपूर्ण प्रभाव डाल सकता है।

Atiny predator

सूक्ष्म शिकारी

- Microbial communities** that occur naturally are very difficult to nurture in large numbers in a lab because they will be isolated from their surroundings.
प्राकृतिक रूप से विद्यमान **सूक्ष्मजीवी समुदायों** का प्रयोगशाला में बड़ी संख्या में संवर्धन करना अत्यंत कठिन होता है क्योंकि वे अपने प्राकृतिक परिवेश से पृथक हो जाते हैं।
- So the team at **Jens Harder's** laboratory seeded a lab culture with a small amount of wastewater from a local sewage treatment plant.
इसलिए **जेंस हार्डर** की प्रयोगशाला की टीम ने स्थानीय **मलजल शोधन संयंत्र** के अपशिष्ट जल की थोड़ी मात्रा से प्रयोगशाला संस्कृति का संवर्धन आरंभ किया।
- Over time, this culture of microbes came to consist of several members of **archaea** and **bacteria**.
समय के साथ यह **सूक्ष्मजीवी संस्कृति आर्किया** तथा **जीवाणुओं** के अनेक सदस्यों से युक्त हो गई।
- Like **bacteria**, **archaea** are another domain of life, and are also microscopic.
जीवाणुओं की भाँति **आर्किया** भी जीवन का एक पृथक **डोमेन** है तथा वे भी सूक्ष्मदर्शी होते हैं।
- Microbes of both these domains lack a true **nucleus**.
इन दोनों डोमेनों के **सूक्ष्मजीवों** में वास्तविक **केंद्रक** नहीं होता है।
- Instead, their nucleus lies in the **cytoplasm** itself.
इसके स्थान पर उनका आनुवंशिक पदार्थ **कोशिकाद्रव्य (साइटोप्लाज़्म)** में ही स्थित रहता है।
- The team focused on two members of this community.
टीम ने इस समुदाय के **दो सदस्यों** पर विशेष ध्यान केंद्रित किया।
- One member is the **methane-producing archaeon**, **Methanoxithrix soehngenii**.
इनमें से एक सदस्य **मीथेन उत्पन्न करने वाला आर्कियन**, **मेथैनोथ्रिक्स सोहेंगिनी (Methanoxithrix soehngenii)** है।
- The other is a bacterium so small that it is called an **ultramicrobacterium**.
दूसरा एक इतना छोटा **जीवाणु** है कि उसे **अल्ट्रामाइक्रोबैक्टीरियम** कहा जाता है।



- The team named it **Velamenicoccus archaeovorus**.
टीम ने इसका नाम **वेलामेनिकॉक्स आर्कियावोरस (Velamenicoccus archaeovorus)** रखा।
- It is a **predator**: it attaches to the surface of the archaeon, breaks apart its **cell membrane**, and kills it.
यह एक **परभक्षी** है; यह **आर्कियन** की सतह से चिपक जाता है, उसकी **कोशिका झिल्ली** को तोड़ देता है और उसे मार देता है।

The rough draft

प्रारंभिक रूपरेखा

- It is impractical to investigate each member of a highly diverse **microbial community** separately, so scientists study them **en masse**.
अत्यधिक विविधतापूर्ण **सूक्ष्मजीवी समुदाय** के प्रत्येक सदस्य का पृथक-पृथक अध्ययन करना व्यावहारिक नहीं है, इसलिए वैज्ञानिक उनका **सामूहिक रूप से** अध्ययन करते हैं।
- In the study, the researchers identified the **RNA molecules** in the members' **ribosomes**.
इस अध्ययन में शोधकर्ताओं ने सदस्यों के **राइबोसोमों** में उपस्थित **आरएनए अणुओं** की पहचान की।
- The **ribosome** is each cell's **protein-making factory**.
राइबोसोम प्रत्येक कोशिका का **प्रोटीन निर्माण केंद्र** होता है।
- The **ribosomes** in all cells of all life forms have **RNAs** called **ribosomal RNAs (rRNA)**.
सभी **जीव रूपों** की प्रत्येक कोशिका के **राइबोसोमों** में **राइबोसोमल आरएनए (rRNA)** नामक आरएनए उपस्थित होता है।
- All life forms have **rRNA** that perform the same function.
सभी **जीव रूपों** में **rRNA** समान कार्य करता है।
- However, each species has a unique **sequence of bases** that can be used to identify the species.
हालाँकि, प्रत्येक प्रजाति में **क्षारकों (बेस) का एक विशिष्ट अनुक्रम** होता है, जिसका उपयोग उस प्रजाति की पहचान के लिए किया जा सकता है।
- This way, the scientists determined the composition of their **lab culture**.
इस प्रकार वैज्ञानिकों ने अपनी **प्रयोगशाला संस्कृति** की संरचना का निर्धारण किया।
- In the **ultramicrobacterium**, one type of **rRNA** called **23S** is initially made as a **precursor** — like a rough draft, something the cell has to edit further.
अल्ट्रामाइक्रोबैक्टीरियम में **23S** नामक एक प्रकार का **rRNA** प्रारंभ में एक **पूर्वगामी (प्रीकर्सर)** के रूप में बनता है—एक प्रारंभिक मसौदे की तरह, जिसे कोशिका को आगे संपादित करना पड़ता है।
- This editing takes the form of losing a particular **sequence of bases** called the **intron**.
यह संपादन **इंट्रॉन** कहलाने वाले **क्षारकों के एक विशिष्ट अनुक्रम** को हटाने के रूप में होता है।
- Essentially, the **intron** is cut out of the **precursor**.
मूलतः **इंट्रॉन** को **पूर्वगामी (प्रीकर्सर)** से काटकर अलग कर दिया जाता है।
- The **intron** itself is a special kind of **RNA molecule** with two unique roles: it cuts itself out of the precursor **rRNA** and joins its own ends up to acquire a **circular structure**.
इंट्रॉन स्वयं एक विशेष प्रकार का **आरएनए अणु** है, जिसकी दो विशिष्ट भूमिकाएँ हैं: यह स्वयं को पूर्वगामी **rRNA** से अलग करता है तथा अपने सिरों को जोड़कर **वृत्ताकार संरचना** प्राप्त कर लेता है।
- And it contains information that can allow it to **'jump'**.
इसके अतिरिक्त, इसमें ऐसी जानकारी भी होती है जो इसे **'स्थानांतरित (जंप)'** होने में सक्षम बनाती है।
- The team also analysed the **rRNA sequences** of the **ultramicrobacterium** from a previous study.
टीम ने एक पूर्व अध्ययन से प्राप्त **अल्ट्रामाइक्रोबैक्टीरियम** के **rRNA अनुक्रमों** का भी विश्लेषण किया।
- This revealed that the **introns** were highly efficient at their tasks: they rarely failed.
इससे पता चला कि **इंट्रॉन** अपने कार्यों में अत्यधिक दक्ष थे; वे बहुत कम ही असफल होते थे।

Tracking by eye

प्रत्यक्ष अवलोकन द्वारा अनुश्रवण

- Finally, the team decided to check visually whether the **intron** of the **23S rRNA** of the **predator** jumped to the **prey** as the two interacted.
अंततः टीम ने प्रत्यक्ष रूप से यह जाँचने का निर्णय लिया कि क्या परभक्षी के 23S rRNA का इंट्रॉन, दोनों के परस्पर संपर्क के दौरान शिकार में स्थानांतरित हुआ।
- Other scientists at the same **Max Planck Institute** had already found, and perfected, a way to track **RNA** visually.
उसी मैक्स प्लांक संस्थान के अन्य वैज्ञानिक पहले ही आरएनए का दृश्य रूप से पता लगाने की एक विधि खोज चुके थे तथा उसे परिष्कृत भी कर चुके थे।
- It consisted of tracking the **RNA** using a **probe** with a pair of special features.
इस विधि में दो विशेषताओं वाले एक प्रोब की सहायता से आरएनए का पता लगाया गया।
- One, it was designed to home in on the **intron** (based on its sequence) and latch on to it.
पहली विशेषता यह थी कि इसे इंट्रॉन (उसके अनुक्रम के आधार पर) को पहचानकर उससे जुड़ने के लिए तैयार किया गया था।
- Two, the **probe** was attached to a **fluorescent label** — a chemical compound that glows when seen through a **fluorescence microscope**.
दूसरी विशेषता यह थी कि प्रोब से एक फ्लोरोसेंट लेबल जुड़ा हुआ था—एक ऐसा रासायनिक यौगिक जो फ्लोरोसेंस सूक्ष्मदर्शी से देखने पर चमकता है।
- The team modified the **probe** so that its label would glow **green** in live cells but **yellow** in dead cells — either way only if the **intron** was present.
टीम ने प्रोब में ऐसा संशोधन किया कि उसका लेबल जीवित कोशिकाओं में हरा तथा मृत कोशिकाओं में पीला चमके—दोनों ही स्थितियों में केवल तभी जब इंट्रॉन उपस्थित हो।
- The team also could tell which cells the **intron** was by using the difference in appearance of the **microbes**.
टीम सूक्ष्मजीवों की बनावट में अंतर के आधार पर यह भी पहचान सकती थी कि इंट्रॉन किन कोशिकाओं में उपस्थित था।
- V. archaeovorus** appears as small spots while **Methanothrix soehngenii** appears as **filaments**.
V. archaeovorus छोटे बिंदुओं के रूप में दिखाई देता है, जबकि **Methanothrix soehngenii** तंतुओं (फिलामेंट्स) के रूप में दिखाई देता है।
- This way, the team detected the **intron** in **Methanothrix soehngenii** cells.
इस प्रकार टीम ने **Methanothrix soehngenii** की कोशिकाओं में इंट्रॉन का पता लगाया।
- Specifically, there was a faint **yellow glow** in the **filamentous structures**.
विशेष रूप से, तंतुयुक्त संरचनाओं में हल्की पीली चमक दिखाई दी।
- This meant the cells in which the **intron** was present were dead.
इसका अर्थ था कि जिन कोशिकाओं में इंट्रॉन उपस्थित था, वे मृत थीं।
- Clearly, the **intron RNA** had exited the **predator** cells and entered the **prey** cells.
स्पष्टतः इंट्रॉन आरएनए परभक्षी कोशिकाओं से निकलकर शिकार कोशिकाओं में प्रवेश कर चुका था।

