

DAILY **CURRENT AFFAIRS**

IN HINDI

SPECIAL FOR UPSC & GPSC EXAMINATION

DATE : 29-09-25



The Hindu Important News Articles & Editorial For UPSC CSE

Monday, 29 Sep, 2025

Edition : International Table of Contents

Page 01 Syllabus : GS 2 : International Relations / Prelims	भारत ने वैश्विक दक्षिण के साथ पुनर्संयोजन का संकेत दिया; गाजा पर अपना दृढ़ रुख अपनाया
Page 04 Syllabus : GS 2 : International Relations / Prelims	भारत, पाकिस्तान संयुक्त राष्ट्र में आतंकवाद और पहलगाम हमले को लेकर भिड़े
Page 06 Syllabus : GS 2 : Science & Technology / Prelims	भारत की पहली अंतरिक्ष वेधशाला, एस्ट्रोसैट, ने तारों के बीच एक दशक पूरा किया
Page 07 Syllabus : GS 3 Agriculture / Prelims	मक्के के पौधों को एक साथ समूहबद्ध करने से उनकी कीट प्रतिरोधक क्षमता में सुधार हो सकता है
Page 09 Syllabus : GS 2/GS 3 : Science & Technology / Prelims	“दिल से जवान होने” के रूपक से आगे बढ़ते हुए
Page 08 : Editorial Analysis Syllabus : GS 3 : Science & Technology	एआई-आकार की दुनिया में एंगेल्स का एक विराम

Page 02 : International Relations / Prelims

भारत की संयुक्त राष्ट्र महासभा (UNGA) 2023 सप्ताह में बाहरी भागीदारी ने वैश्विक दक्षिण की ओर एक स्पष्ट झुकाव और गाज़ा संघर्ष पर एक दृढ़ रुख को उजागर किया। विदेश मंत्री एस. जयशंकर की वार्ताओं ने संयुक्त राष्ट्र सुधार, वैश्विक व्यापार, इज़रायल-गाज़ा संघर्ष और विकासशील देशों के साथ सहयोग जैसे बहुपक्षीय मुद्दों पर भारत की पुनर्स्थापना का संकेत दिया। यह कदम विकासशील देशों के बीच भारत की बढ़ती नेतृत्वकारी भूमिका और वैश्विक भू-राजनीति में उसके संतुलनकारी दृष्टिकोण को दर्शाता है।

India signals realignment with Global South; adopts assertive line on Gaza

Suhasini Haidar
NEW DELHI

India stepped up its engagement with the Global South quite visibly during External Affairs Minister S. Jaishankar's hectic consultations at the United Nations' 80th high-level week, with strong criticism of Israel's war on Gaza, U.S.-led trade turmoil, and the lack of UN reform in focus in statements.

More than half of his approximately 30 one-on-one bilateral meetings with Foreign Ministers were with countries of the developing nations, while nearly all the multilateral meetings India hosted or Mr. Jaishankar hosted focused on the Global South's issues, and non-western groupings.

The multilateral meetings included the BRICS, IBSA (India-Brazil-South Africa), India-CELAC (South American countries), India-SICA (Central American Integration System), FIPIC (Pacific Island countries), L-69 (developing countries from the Global South) and C-10 (African Union representatives) and the "High-Level Like-

Minded countries of the Global South".

Pharma tariffs

Some of the focus on the Global South may have come, suggested analysts, from disappointment with the U.S.'s actions this week. Mr. Jaishankar held a meeting with U.S. Secretary of State Marco Rubio at the beginning of the week, but there was no let-up in the U.S.'s rhetoric and actions against India.

A day after the meeting, President Donald Trump called India and China the "primary funders of the



S. Jaishankar

war" in Ukraine, and repeated his claim that he ended the India-Pakistan conflict. In addition to 50% tariffs on Indian goods, and visa and immigration cuts that affect Indian pro-

fessionals, the U.S. administration also slapped new tariffs on pharma industries this week. Commerce Secretary Howard Lutnick said the U.S. would "fix India" to ensure it opens its markets and cuts trade actions against the U.S.