Truly remarkable

वास्तव में उल्लेखनीय

- RNA molecules are famously **unstable**, so how did the **introns** survive this jump?
आरएनए (RNA) अणु सामान्यतः अत्यंत अस्थिर (Unstable) माने जाते हैं, तो फिर इंट्रॉन (Introns) इस स्थानांतरण के दौरान कैसे जीवित रहे?
- The researchers proposed that the **intron's self-circularisation** could be the reason.
शोधकर्ताओं ने प्रस्तावित किया कि इंट्रॉन का स्व-वृत्तीकरण (Self-Circularisation) इसका कारण हो सकता है।
- The **circular shape** of the RNA molecule allows it to resist being degraded by a cell's **enzymes**.
आरएनए (RNA) अणु का वृत्ताकार आकार (Circular Shape) उसे कोशिका के एंजाइमों (Enzymes) द्वारा विघटित होने से बचने में सक्षम बनाता है।
- The **ultramicrobacterium's genome** also encodes an **enzyme** that could have helped the **intron** insert itself into foreign DNA.
अल्ट्रामाइक्रोबैक्टीरियम (Ultramicrobacterium) के जीनोम (Genome) में भी एक ऐसे एंजाइम (Enzyme) का कूटलेखन होता है, जिसने संभवतः इंट्रॉन (Intron) को विदेशी डीएनए (DNA) में स्वयं को स्थापित करने में सहायता की होगी।
- There are still some **unanswered questions**.
अब भी कुछ अनुत्तरित प्रश्न (Unanswered Questions) मौजूद हैं।
- For example, does **evolution** intend for **introns** to be integrated into **prey DNA**?
उदाहरण के लिए, क्या विकासवाद (Evolution) का उद्देश्य इंट्रॉनों (Introns) का शिकार के डीएनए (Prey DNA) में एकीकृत होना है?
- In the experiment, the **intron** actually jumped into **dead cells**.
प्रयोग में इंट्रॉन (Intron) वास्तव में मृत कोशिकाओं (Dead Cells) में स्थानांतरित हुआ।
- Why?
ऐसा क्यों हुआ?
- Or, alternatively, did the **intron** kill the cells?
या फिर, क्या इंट्रॉन (Intron) ने ही उन कोशिकाओं को नष्ट कर दिया?
- Visual confirmation that an **intron** can jump across two different **domains of life** is truly remarkable.
यह प्रत्यक्ष पुष्टि कि एक इंट्रॉन (Intron) जीवन के दो भिन्न डोमेन (Domains of Life) के बीच स्थानांतरित हो सकता है, वास्तव में अत्यंत उल्लेखनीय है।
- Still, let us remember that it happened in a **laboratory culture** (even if there is indirect evidence that **introns** do jump in the real world as well).
फिर भी, हमें यह याद रखना चाहिए कि यह घटना एक प्रयोगशाला संवर्धन (Laboratory Culture) में हुई थी (यद्यपि इस बात के अप्रत्यक्ष प्रमाण भी हैं कि इंट्रॉन (Introns) वास्तविक दुनिया में भी स्थानांतरित होते हैं।)
- Living beings sometimes swap **genes** with **viruses**, which are the essential **couriers** of **gene transfer**.
जीवित प्राणी कभी-कभी वायरसों (Viruses) के साथ जीनों (Genes) का आदान-प्रदान करते हैं, जो जीन स्थानांतरण (Gene Transfer) के प्रमुख वाहक (Couriers) होते हैं।
- This is known as **horizontal gene transfer**.
इसे क्षैतिज जीन स्थानांतरण (Horizontal Gene Transfer) कहा जाता है।
- The new study, however, has reported the first direct visual evidence of **horizontal gene transfer** across **species** without a **courier**.
हालांकि, इस नए अध्ययन में क्षैतिज जीन स्थानांतरण (Horizontal Gene Transfer) का प्रजातियों (Species) के बीच बिना किसी वाहक (Courier) के होने का पहला प्रत्यक्ष दृश्य प्रमाण प्रस्तुत किया गया है।
- Studying this phenomenon helps scientists understand how organisms rapidly acquire new **traits**, such as **antibiotic resistance** or new **metabolic abilities**.
इस घटना का अध्ययन वैज्ञानिकों को यह समझने में सहायता करता है कि जीव किस प्रकार तीव्र गति से नए

लक्षण (Traits) प्राप्त करते हैं, जैसे एंटीबायोटिक प्रतिरोध (Antibiotic Resistance) या नई उपापचयी क्षमताएँ (Metabolic Abilities)।

- It also reveals how **genes** move across **species**, potentially reshaping **ecosystems** and driving the rise of new **disease-causing microbes**.
यह यह भी स्पष्ट करता है कि **जीन (Genes)** किस प्रकार **प्रजातियों (Species)** के बीच स्थानांतरित होते हैं, जिससे संभावित रूप से **पारिस्थितिक तंत्रों (Ecosystems)** का पुनर्गठन हो सकता है तथा नए **रोग उत्पन्न करने वाले सूक्ष्मजीवों (Disease-Causing Microbes)** के उद्भव को बढ़ावा मिल सकता है।

- Jumping genes**, also known as **Transposable Elements (TEs)** or **Transposons**, are segments of DNA that can **move (transpose)** from one location to another within the genome.
- Unlike ordinary genes, which remain fixed at a particular position on a chromosome, jumping genes can change their position, earning them the name "**jumping genes**."
- Their movement can alter gene function, regulate gene expression, or even create new genetic variations.
- They are found in almost **all living organisms**, including bacteria, plants, fungi, and animals, including humans.

Cosmic sugar

GS III: S&T

Vasudevan Mukunth



Q Could the sugar in our bodies have first come from space?

A: It is possible, though we don't yet know for sure.

In fact, astronomers recently found a complex sugar in deep space for the first time. Using powerful radio telescopes, a team affiliated with institutes in Spain and five other countries spotted a complex sugar called erythrose in a giant interstellar molecular cloud near the centre of the Milky Way galaxy. Their findings were published in *Nature Astronomy* on July 13.

While scientists have previously found molecules that can give rise to sugars in space, erythrose is itself a sugar. Sugars are essential building blocks of life: they provide metabolic energy and form the structural backbone of RNA and DNA. Scientists have found sugar molecules on meteorites and asteroids but this is the first time such a molecule has been found in the vastness between stars. And it proves the complex chemical ingredients necessary for life can form in the extreme conditions of space, and don't need planets.

The researchers used advanced computer models to show that the erythrose likely formed on the icy surfaces of dust grains. When simpler molecules, such as glycolaldehyde and



Astronomers have spotted a complex sugar called erythrose in an interstellar molecular cloud near the centre of the Milky Way. JOHN FOWLER/UNSPLASH

ethylene glycol, collide on these frozen particles, they can react to form larger, more complex sugars. Eventually, these molecules can be incorporated into comets and asteroids, which may have seeded the early earth with the necessary ingredients for biological life.

Erythrose is also a chiral molecule, meaning it has separate right-handed and left-handed versions. Because life on the earth only uses one specific handedness for its molecules, finding chiral sugars in space could help scientists understand why our biology evolved the way it did.

For feedback and suggestions for 'Science', please write to science@thehindu.co.in with the subject 'Daily page'

15J7. Cosmic sugar

ब्रह्मांडीय शर्करा

- In fact, **astronomers** recently found a **complex sugar in deep space for the first time**.
वास्तव में, **खगोलविदों** ने हाल ही में पहली बार **गहन अंतरिक्ष** में एक **जटिल शर्करा** की खोज की।

- Using powerful **radio telescopes**, a team affiliated with institutes in **Spain** and five other countries spotted a **complex sugar called erythrose** in a giant **interstellar molecular cloud** near the centre of the **Milky Way galaxy**.

शक्तिशाली **रेडियो दूरबीनों** का उपयोग करते हुए **स्पेन** तथा पाँच अन्य देशों के संस्थानों से संबद्ध एक टीम ने **आकाशगंगा (मिल्की वे)** के केंद्र के निकट स्थित एक विशाल **अंतरतारकीय आणविक मेघ** में **एरिथ्रुलोज (erythrose)** नामक एक **जटिल शर्करा** का पता लगाया।

- Their findings were published in **Nature Astronomy** on **July 13**.
उनके निष्कर्ष **13 जुलाई** को **नेचर एस्ट्रोनॉमी** में प्रकाशित हुए।

- While scientists have previously found molecules that can give rise to **sugars** in space,



erythrulose is itself a sugar.

यद्यपि वैज्ञानिक पहले भी अंतरिक्ष में ऐसे अणुओं की खोज कर चुके हैं जो शर्करा का निर्माण कर सकते हैं, किंतु एरिथ्रुलोज़ स्वयं एक शर्करा है।

- **Sugars are essential building blocks of life: they provide metabolic energy and form the structural backbone of RNA and DNA.**
शर्कराएँ जीवन के मूलभूत निर्माण खंड हैं; वे उपापचयी ऊर्जा प्रदान करती हैं तथा आरएनए और डीएनए की संरचनात्मक आधारशिला का निर्माण करती हैं।
- **Scientists have found sugar molecules on meteorites and asteroids but this is the first time such a molecule has been found in the vastness between stars.**
वैज्ञानिकों ने उल्कापिंडों तथा क्षुद्रग्रहों पर शर्करा अणुओं की खोज की है, किंतु यह पहली बार है जब ऐसा अणु तारों के बीच के विशाल अंतरिक्ष में पाया गया है।
- **And it proves the complex chemical ingredients necessary for life can form in the extreme conditions of space, and don't need planets.**
यह सिद्ध करता है कि जीवन के लिए आवश्यक जटिल रासायनिक अवयव अंतरिक्ष की अत्यधिक प्रतिकूल परिस्थितियों में भी बन सकते हैं और इसके लिए ग्रहों की आवश्यकता नहीं होती।
- The researchers used advanced **computer models** to show that the **erythrulose** likely formed on the icy surfaces of **dust grains**.
शोधकर्ताओं ने उन्नत कंप्यूटर मॉडल का उपयोग करके यह प्रदर्शित किया कि एरिथ्रुलोज़ का निर्माण संभवतः धूल कणों की बर्फीली सतहों पर हुआ।
- When simpler molecules, such as **glycolaldehyde** and **ethylene glycol**, collide on these **frozen particles**, they can react to form larger, more complex **sugars**.
जब ग्लाइकोलएल्डिहाइड तथा एथिलीन ग्लाइकोल जैसे सरल अणु इन जमे हुए कणों पर परस्पर टकराते हैं, तब वे अभिक्रिया करके बड़े तथा अधिक जटिल शर्करा अणुओं का निर्माण कर सकते हैं।
- **Eventually, these molecules can be incorporated into comets and asteroids, which may have seeded the early Earth with the necessary ingredients for biological life.**
अंततः ये अणु धूमकेतुओं तथा क्षुद्रग्रहों में सम्मिलित हो सकते हैं, जिन्होंने संभवतः प्रारंभिक पृथ्वी पर जैविक जीवन के लिए आवश्यक अवयव पहुँचाए होंगे।
- **Erythrulose is also a chiral molecule, meaning it has separate right-handed and left-handed versions.**
एरिथ्रुलोज़ एक काइरल अणु भी है, अर्थात् इसके पृथक दक्षिणावर्ती (राइट-हैंडेड) तथा वामावर्ती (लेफ्ट-हैंडेड) रूप होते हैं।
- Because life on the **Earth** only uses one specific **handedness** for its molecules, finding **chiral sugars** in **space** could help scientists understand why our biology evolved the way it did.
चूँकि पृथ्वी पर जीवन अपने अणुओं के लिए केवल एक विशिष्ट हैंडेडनेस का उपयोग करता है, इसलिए अंतरिक्ष में काइरल शर्कराओं की खोज वैज्ञानिकों को यह समझने में सहायता कर सकती है कि हमारी जीवविज्ञान का विकास इसी प्रकार क्यों हुआ



How the Gaganyaan crew module is built to survive

What happens to the crew and service modules during descent?

Unnikrishnan Nair S.

The story so far:
Gaganyaan is India's maiden crewed space mission, designed to carry Indian astronauts to space and safely return them back to earth. Here, the rocket – Human-rated Launch Vehicle Mark (HLVM) 3 – will inject the orbital module (OM) into the desired orbit. The Gaganyaan astronauts will be onboard the OM.

What does the OM contain?
The OM consists of two sections, the crew module and the service module, connected by a joint. The crew module serves as the crew habitat while the service module provides on-orbit support to the OM.
After the orbital phase, the propulsion system in the service module will fire its thrusters to de-orbit the OM, then the service module will separate from the crew module by severing the joint with a redundant mechanism.
While both modules descend to the

earth, the crew module – which is designed to survive the intense thermo-structural loads of re-entry – will decelerate by aero-braking and safely splash down in sea. Meanwhile, the service module will burn up.
Some crewed spacecraft, such as Russia's Soyuz and China's Shenzhou, use a three-module configuration. The third module provides extra living and working space for the crew while in orbit. It also houses the docking mechanism, cargo, and basic life-support facilities, including the toilet. Like the service module, this third module will also separate during descent and will be destroyed during re-entry.

Which configuration is best for re-entry?
The crew module design must balance several critical objectives, including maximise the internal volume, manage the aerodynamic lift and drag generated during atmospheric flight, be as easy as possible to fabricate, maintain aerodynamic and hydrodynamic stability, and stabilise the module dynamically at

low speeds.
Because no single configuration can satisfy all these requirements simultaneously, the final shape of the crew module will depend on which design attributes are prioritised. To minimise launch and re-entry mass, engineers strip the crew module down to essential landing systems, directly reducing the required size and mass of both the heatshield and the parachutes.
A spherical configuration offers the highest possible internal volume with the lowest structural mass. This is because a sphere has minimum surface area required to enclose a given volume. The design closest to a sphere was the Soviet Union's Vostok module, in which Yuri Gagarin made the historic first trip to space.
However, because a perfect sphere creates no aerodynamic lift, it falls straight down through the atmosphere, like a dropped stone. This subjects the crew to painfully high g-forces.
Consequently, a sphere-cone combination is the preferred configuration for a re-entering body. Its

blunt base generates a detached shockwave that pushes intense frictional heat away from the spacecraft, while its conical body provides the aerodynamic stability and lift necessary for a controlled, survivable descent.
The Gaganyaan crew module has a sphere-cone configuration.

Why aren't all re-entry modules mono-stable?
Aerodynamic and hydrodynamic mono-stabilities are highly preferred features for a re-entering body.
A module is aerodynamically monostable if it maintains only one stable attitude while flying through the atmosphere – like a shuttlecock.
Similarly, hydrodynamic mono-stability ensures the module will self-right itself and float in a single, stable orientation after splashdown.
Mono-stability is controlled by the module's aerodynamic shape and the location of its centre of gravity. As the centre of gravity is dictated by the packaging of internal subsystems, system engineers often lack the flexibility to achieve the required location of the centre of gravity.
As a result, in practice, modules frequently have more than one stable orientation. The Gaganyaan crew module, for instance, has two distinct stable aerodynamic positions as well as two stable hydrodynamic positions.
The undesired attitude is managed by firing control thrusters during flight through the atmosphere and by deploying a gas-based up-righting system upon

splashdown in sea.
What is dynamic instability during re-entry?
Dynamic instability is a critical condition experienced by a re-entry module, resulting in rapidly growing and uncontrolled oscillations as it decelerates through the atmosphere. Just like a traditional kite without a tail wobbles and spins wildly out of control because it lacks stability, the crew module can experience dangerous, self-growing swings that make it tumble if it is not controlled.
How smoothly the crew module falls through the atmosphere depends strongly on its shape, mass, and the way air flows around it. The module shakes and wobbles the most as it approaches the speed of sound, where bouncing shockwaves and swirling air violently whip it around. To stop the module from spinning dangerously out of control, it must either use small control thrusters to steady itself or deploy parachutes before this instability grows too large.
Ultimately, balancing all of these competing traits, from its blunt aerodynamic shape and mass to its fight against dynamic instability, is what transforms the module design into a masterfully engineered lifeboat capable of bringing astronauts safely back to the earth.
Unnikrishnan Nair S. is Former Director, VSSC and IIST; Founding Director, HSPC; and an expert in launch vehicle systems, orbital re-entry and human spaceflight technologies. Currently Dr Sarabhai Professor at VSSC.

15J7. How the Gaganyaan crew module is built to survive

गगनयान के क्रू मॉड्यूल को सुरक्षित रहने के लिए कैसे बनाया गया है

- **Gaganyaan** is India's maiden **crewed space mission**, designed to carry Indian **astronauts** to space and safely return them back to **Earth**.
गगनयान (Gaganyaan) भारत का पहला मानवयुक्त अंतरिक्ष मिशन (Crewed Space Mission) है, जिसे भारतीय अंतरिक्ष यात्रियों (Astronauts) को अंतरिक्ष में ले जाकर सुरक्षित रूप से पृथ्वी (Earth) पर वापस लाने के लिए डिज़ाइन किया गया है।
- Here, the rocket — **Human-rated Launch Vehicle Mark (HLVM) 3** — will inject the **orbital module (OM)** into the desired orbit.
इस मिशन में **ह्यूमन-रेटेड लॉन्च व्हीकल मार्क (Human-rated Launch Vehicle Mark - HLVM) 3** रॉकेट **ऑर्बिटल मॉड्यूल (Orbital Module - OM)** को निर्धारित कक्षा में स्थापित करेगा।
- The **Gaganyaan** astronauts will be onboard the **OM**.
गगनयान (Gaganyaan) के अंतरिक्ष यात्री (Astronauts) **ऑर्बिटल मॉड्यूल (OM)** में सवार होंगे।

What does the OM contain?

ऑर्बिटल मॉड्यूल (OM) में क्या होता है?

- The **OM** consists of two sections, the **crew module** and the **service module**, connected by a **joint**.
ऑर्बिटल मॉड्यूल (OM) दो भागों — **क्रू मॉड्यूल (Crew Module)** और **सर्विस मॉड्यूल (Service Module)** — से मिलकर बना होता है, जिन्हें एक **जोइंट (Joint)** द्वारा जोड़ा जाता है।
- The **crew module** serves as the crew habitat while the **service module** provides **on-orbit support** to the **OM**.
क्रू मॉड्यूल (Crew Module) अंतरिक्ष यात्रियों के रहने का स्थान होता है, जबकि **सर्विस मॉड्यूल (Service Module)** ऑर्बिटल मॉड्यूल (OM) को कक्षा में आवश्यक सहायता (**On-Orbit Support**) प्रदान करता है।
- After the **orbital phase**, the **propulsion system** in the **service module** will fire its **thrusters** to de-orbit the **OM**, then the **service module** will separate from the **crew module** by severing the **joint** with a **redundant mechanism**.
कक्षीय चरण (Orbital Phase) के बाद **सर्विस मॉड्यूल (Service Module)** का **प्रणोदन तंत्र (Propulsion System)** अपने **थ्रस्टर (Thrusters)** का उपयोग करके ऑर्बिटल मॉड्यूल (OM) को कक्षा से बाहर लाएगा।



इसके बाद सर्विस मॉड्यूल एक अतिरिक्त सुरक्षा तंत्र (Redundant Mechanism) की सहायता से जोड़ (Joint) को अलग करके क्रू मॉड्यूल (Crew Module) से पृथक हो जाएगा।