Meanwhile, Mr. Jaishankar also met with Australian Foreign Minister Penny Wong and his Japanese counterpart on the sidelines of other groupings, but there was no Quad Foreign Ministers' meeting, raising questions about whether a date can still be

agreed on for the Quad Summit India is due to host this year.

Washington also ruffled feathers in Delhi with its engagement with the South Asian neighbourhood. Mr. Trump held talks with Pakistan Prime Minister Shehbaz Sharif and Army chief Field Marshal Asim Munir, even as U.S. Ambassador-designate and Special Envoy for the region Sergio Gorr met leaders from Bangladesh, Sri Lanka and Bhutan in New York.

In contrast, Mr. Jaishankar met only counterparts

from Sri Lanka and Maldives during the week.

Gaza situation

A significant shift at the UNGA week was indicated by India's position on Gaza. New Delhi, which has been an outlier from other Global South countries and abstained on resolutions calling for a ceasefire, was seen backing a number of statements sharply critical of Israel during the UNGA. These included statements by the BRICS Foreign Ministers and the IBSA Trilateral Commission, which said the "Ministers ex-

pressed grave concern about the situation in the occupied Palestinian territory and strongly condemned the Israeli attacks against Gaza, which, after almost two years, continue to cause unprecedented suffering to the civilian population of the territory, ravaged by deaths, destruction, forced displacement, and famine".

The statements are much tougher than previous ones that India has agreed to be a part of, indicating a greater alignment with Global South priorities on the issue.

♦ वर्तमान संदर्भ

1. भारत और वैश्विक दक्षिण का पुनर्संरखण

- भारत ने लगभग 30 द्विपक्षीय बैठकें कीं, जिनमें अधिकांश विकासशील देशों के साथ थीं।
- फोकस रहा: BRICS, IBSA (भारत-ब्राज़ील-दक्षिण अफ्रीका), India-CELAC, India-SICA, FIPIC, L-69 और C-10 समूहों पर।
- उद्देश्य: गैर-पश्चिमी, विकासशील देशों के साथ गठबंधन बनाना ताकि वैश्विक शासन में अधिक आवाज़ मिल सके।
- भारत का प्रस्तुतीकरण: "वैश्विक दक्षिण की आवाज़" → अमेरिका-नेतृत्व वाले व्यापार संरक्षणवाद के खिलाफ एकता को मजबूत करना और संयुक्त राष्ट्र सुधारों के लिए दबाव डालना।

2. अमेरिका-भारत तनाव

- अमेरिका ने भारतीय फ़ार्मा उद्योगों पर शुल्क लगाए और वीज़ा/व्यापार प्रतिबंध जारी रखे।
- भारत की आर्थिक हितों के प्रति अमेरिका के समर्थन की कमी से दिल्ली में निराशा।
- जयशंकर की अमेरिकी विदेश मंत्री से मुलाकात के बावजूद कोई बड़ी प्रगति नहीं हुई।

3. क्षेत्रीय भागीदारी

- जयशंकर ने ऑस्ट्रेलिया, जापान, बांग्लादेश, श्रीलंका, मालदीव और भूटान के नेताओं से मुलाकात की।
- Quad बैठक की अनुपस्थिति ने अमेरिका की क्षेत्रीय प्रतिबद्धता पर सवाल खड़े किए।
- अमेरिका की पाकिस्तान के प्रधानमंत्री शहबाज़ शरीफ़ और सैन्य नेतृत्व से मुलाकात ने भारत में असहजता पैदा की।