- While both modules descend to the **Earth**, the **crew module** — which is designed to survive the intense **thermo-structural loads** of **re-entry** — will decelerate by **aero-braking** and safely **splash down** in sea.
जब दोनों मॉड्यूल पृथ्वी (Earth) की ओर वापस आएँगे, तब क्रू मॉड्यूल (Crew Module) — जिसे पुनः प्रवेश (Re-entry) के दौरान उत्पन्न तीव्र तापीय एवं संरचनात्मक भार (Thermo-Structural Loads) को सहने के लिए डिज़ाइन किया गया है — वायुगतिकीय अवरोधन (Aero-Braking) के माध्यम से अपनी गति कम करेगा और सुरक्षित रूप से समुद्र में जल अवतरण (Splash Down) करेगा।
- Meanwhile, the **service module** will burn up.
इस दौरान सर्विस मॉड्यूल (Service Module) वायुमंडल में प्रवेश करते समय पूरी तरह जलकर नष्ट हो जाएगा।
- Some **crewed spacecraft**, such as **Russia's Soyuz** and **China's Shenzhou**, use a **three-module configuration**.
कुछ मानवयुक्त अंतरिक्ष यान (Crewed Spacecraft), जैसे रूस का सोयुज़ (Russia's Soyuz) और चीन का शेनझोउ (China's Shenzhou), तीन-मॉड्यूल विन्यास (Three-Module Configuration) का उपयोग करते हैं।
- The third module provides extra **living** and **working space** for the crew while in orbit.
तीसरा मॉड्यूल कक्षा में रहते समय चालक दल को अतिरिक्त रहने (Living) और कार्य करने (Working Space) की सुविधा प्रदान करता है।
- It also houses the **docking mechanism**, **cargo**, and basic **life-support facilities**, including the **toilet**.
इसमें डॉकिंग तंत्र (Docking Mechanism), कार्गो (Cargo) तथा जीवन-समर्थन सुविधाएँ (Life-Support Facilities) भी होती हैं, जिनमें शौचालय (Toilet) भी शामिल है।
- Like the **service module**, this third module will also separate during descent and will be destroyed during **re-entry**.
सर्विस मॉड्यूल (Service Module) की तरह यह तीसरा मॉड्यूल भी अवतरण के दौरान अलग हो जाएगा और पुनः प्रवेश (Re-entry) के समय नष्ट हो जाएगा।

Which configuration is best for re-entry?

पुनः प्रवेश के लिए कौन-सा विन्यास सर्वोत्तम है?

- The **crew module** design must balance several critical objectives, including maximise the **internal volume**, manage the **aerodynamic lift** and **drag** generated during atmospheric flight, be as easy as possible to fabricate, maintain **aerodynamic** and **hydrodynamic stability**, and stabilise the module dynamically at low speeds.
क्रू मॉड्यूल के डिज़ाइन में अनेक महत्वपूर्ण उद्देश्यों के बीच संतुलन स्थापित करना आवश्यक होता है, जिनमें आंतरिक आयतन को अधिकतम करना, वायुमंडलीय उड़ान के दौरान उत्पन्न वायुगतिकीय उत्थापन (लिफ्ट) और प्रतिरोध (ड्रैग) का प्रबंधन करना, निर्माण को यथासंभव सरल बनाना, वायुगतिकीय तथा जलगतिकीय स्थिरता बनाए रखना तथा कम गति पर मॉड्यूल को गतिशील रूप से स्थिर रखना शामिल है।
- Because no single **configuration** can satisfy all these requirements simultaneously, the final shape of the **crew module** will depend on which design attributes are prioritised.
चूँकि कोई एक विन्यास इन सभी आवश्यकताओं को एक साथ पूरा नहीं कर सकता, इसलिए क्रू मॉड्यूल का अंतिम आकार इस बात पर निर्भर करेगा कि किन डिज़ाइन विशेषताओं को प्राथमिकता दी जाती है।
- To minimise **launch** and **re-entry mass**, engineers strip the crew module down to essential landing systems, directly reducing the required size and mass of both the **heatshield** and the **parachutes**.



प्रक्षेपण और पुनः प्रवेश द्रव्यमान को न्यूनतम रखने के लिए अभियंता क्रू मॉड्यूल को केवल आवश्यक अवतरण प्रणालियों तक सीमित रखते हैं, जिससे **हीटशील्ड** तथा **पैराशूटों** के आवश्यक आकार और द्रव्यमान में सीधे कमी आती है।

- A **spherical configuration** offers the highest possible **internal volume** with the lowest **structural mass**.

गोलाकार विन्यास न्यूनतम संरचनात्मक द्रव्यमान के साथ अधिकतम **आंतरिक आयतन** प्रदान करता है।

- This is because a **sphere** has minimum surface area required to enclose a given volume. ऐसा इसलिए है क्योंकि किसी निश्चित आयतन को घेरने के लिए **गोले** का पृष्ठीय क्षेत्रफल सबसे कम होता है।
- The design closest to a sphere was the **Soviet Union's Vostok module**, in which **Yuri Gagarin** made the historic first trip to space.

गोले के सबसे निकट का डिजाइन **सोवियत संघ के वोस्तोक मॉड्यूल** का था, जिसमें **यूरी गागरिन** ने अंतरिक्ष की ऐतिहासिक पहली यात्रा की थी।

- However, because a perfect **sphere** creates no **aerodynamic lift**, it falls straight down through the atmosphere, like a dropped stone.

किन्तु चूँकि पूर्ण **गोला** कोई **वायुगतिकीय उत्थापन** उत्पन्न नहीं करता, इसलिए वह गिरे हुए पत्थर की भाँति सीधे वायुमंडल में नीचे गिरता है।

- This subjects the crew to painfully high **g-forces**. इससे चालक दल पर अत्यधिक **जी-बल (g-forces)** का प्रभाव पड़ता है।
- Consequently, a **sphere-cone combination** is the preferred configuration for a **re-entering body**.

इसी कारण **गोला-शंकु (स्फीयर-कोन) संयोजन** को पुनः प्रवेश करने वाले यान के लिए सर्वोत्तम विन्यास माना जाता है।

- Its **blunt base** generates a detached **shockwave** that pushes intense frictional heat away from the spacecraft, while its **conical body** provides the **aerodynamic stability** and **lift** necessary for a controlled, survivable descent.

इसका **भोथरा आधार** एक पृथक **आघात तरंग (शॉकवेव)** उत्पन्न करता है, जो तीव्र घर्षणीय ऊष्मा को अंतरिक्ष यान से दूर धकेल देती है, जबकि इसका **शंकवाकार भाग** नियंत्रित और सुरक्षित अवतरण के लिए आवश्यक **वायुगतिकीय स्थिरता** तथा **उत्थापन** प्रदान करता है।

- The **Gaganyaan crew module** has a **sphere-cone configuration**.

गगनयान क्रू मॉड्यूल का विन्यास **गोला-शंकु (स्फीयर-कोन)** प्रकार का है।

Why aren't all re-entry modules mono-stable?

सभी पुनः प्रवेश मॉड्यूल एकल-स्थिर (मोनो-स्टेबल) क्यों नहीं होते?

- **Aerodynamic and hydrodynamic mono-stabilities** are highly preferred features for a **re-entering body**.

वायुगतिकीय तथा जलगतिकीय एकल-स्थिरता किसी पुनः प्रवेश करने वाले यान के लिए अत्यंत वांछनीय विशेषताएँ हैं।

- A module is **aerodynamically monostable** if it maintains only one stable attitude while flying through the atmosphere — like a **shuttlecock**.

यदि कोई मॉड्यूल वायुमंडल में उड़ान के दौरान केवल एक ही स्थिर अभिविन्यास बनाए रखता है, तो उसे **वायुगतिकीय रूप से एकल-स्थिर** कहा जाता है—जैसे कि एक **शटलकॉक**।

- Similarly, **hydrodynamic mono-stability** ensures the module will self-right itself and float in a single, stable orientation after **splashdown**.

इसी प्रकार, **जलगतिकीय एकल-स्थिरता** यह सुनिश्चित करती है कि **समुद्र में अवतरण (स्प्लैशडाउन)** के बाद मॉड्यूल स्वयं सीधा हो जाए और एक ही स्थिर स्थिति में तैरता रहे।

- **Mono-stability** is controlled by the module's **aerodynamic shape** and the location of its **centre of gravity**.
एकल-स्थिरता मॉड्यूल के वायुगतिकीय आकार तथा उसके गुरुत्व केंद्र की स्थिति पर निर्भर करती है।
- As the **centre of gravity** is dictated by the packaging of internal subsystems, system engineers often lack the flexibility to achieve the required location of the centre of gravity. चूँकि गुरुत्व केंद्र की स्थिति आंतरिक उप-प्रणालियों की व्यवस्था पर निर्भर करती है, इसलिए प्रणाली अभियंताओं के पास इसकी आवश्यक स्थिति प्राप्त करने की पर्याप्त लचीलापन नहीं होता।
- As a result, in practice, modules frequently have more than one stable orientation. परिणामस्वरूप, व्यवहार में मॉड्यूल प्रायः एक से अधिक स्थिर अभिविन्यास रखते हैं।
- The **Gaganyaan crew module**, for instance, has two distinct stable **aerodynamic** positions as well as two stable **hydrodynamic** positions.
उदाहरण के लिए, गगनयान कू मॉड्यूल की दो अलग-अलग स्थिर वायुगतिकीय अवस्थाएँ तथा दो स्थिर जलगतिकीय अवस्थाएँ हैं।
- The undesired attitude is managed by firing **control thrusters** during flight through the atmosphere and by deploying a **gas-based up-righting system** upon splashdown in sea. अवांछित अभिविन्यास को वायुमंडलीय उड़ान के दौरान नियंत्रण थ्रस्टर्स को संचालित करके तथा समुद्र में अवतरण के बाद गैस-आधारित सीधा करने वाली प्रणाली का उपयोग करके नियंत्रित किया जाता है।

What is dynamic instability during re-entry?

पुनः प्रवेश के दौरान गतिशील अस्थिरता क्या होती है?

- **Dynamic instability** is a critical condition experienced by a **re-entry module**, resulting in rapidly growing and uncontrolled oscillations as it decelerates through the atmosphere.
गतिशील अस्थिरता पुनः प्रवेश मॉड्यूल द्वारा अनुभव की जाने वाली एक गंभीर स्थिति है, जिसमें वायुमंडल में गति कम होने के साथ-साथ तीव्र और अनियंत्रित दोलन उत्पन्न होने लगते हैं।
- Just like a traditional **kite** without a tail wobbles and spins wildly out of control because it lacks stability, the crew module can experience dangerous, self-growing swings that make it tumble if it is not controlled.
जिस प्रकार बिना पूँछ की पारंपरिक पतंग स्थिरता के अभाव में अनियंत्रित रूप से डगमगाती और घूमती रहती है, उसी प्रकार यदि नियंत्रण न किया जाए तो कू मॉड्यूल भी खतरनाक, स्वयं बढ़ने वाले झटकों का सामना कर सकता है, जिससे वह पलट सकता है।
- How smoothly the **crew module** falls through the atmosphere depends strongly on its **shape**, **mass**, and the way **air** flows around it.
कू मॉड्यूल वायुमंडल से कितनी सुगमता से गुजरता है, यह उसके आकार, द्रव्यमान तथा उसके चारों ओर वायु के प्रवाह पर निर्भर करता है।
- The module shakes and wobbles the most as it approaches the **speed of sound**, where bouncing **shockwaves** and swirling air violently whip it around.
जब मॉड्यूल ध्वनि की गति के निकट पहुँचता है, तब वह सबसे अधिक डगमगाता और हिलता है, क्योंकि परावर्तित आघात तरंगें (शॉकवेव्स) तथा घूमती हुई वायु उसे तीव्रता से झकझोरती हैं।
- To stop the module from spinning dangerously out of control, it must either use small **control thrusters** to steady itself or deploy **parachutes** before this instability grows too large.
मॉड्यूल को खतरनाक रूप से अनियंत्रित होकर घूमने से रोकने के लिए उसे या तो छोटे नियंत्रण थ्रस्टर्स का उपयोग करके स्वयं को स्थिर करना होता है अथवा अस्थिरता अत्यधिक बढ़ने से पहले पैराशूट खोलने पड़ते हैं।
- Ultimately, balancing all of these competing traits, from its blunt **aerodynamic shape** and **mass** to its fight against **dynamic instability**, is what transforms the module design into a masterfully engineered **lifeboat** capable of bringing **astronauts** safely back to the **Earth**.
अंततः, इसके भोथरे वायुगतिकीय आकार, द्रव्यमान तथा गतिशील अस्थिरता से संघर्ष जैसे सभी परस्पर प्रतिस्पर्धी गुणों के बीच संतुलन स्थापित करना ही मॉड्यूल के डिजाइन को एक उत्कृष्ट रूप से अभिकल्पित



जीवनरक्षक यान में परिवर्तित करता है, जो अंतरिक्ष यात्रियों को सुरक्षित रूप से पृथ्वी पर वापस लाने में सक्षम होता है।

How protein biosensors can shrink the timeline of medical emergencies

Proteins are important diagnostic targets because they are involved in almost every biological process; over the last two decades, scientists have developed aptamers for hundreds of disease-relevant proteins and have become the recognition element of choice in advanced biosensor designs

CS III: S&T

Manjeera Gowravaram

A patient arrives at a hospital showing signs of sepsis, a deadly condition where the immune system attacks its own body after an infection. Sepsis kills 11 million people every year. Doctors must treat it within hours to save lives, but standard blood tests take up to 48 hours for results.

Last year, researchers reported a sensor platform capable of detecting multiple immune proteins linked to sepsis from a blood sample in real time. It was also compact enough for bedside use. The device was a protein biosensor – and it was based on six decades of research and technological development to read the body's molecular signals at a speed compatible with acute medical needs.

Early-warning system

Proteins are important diagnostic targets because they are involved in almost every biological process. At any given moment, thousands of them are circulating in the blood: they regulate inflammation, carry oxygen, signal between cells, and fight infection.

When something goes wrong, proteins often change first. Troponin levels in the blood rise within hours of a heart attack. Procalcitonin levels increase during bacterial infections. Certain cancer-associated proteins appear in blood long before a tumour is visible on any scan. If these protein levels are measured accurately and quickly, clinicians can gain time to optimise treatment before the disease becomes too severe.

Scientists conceived of protein biosensors when they were studying ways to monitor glucose. In 1962, the American biochemist Leland C. Clark, Jr. and microbiologist Champ Lyons described the first functional biosensor in the form

of an electrode coated with an enzyme that reacted with glucose to produce a measurable electrical current.

Modern biosensor researchers continue to use this basic design, pairing a biological recognition element with a signal-converting transducer. However, glucose is a comparatively simpler target than proteins. Blood contains thousands of structurally diverse proteins at the same time. Identifying a single target requires a way to recognise molecules with extraordinary precision.

Antibodies provided the first viable solution to detect proteins in a targeted way. Since they are produced naturally by the immune system, they can be attached to sensor surfaces to capture and identify specific proteins. The flip side was that antibodies are expensive to produce and even small amounts of heat, movement or improper storage can render them useless. This pushed researchers towards aptamers – short, synthetic strands of DNA or RNA that bind to target proteins with high selectivity. They are also cheaper, more stable, and, unlike antibodies, can be produced entirely within a laboratory, sidestepping the biological systems that make antibody manufacturing difficult.

Over the last two decades, scientists have developed aptamers for hundreds of disease-relevant proteins and have become the recognition element of choice in advanced biosensor designs.

Current landscape

Today, protein biosensing lies at the intersection of chemistry, materials science, and electronics.

Nanotechnology significantly enhanced the sensitivity of biosensors by incorporating gold nanoparticles, carbon nanotubes, graphene, and materials called MXenes to build sensor surfaces. The high surface area of these nanomaterials gives more protein binding

sites while their electrical properties generate stronger signals. Thus biosensors have become able to detect proteins even at low concentrations, when a disease is just setting in.

This nanotechnology infrastructure has more recently converged with biotechnological tools like Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats (CRISPR). Although best known for gene editing, when CRISPR enzymes are coupled with aptamers on a sensor's surface, a target protein's binding can be made to trigger a large and distinct signal. This approach has already been demonstrated to detect malaria, SARS-CoV-2, and many biomarkers of cancer. Finally, the COVID-19 pandemic allowed these technologies' developers to accelerate scaling, as the pandemic presented a strong demand for rapid, portable diagnostics.

The sepsis platform mentioned earlier paired a gold-silver alloy nanostructure with a machine-learning system trained to analyse complex signals. This setup could confirm an infection and also distinguish between disease stages to guide treatment decisions.

Healthcare workers are also applying multi-marker detection to pancreatic cancer, a disease with high mortality because it is currently usually detected only when it has become advanced. In a June 2025 review, University of Science and Technology Beijing researchers said several protein markers can now be simultaneously directed using a single platform, offering the best chance of improving early diagnosis.

Researchers are also exploring wearable monitoring. For example, in December 2025, a (separate) team from China reported an aptamer-coated microneedle array that could sample proteins through the skin of animals it was tested with. Their goal was to make a patch that could stick on the skin and

monitor inflammatory or cardiac issues continuously and send data to a phone.

Scientists and engineers are also adapting this technology for environmental and industrial uses in the form of cell-free biosensors. Here, using isolated biological machinery like enzymes and regulatory molecules without maintaining live cells, these platforms can detect heavy metal contamination in water, trace antibiotic residues, identify foodborne pathogens in supply chains, and screen for biological threat agents.

Different future

The next step involves closed-loop systems – devices that can use artificial intelligence to interpret multi-protein sensor outputs and feed that information directly to automated therapeutic responses. This model could, in principle, trigger a drug delivery mechanism or adjust an ongoing infusion in response to real-time protein data. To this end, in November 2025, Turkish researchers published a proof-of-concept implantable sensor that used genetically engineered bacteria to detect target molecules in surrounding tissue and transmit data wirelessly from inside the body.

Several logistical hurdles remain before widespread clinical implementation. Biological recognition elements degrade over time, particularly due to heat. Baseline protein levels vary between individuals, complicating universal calibration. Many performant sensors are only laboratory prototypes, with no indications as to their scalability. Regulatory approval also requires extensive clinical validation, demanding substantial investments.

However, the field seems set to address them over time.

Manjeera Gowravaram has a PhD in RNA biochemistry and works as a freelance science writer.

15J7. How protein biosensors can shrink the timeline of medical emergencies

प्रोटीन बायोसेंसर चिकित्सा आपात स्थितियों में समय को कैसे कम कर सकते हैं

- A patient arrives at a hospital showing signs of **sepsis**, a deadly condition where the **immune system** attacks its own body after an **infection**.
एक रोगी **सेप्सिस (Sepsis)** के लक्षणों के साथ अस्पताल पहुँचता है। यह एक घातक स्थिति है, जिसमें **संक्रमण (Infection)** के बाद **प्रतिरक्षा तंत्र (Immune System)** स्वयं शरीर पर आक्रमण करने लगता है।
- **Sepsis kills 11 million people every year.**
सेप्सिस (Sepsis) हर वर्ष लगभग **1.1 करोड़ (11 Million)** लोगों की मृत्यु का कारण बनता है।
- Doctors must treat it within hours to save lives, but standard **blood tests** take up to **48 hours** for results.
जीवन बचाने के लिए चिकित्सकों को इसका उपचार कुछ ही घंटों के भीतर प्रारम्भ करना होता है, किन्तु सामान्य **रक्त परीक्षण (Blood Tests)** की रिपोर्ट आने में **48 घंटे** तक लग सकते हैं।
- Last year, researchers reported a **sensor platform** capable of detecting multiple **immune proteins** linked to **sepsis** from a blood sample in **real time**.
पिछले वर्ष शोधकर्ताओं ने एक ऐसे **सेंसर प्लेटफॉर्म (Sensor Platform)** की जानकारी दी, जो रक्त के नमूने

से सेप्सिस (Sepsis) से जुड़े अनेक प्रतिरक्षी प्रोटीन (Immune Proteins) का वास्तविक समय (Real Time) में पता लगा सकता है।

- It was also compact enough for **bedside use**.
यह उपकरण **रोगी के बिस्तर के पास (Bedside)** उपयोग करने के लिए भी पर्याप्त रूप से छोटा था।
- The device was a **protein biosensor** — and it was based on six decades of research and technological development to read the body's **molecular signals** at a speed compatible with acute medical needs.
यह उपकरण एक **प्रोटीन बायोसेंसर (Protein Biosensor)** था, जो छह दशकों के अनुसंधान और तकनीकी विकास पर आधारित है तथा शरीर के **आणविक संकेतों (Molecular Signals)** को तीव्र चिकित्सा आवश्यकताओं के अनुरूप गति से पढ़ सकता है।

Early-warning system

प्रारंभिक चेतावनी प्रणाली

- Proteins** are important diagnostic targets because they are involved in almost every **biological process**.
प्रोटीन (Proteins) महत्वपूर्ण नैदानिक लक्ष्य हैं क्योंकि वे लगभग प्रत्येक **जैविक प्रक्रिया (Biological Process)** में भाग लेते हैं।
- At any given moment, thousands of them are circulating in the **blood**: they regulate **inflammation**, carry **oxygen**, signal between cells, and fight **infection**.
किसी भी समय **रक्त (Blood)** में हजारों **प्रोटीन** उपस्थित रहते हैं। वे **सूजन (Inflammation)** को नियंत्रित करते हैं, **ऑक्सीजन (Oxygen)** का परिवहन करते हैं, कोशिकाओं के बीच संकेतों का आदान-प्रदान करते हैं तथा **संक्रमण (Infection)** से लड़ते हैं।
- When something goes wrong, **proteins** often change first.
जब शरीर में कोई गड़बड़ी होती है, तो सबसे पहले **प्रोटीन (Proteins)** में परिवर्तन दिखाई देता है।
- Troponin** levels in the blood rise within hours of a **heart attack**.
हृदयाघात (Heart Attack) के कुछ ही घंटों के भीतर रक्त में **ट्रोपोनिन (Troponin)** का स्तर बढ़ जाता है।
- Procalcitonin** levels increase during **bacterial infections**.
जीवाणु संक्रमण (Bacterial Infections) के दौरान **प्रोकैल्सीटोनिन (Procalcitonin)** का स्तर बढ़ जाता है।
- Certain **cancer-associated proteins** appear in blood long before a **tumour** is visible on any scan.
कुछ **कैंसर-संबंधी प्रोटीन (Cancer-Associated Proteins)** किसी **ट्यूमर (Tumour)** के स्कैन में दिखाई देने से बहुत पहले ही रक्त में उपस्थित हो जाते हैं।
- If these **protein** levels are measured accurately and quickly, clinicians can gain time to optimise treatment before the disease becomes too severe.
यदि इन **प्रोटीन (Protein)** के स्तरों को सटीकता और शीघ्रता से मापा जाए, तो चिकित्सकों को रोग के गंभीर होने से पहले उपचार को बेहतर बनाने के लिए अतिरिक्त समय मिल सकता है।
- Scientists conceived of **protein biosensors** when they were studying ways to monitor **glucose**.
वैज्ञानिकों ने **प्रोटीन बायोसेंसर (Protein Biosensors)** की अवधारणा तब विकसित की, जब वे **ग्लूकोज़ (Glucose)** की निगरानी के उपायों का अध्ययन कर रहे थे।
- In **1962**, the American **biochemist Leland C. Clark, Jr.** and **microbiologist Champ Lyons** described the first functional **biosensor** in the form of an **electrode** coated with an **enzyme** that reacted with glucose to produce a measurable **electrical current**.
1962 में अमेरिकी **जैवरसायनविद् (Biochemist) लीलैंड सी. क्लार्क जूनियर (Leland C. Clark, Jr.)** तथा **सूक्ष्मजीवविज्ञानी (Microbiologist) चैम्प लायन्स (Champ Lyons)** ने पहले कार्यात्मक **बायोसेंसर (Biosensor)** का वर्णन किया। यह एक **इलेक्ट्रोड (Electrode)** था, जिस पर **एंजाइम (Enzyme)** की परत

चढ़ी थी, जो ग्लूकोज़ (Glucose) के साथ प्रतिक्रिया करके मापने योग्य विद्युत धारा (Electrical Current) उत्पन्न करता था।

- Modern **biosensor** researchers continue to use this basic design, pairing a **biological recognition element** with a **signal-converting transducer**.
आधुनिक बायोसेंसर (Biosensor) शोधकर्ता आज भी इसी मूल संरचना का उपयोग करते हैं, जिसमें जैविक पहचान तत्व (Biological Recognition Element) को संकेत-परिवर्तक ट्रांसड्यूसर (Signal-Converting Transducer) के साथ जोड़ा जाता है।
- However, **glucose** is a comparatively simpler target than **proteins**.
किन्तु ग्लूकोज़ (Glucose) की तुलना में प्रोटीन (Proteins) कहीं अधिक जटिल लक्ष्य हैं।
- **Blood** contains thousands of structurally diverse **proteins** at the same time.
रक्त (Blood) में एक ही समय पर संरचनात्मक रूप से भिन्न हजारों प्रोटीन (Proteins) उपस्थित रहते हैं।
- Identifying a single target requires a way to recognise molecules with extraordinary **precision**.
किसी एक लक्ष्य की पहचान करने के लिए अणुओं को अत्यंत उच्च सटीकता (Precision) के साथ पहचानने की आवश्यकता होती है।
- **Antibodies** provided the first viable solution to detect **proteins** in a targeted way.
प्रतिरक्षी (Antibodies) ने लक्षित रूप से प्रोटीन (Proteins) की पहचान करने का पहला व्यावहारिक समाधान प्रदान किया।
- Since they are produced naturally by the **immune system**, they can be attached to sensor surfaces to capture and identify specific **proteins**.
चूँकि ये प्राकृतिक रूप से प्रतिरक्षा तंत्र (Immune System) द्वारा निर्मित होते हैं, इसलिए इन्हें सेंसर की सतह पर जोड़कर विशिष्ट प्रोटीन (Proteins) को पकड़ने और पहचानने के लिए उपयोग किया जा सकता है।
- The flip side was that **antibodies** are expensive to produce and even small amounts of **heat, movement** or improper **storage** can render them useless.
किन्तु दूसरी ओर प्रतिरक्षी (Antibodies) का निर्माण महँगा होता है और थोड़ी-सी गर्मी (Heat), कंपन (Movement) या अनुचित भंडारण (Storage) भी उन्हें अनुपयोगी बना सकता है।
- This pushed researchers towards **aptamers** — short, synthetic strands of **DNA** or **RNA** that bind to target **proteins** with high **selectivity**.
इसी कारण शोधकर्ताओं का ध्यान एप्टामर (Aptamers) की ओर गया। ये डीएनए (DNA) या आरएनए (RNA) की छोटी कृत्रिम शृंखलाएँ होती हैं, जो लक्ष्य प्रोटीन (Proteins) से अत्यधिक चयनात्मकता (Selectivity) के साथ जुड़ती हैं।
- They are also cheaper, more stable, and, unlike **antibodies**, can be produced entirely within a laboratory, sidestepping the biological systems that make **antibody** manufacturing difficult. ये अपेक्षाकृत सस्ते, अधिक स्थिर होते हैं और प्रतिरक्षियों (Antibodies) के विपरीत इन्हें पूरी तरह प्रयोगशाला में तैयार किया जा सकता है, जिससे उन जैविक प्रणालियों की आवश्यकता समाप्त हो जाती है जो प्रतिरक्षी (Antibody) निर्माण को जटिल बनाती हैं।
- Over the last two decades, scientists have developed **aptamers** for hundreds of disease-relevant **proteins** and have become the **recognition element** of choice in advanced **biosensor** designs.
पिछले दो दशकों में वैज्ञानिकों ने सैकड़ों रोग-संबंधी प्रोटीन (Proteins) के लिए एप्टामर (Aptamers) विकसित किए हैं और वे उन्नत बायोसेंसर (Biosensor) डिज़ाइनों में पसंदीदा पहचान तत्व (Recognition Element) बन गए हैं।

Current landscape
वर्तमान परिदृश्य

- Today, **protein biosensing** lies at the intersection of **chemistry, materials science, and electronics**.
आज प्रोटीन बायोसेंसिंग रसायन विज्ञान, पदार्थ विज्ञान तथा इलेक्ट्रॉनिक्स के संगम पर स्थित है।
- Nanotechnology** significantly enhanced the sensitivity of **biosensors** by incorporating **gold nanoparticles, carbon nanotubes, graphene**, and materials called **MXenes** to build sensor surfaces.
नैनोप्रौद्योगिकी ने सेंसर की सतहों के निर्माण में **स्वर्ण नैनोकणों, कार्बन नैनोट्यूबों, ग्राफीन तथा एमएक्ससीन (MXenes)** नामक पदार्थों का उपयोग करके **बायोसेंसर्स** की संवेदनशीलता में उल्लेखनीय वृद्धि की है।
- The high **surface area** of these **nanomaterials** gives more **protein binding sites** while their electrical properties generate stronger signals.
इन **नैनो-पदार्थों** का अधिक **पृष्ठीय क्षेत्रफल** अधिक **प्रोटीन बंधन स्थलों** को उपलब्ध कराता है, जबकि उनके विद्युत गुण अधिक प्रबल संकेत उत्पन्न करते हैं।
- Thus **biosensors** have become able to detect proteins even at low concentrations, when a disease is just setting in.
इस प्रकार **बायोसेंसर्स** अब बहुत कम सांद्रता पर भी प्रोटीन का पता लगाने में सक्षम हो गए हैं, जब कोई रोग प्रारंभिक अवस्था में होता है।
- This **nanotechnology** infrastructure has more recently converged with **biotechnological tools** like **Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats (CRISPR)**.
हाल के वर्षों में यह **नैनोप्रौद्योगिकी** अवसंरचना **क्लस्टरड रेगुलरली इंटरस्पेस्ड शॉर्ट पैलिंड्रोमिक रिपीट्स (CRISPR)** जैसे **जैव-प्रौद्योगिकीय उपकरणों** के साथ एकीकृत हुई है।
- Although best known for **gene editing**, when **CRISPR enzymes** are coupled with **aptamers** on a sensor's surface, a target protein's binding can be made to trigger a large and distinct signal.
यद्यपि **CRISPR** मुख्यतः **जीन संपादन** के लिए जाना जाता है, किंतु जब **CRISPR एंजाइमों** को सेंसर की सतह पर स्थित **एप्टामरों** के साथ जोड़ा जाता है, तब लक्ष्य प्रोटीन का बंधन एक बड़ा और स्पष्ट संकेत उत्पन्न कर सकता है।
- This approach has already been demonstrated to detect **malaria, SARS-CoV-2**, and many **biomarkers of cancer**.
इस पद्धति का उपयोग पहले ही **मलेरिया, SARS-CoV-2**, तथा **कैंसर के अनेक जैव-चिह्नों** का पता लगाने के लिए प्रदर्शित किया जा चुका है।
- Finally, the **COVID-19 pandemic** allowed these technologies' developers to accelerate scaling, as the pandemic presented a strong demand for rapid, portable **diagnostics**.
अंततः, **कोविड-19 महामारी** ने इन प्रौद्योगिकियों के विकासकर्ताओं को इनके तीव्र विस्तार का अवसर प्रदान किया, क्योंकि महामारी के दौरान त्वरित एवं पोर्टेबल **निदान प्रणालियों** की अत्यधिक आवश्यकता उत्पन्न हुई थी।
- The **sepsis platform** mentioned earlier paired a **gold-silver alloy nanostructure** with a **machine-learning system** trained to analyse complex signals.
पूर्व में उल्लिखित **सेप्सिस प्लेटफॉर्म** में **स्वर्ण-रजत मिश्रधातु नैनोसंरचना** को जटिल संकेतों का विश्लेषण करने के लिए प्रशिक्षित **मशीन लर्निंग प्रणाली** के साथ जोड़ा गया।
- This setup could confirm an infection and also distinguish between **disease stages** to guide **treatment decisions**.
यह प्रणाली संक्रमण की पुष्टि करने के साथ-साथ **रोग की अवस्थाओं** में अंतर भी कर सकती थी, जिससे **उपचार संबंधी निर्णयों** का मार्गदर्शन संभव हुआ।
- Healthcare workers are also applying **multi-marker detection** to **pancreatic cancer**, a disease with high mortality because it is currently usually detected only when it has become advanced.
स्वास्थ्यकर्मी **अग्न्याशय कैंसर** में भी **बहु-चिह्नक पहचान (मल्टी-मार्कर डिटेक्शन)** का उपयोग कर रहे हैं, जिसकी मृत्यु-दर अधिक है क्योंकि वर्तमान में इसका पता प्रायः उन्नत अवस्था में ही चल पाता है।



- In a **June 2025** review, **University of Science and Technology Beijing** researchers said several **protein markers** can now be simultaneously detected using a single platform, offering the best chance of improving **early diagnosis**.
जून 2025 में प्रकाशित एक समीक्षा में **यूनिवर्सिटी ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी बीजिंग** के शोधकर्ताओं ने बताया कि अब एक ही प्लेटफॉर्म की सहायता से अनेक **प्रोटीन चिह्नकों** का एक साथ पता लगाया जा सकता है, जिससे **प्रारंभिक निदान** में सुधार की सर्वोत्तम संभावना उत्पन्न होती है।
- Researchers are also exploring **wearable monitoring**.
शोधकर्ता **पहनने योग्य निगरानी प्रणालियों** पर भी कार्य कर रहे हैं।
- For example, in **December 2025**, a separate team from **China** reported an **aptamer-coated microneedle array** that could sample proteins through the skin of animals it was tested with. उदाहरण के लिए, **दिसंबर 2025** में **चीन** के एक अन्य शोध दल ने **एप्टामर-लेपित माइक्रोनीडल एरे** की जानकारी दी, जो परीक्षण किए गए पशुओं की त्वचा के माध्यम से प्रोटीन के नमूने एकत्र कर सकता था।
- Their goal was to make a **patch** that could stick on the skin and monitor **inflammatory** or **cardiac** issues continuously and send data to a phone.
उनका उद्देश्य ऐसा **पैच** विकसित करना था, जिसे त्वचा पर चिपकाया जा सके और जो **सूजन संबंधी** अथवा **हृदय संबंधी** समस्याओं की निरंतर निगरानी कर डेटा सीधे मोबाइल फ़ोन तक भेज सके।
- Scientists and engineers are also adapting this technology for **environmental** and **industrial** uses in the form of **cell-free biosensors**.
वैज्ञानिक और अभियंता इस प्रौद्योगिकी को **पर्यावरणीय** तथा **औद्योगिक** उपयोगों के लिए **कोशिका-रहित बायोसेंसर्स** के रूप में भी अनुकूलित कर रहे हैं।
- Here, using isolated biological machinery like **enzymes** and **regulatory molecules** without maintaining live cells, these platforms can detect **heavy metal contamination** in water, trace **antibiotic residues**, identify **foodborne pathogens** in supply chains, and screen for **biological threat agents**.
इन प्रणालियों में जीवित कोशिकाओं को बनाए बिना **एंजाइमों** तथा **नियामक अणुओं** जैसी पृथक जैविक प्रणालियों का उपयोग किया जाता है, जिससे जल में **भारी धातु प्रदूषण**, **प्रतिजैविक अवशेषों**, आपूर्ति शृंखला में **खाद्यजनित रोगजनकों** तथा **जैविक खतरे उत्पन्न करने वाले कारकों** की पहचान की जा सकती है।

Different future

भिन्न भविष्य

- The next step involves **closed-loop systems** — devices that can use **artificial intelligence** to interpret **multi-protein sensor** outputs and feed that information directly to automated **therapeutic responses**.
अगला चरण **क्लोस्ड-लूप प्रणालियों** का है—ऐसे उपकरण जो **कृत्रिम बुद्धिमत्ता** का उपयोग करके **बहु-प्रोटीन सेंसर्स** से प्राप्त संकेतों की व्याख्या कर उस जानकारी को सीधे स्वचालित **चिकित्सीय प्रतिक्रियाओं** तक पहुँचा सकते हैं।
- This model could, in principle, trigger a **drug delivery** mechanism or adjust an ongoing **infusion** in response to **real-time protein** data.
सैद्धांतिक रूप से यह मॉडल **रियल-टाइम प्रोटीन** आँकड़ों के आधार पर **औषधि वितरण प्रणाली** को सक्रिय कर सकता है अथवा चल रहे **इन्फ्यूजन** की मात्रा को समायोजित कर सकता है।
- To this end, in **November 2025**, **Turkish** researchers published a proof-of-concept **implantable sensor** that used **genetically engineered bacteria** to detect target molecules in surrounding tissue and transmit data wirelessly from inside the body.
इसी दिशा में **नवंबर 2025** में **तुर्की** के शोधकर्ताओं ने एक **प्रत्यारोपण योग्य सेंसर** का अवधारणा-प्रमाण प्रस्तुत किया, जिसमें **आनुवंशिक रूप से अभिकल्पित जीवाणुओं** का उपयोग आसपास के ऊतकों में लक्ष्य अणुओं की पहचान करने तथा शरीर के भीतर से वायरलेस रूप से डेटा भेजने के लिए किया गया।

- Several logistical hurdles remain before widespread **clinical implementation**.
व्यापक नैदानिक कार्यान्वयन से पहले अभी भी अनेक व्यावहारिक चुनौतियाँ शेष हैं।
- Biological **recognition elements** degrade over time, particularly due to **heat**.
जैविक पहचान तत्व समय के साथ, विशेषकर ऊष्मा के प्रभाव से, क्षीण हो जाते हैं।
- Baseline **protein levels** vary between individuals, complicating universal **calibration**.
व्यक्तियों के बीच आधारभूत प्रोटीन स्तर भिन्न-भिन्न होते हैं, जिससे सार्वभौमिक अंशांकन (कैलिब्रेशन) कठिन हो जाता है।
- Many performant **sensors** are only laboratory prototypes, with no indications as to their **scalability**.
उच्च प्रदर्शन करने वाले अनेक सेंसर अभी केवल प्रयोगशाला स्तर के प्रोटोटाइप हैं और उनकी विस्तार-क्षमता (स्केलेबिलिटी) के बारे में कोई स्पष्ट संकेत उपलब्ध नहीं है।
- **Regulatory approval** also requires extensive **clinical validation**, demanding substantial investments.
नियामकीय अनुमोदन के लिए व्यापक नैदानिक प्रमाणीकरण आवश्यक होता है, जिसके लिए पर्याप्त निवेश की आवश्यकता पड़ती है।
- However, the field seems set to address them over time.
फिर भी, ऐसा प्रतीत होता है कि समय के साथ यह क्षेत्र इन चुनौतियों का समाधान करने में सक्षम होगा।

GS Paper III: Environment		15 July 2026
TOPICS COVERED		
15J7	Grey hornbills thrive again in Gir as four years of successful breeding revive a lost species चार वर्षों के सफल प्रजनन से गिर में ग्रे हॉर्नबिल की वापसी, विलुप्तप्राय प्रजाति का पुनर्जीवन	

Grey hornbills thrive again in Gir as four years of successful breeding revive a lost species

GS III: Environment

Abhinav Deshpande
AHMEDABAD

More than 60 years after the Indian Grey Hornbill disappeared from Gujarat's Gir forests, the species has recorded four consecutive years of successful breeding following its reintroduction, according to a scientific study published in the international peer-reviewed journal *Birds*.

The findings come as Gujarat recently reported another wildlife conservation milestone, with the second Great Indian Bustard chick hatched through the "jump-start" technique surviving beyond the critical 40-day period.

The study, *Reintroduction of Indian Grey Hornbills in Gir, India: Insights into Ranging, Habitat Use, Nesting and Behavioural*



Indian Grey Hornbill

Patterns, presents the first comprehensive assessment of the reintroduction programme undertaken by the Gujarat Forest Department and its conservation partners after the species disappeared from Gir.

'Significant success'

"Wildlife conservation in Gujarat has entered a new phase, particularly in spe-

cies recovery and the protection of rare and endangered wildlife. Grey Hornbills reintroduced into the Gir landscape in 2021 have successfully established territories, adapted to their new habitat, and produced offspring, marking a major milestone in restoring a species that had disappeared from the region between the 1950s and 1960s. The research conducted following the reintroduction of the Grey Hornbill into the Gir forests is a significant success for us," Forest and Environment Minister Arjun Modhwadia said.

According to Vinod Rao, Principal Secretary, Forests and Environment, "One pair successfully bred during the first year after release, while three additional breeding pairs nested in

the second year, demonstrating that the restored population is beginning to establish itself naturally. The Grey Hornbill plays a crucial ecological role as a long-distance seed disperser, helping regenerate forests by transporting seeds of fruit-bearing trees across large areas."

The project involved the release of 40 Indian Grey Hornbills in two phases. Twenty-eight birds were released between 2021 and 2022, followed by another 12 in 2023.

"Eleven males were fitted with satellite transmitters, allowing scientists to track their movements, habitat use, and breeding behaviour over several years," Mohan Ram, Conservator of Forests, Junagadh Circle, and one of the authors of the study, said.

15J7. Grey hornbills thrive again in Gir as four years of successful breeding revive a lost species

चार वर्षों के सफल प्रजनन से गिर में ग्रे हॉर्नबिल की वापसी, विलुप्तप्राय प्रजाति का पुनर्जीवन

- More than **60 years** after the **Indian Grey Hornbill** disappeared from **Gujarat's Gir forests**, the species has recorded **four consecutive years** of successful **breeding** following its **reintroduction**, according to a scientific study published in the international **peer-reviewed** journal **Birds**.

गुजरात (Gujarat) के गिर वनों (Gir Forests) से भारतीय ग्रे हॉर्नबिल (Indian Grey Hornbill) के लुप्त होने के 60 वर्षों से अधिक समय बाद, अंतरराष्ट्रीय सहकर्मी-समीक्षित (Peer-Reviewed) पत्रिका बर्ड्स (Birds) में प्रकाशित एक वैज्ञानिक अध्ययन के अनुसार, पुनर्प्रवेश (Reintroduction) के बाद इस प्रजाति ने लगातार चार वर्षों तक सफल प्रजनन (Breeding) दर्ज किया है।

- The findings come as **Gujarat** recently reported another **wildlife conservation** milestone, with the second **Great Indian Bustard** chick hatched through the **"jump-start" technique** surviving beyond the critical **40-day** period.
ये निष्कर्ष ऐसे समय में सामने आए हैं जब गुजरात (Gujarat) ने हाल ही में वन्यजीव संरक्षण (Wildlife Conservation) में एक और उपलब्धि दर्ज की है, जहाँ "जंप-स्टार्ट" तकनीक (Jump-Start Technique) से जन्मा दूसरा ग्रेट इंडियन बस्टर्ड (Great Indian Bustard) का चूजा महत्वपूर्ण 40-दिवसीय अवधि से आगे तक जीवित रहा।
- The study, **Reintroduction of Indian Grey Hornbills in Gir, India: Insights into Ranging, Habitat Use, Nesting and Behavioural Patterns**, presents the first comprehensive assessment of the **reintroduction programme** undertaken by the **Gujarat Forest Department** and its **conservation partners** after the species disappeared from **Gir**.
"रीइंट्रोडक्शन ऑफ इंडियन ग्रे हॉर्नबिल्स इन गिर, इंडिया: इनसाइट्स इंटू रेंजिंग, हैबिटेट यूज़, नेस्टिंग एंड बिहेवियरल पैटर्न्स (Reintroduction of Indian Grey Hornbills in Gir, India: Insights into Ranging, Habitat Use, Nesting and Behavioural Patterns)" शीर्षक अध्ययन में गुजरात वन विभाग (Gujarat Forest Department) तथा उसके संरक्षण सहयोगियों (Conservation Partners) द्वारा गिर (Gir) से प्रजाति के लुप्त होने के बाद चलाए गए पुनर्प्रवेश कार्यक्रम (Reintroduction Programme) का पहला व्यापक मूल्यांकन प्रस्तुत किया गया है।

'Significant success'

'महत्वपूर्ण सफलता'

- "**Wildlife conservation** in **Gujarat** has entered a new phase, particularly in **species recovery** and the protection of **rare and endangered wildlife**.
"गुजरात (Gujarat) में वन्यजीव संरक्षण (Wildlife Conservation) एक नए चरण में प्रवेश कर चुका है, विशेषकर प्रजाति पुनर्स्थापन (Species Recovery) तथा दुर्लभ (Rare) एवं लुप्तप्राय वन्यजीवों (Endangered Wildlife) के संरक्षण के क्षेत्र में।
- Grey Hornbills** reintroduced into the **Gir** landscape in **2021** have successfully established territories, adapted to their new habitat, and produced offspring, marking a major milestone in restoring a species that had disappeared from the region between the **1950s** and **1960s**.
2021 में **गिर (Gir)** क्षेत्र में पुनः स्थापित किए गए **ग्रे हॉर्नबिल (Grey Hornbills)** ने सफलतापूर्वक अपना क्षेत्र स्थापित किया, नए **आवास (Habitat)** के अनुरूप स्वयं को अनुकूलित किया तथा **संतान (Offspring)** उत्पन्न की। यह उस प्रजाति के पुनर्स्थापन की दिशा में एक महत्वपूर्ण उपलब्धि है, जो **1950** और **1960** के दशक के बीच इस क्षेत्र से विलुप्त हो गई थी।
- The research conducted following the **reintroduction** of the **Grey Hornbill** into the **Gir forests** is a significant success for us," **Forest and Environment Minister Arjun Modhwadia** said.

गिर वनों (Gir Forests) में ग्रे हॉर्नबिल (Grey Hornbill) के पुनर्प्रवेश (Reintroduction) के बाद किया गया यह अनुसंधान हमारे लिए एक महत्वपूर्ण सफलता है," वन एवं पर्यावरण मंत्री अर्जुन मोढवाडिया (Forest and Environment Minister Arjun Modhwadia) ने कहा।

- According to **Vinod Rao, Principal Secretary, Forests and Environment**, "One pair successfully bred during the first year after release, while **three additional breeding pairs** nested in the second year, demonstrating that the restored population is beginning to establish itself naturally.
वन एवं पर्यावरण विभाग (Forests and Environment) के प्रधान सचिव (Principal Secretary) विनोद राव (Vinod Rao) के अनुसार, "मुक्त किए जाने के बाद पहले वर्ष में एक जोड़े ने सफलतापूर्वक **प्रजनन (Breeding)** किया, जबकि दूसरे वर्ष में **तीन अतिरिक्त प्रजनन जोड़ों (Three Additional Breeding Pairs)** ने घोंसले बनाए, जिससे यह स्पष्ट होता है कि पुनर्स्थापित आबादी स्वाभाविक रूप से स्थापित होने लगी है।
- The **Grey Hornbill** plays a crucial **ecological role** as a long-distance **seed disperser**, helping regenerate forests by transporting seeds of **fruit-bearing trees** across large areas."
ग्रे हॉर्नबिल (Grey Hornbill) लंबी दूरी तक **बीज प्रसारक (Seed Disperser)** के रूप में अत्यंत महत्वपूर्ण **पारिस्थितिक भूमिका (Ecological Role)** निभाता है तथा **फलदार वृक्षों (Fruit-Bearing Trees)** के बीजों को बड़े क्षेत्रों में फैलाकर वनों के पुनर्जीवन में सहायता करता है।"
- The project involved the release of **40 Indian Grey Hornbills** in **two phases**. इस परियोजना के अंतर्गत **40 भारतीय ग्रे हॉर्नबिल (Indian Grey Hornbills)** को **दो चरणों (Two Phases)** में छोड़ा गया।
- **Twenty-eight birds** were released between **2021 and 2022**, followed by another **12** in **2023**. **2021 से 2022** के बीच **28 पक्षियों** को छोड़ा गया, जिसके बाद **2023** में **12** अन्य पक्षियों को मुक्त किया गया।
- "**Eleven males** were fitted with **satellite transmitters**, allowing scientists to track their movements, **habitat use**, and **breeding behaviour** over several years," **Mohan Ram, Conservator of Forests, Junagadh Circle**, and one of the authors of the study, said. "**ग्यारह नर पक्षियों (Eleven Males)** पर **उपग्रह प्रेषक (Satellite Transmitters)** लगाए गए, जिससे वैज्ञानिक कई वर्षों तक उनकी गतिविधियों, **आवास उपयोग (Habitat Use)** तथा **प्रजनन व्यवहार (Breeding Behaviour)** का अध्ययन कर सके," अध्ययन के सह-लेखक एवं **जूनागढ़ सर्किल (Junagadh Circle)** के वन संरक्षक (**Conservator of Forests**) **मोहन राम (Mohan Ram)** ने कहा।