4. गाज़ा पर भारत का रुख

- बड़ा बदलाव: भारत ने गाज़ा में इज़रायल की कार्रवाइयों की आलोचना वाले बयानों का समर्थन किया।
- भारत ने उन इज़रायली हमलों की निंदा की जिनसे मौतें, विनाश, जबरन विस्थापन और अकाल की स्थिति पैदा हुई।
- विरोधाभास: पहले भारत युद्धविराम प्रस्तावों पर अनुपस्थित रहता था; अब वैश्विक दक्षिण की pro-Palestine स्थिति के साथ और अधिक मजबूती से जुड़ा।
- यह भारत के इज़रायल के साथ रणनीतिक संबंधों और वैश्विक दक्षिण की एकजुटता के साथ नैतिक जिम्मेदारी को संतुलित करने को दर्शाता है।

✦ स्थैतिक संदर्भ (UPSC के लिए पृष्ठभूमि)

- वैश्विक दक्षिण: एशिया, अफ्रीका और लैटिन अमेरिका के विकासशील देशों का सामूहिक शब्द; इनकी मांग है कि वैश्विक शासन में अधिक भागीदारी मिले।
- IBSA और BRICS: ऐसे मंच जहाँ भारत उभरती अर्थव्यवस्थाओं के साथ बहुध्रुवीयता के लिए समन्वय करता है।
- भारत का विदेश नीति सिद्धांत:
 - रणनीतिक स्वायत्तता (गुटनिरपेक्ष भावना)।
 - एक्ट ईस्ट पॉलिसी और नेबरहुड फर्स्ट।
 - 2023 में शुरू किया गया "वैश्विक दक्षिण की आवाज़" पहल।
- भारत और फिलिस्तीन मुद्दा:
 - परंपरागत रूप से pro-Palestine (नेहरू युग से)।

- 1990 के बाद: इज़रायल के साथ संतुलित संबंध।
- वर्तमान रुख: द्वैत — इज़रायल से संबंध बनाए रखना, साथ ही फिलिस्तीन के मानवीय मुद्दे का समर्थन करना।

♦ निहितार्थ

भूराजनीतिक:

- भारत विकसित और विकासशील देशों के बीच एक सेतु के रूप में उभर रहा है।
- व्यापार और फिलिस्तीन मुद्दे पर अमेरिका से बढ़ती असहमति।

रणनीतिक:

- वैश्विक दक्षिण के एजेंडे को आकार देने में भारत की बड़ी भूमिका।
- UNSC सुधारों के लिए भारत का दावा और मजबूत हुआ।

घरेलू:

- भारत की स्वतंत्र विदेश नीति को दर्शाता है।
- विकासशील देशों, विशेषकर मुस्लिम-बहुल देशों में समर्थन प्राप्त।

निष्कर्ष

UNGA 2023 में भारत का वैश्विक दक्षिण की ओर स्पष्ट पुनर्संरखण और गाज़ा पर उसका दृढ़ रुख यह दर्शाता है कि नई दिल्ली विकासशील दुनिया के नेतृत्व को पुनः प्राप्त करने का प्रयास कर रही है।

हालाँकि अमेरिका के साथ तनाव बना हुआ है, भारत बहुपक्षीय सुधार, न्यायसंगत व्यापार और मानवीय मूल्यों का नेतृत्व करना चाहता है।

UPSC के लिए यह घटनाक्रम दर्शाता है कि भारत कैसे रणनीतिक हितों को नैतिक जिम्मेदारी के साथ संतुलित करता है, और नए विश्व व्यवस्था के निर्माण में विश्वगुरु बनने की अपनी बड़ी आकांक्षा को व्यक्त करता है।

UPSC Prelims Practice Question

प्रश्न: समाचारों में अक्सर देखा जाने वाला शब्द ग्लोबल साउथ (GSA) निम्नलिखित को संदर्भित करता है:

- (a) केवल दक्षिणी गोलार्ध के देश
- (b) एशिया, अफ्रीका, लैटिन अमेरिका के विकासशील और कम विकसित राष्ट्र
- (c) G77 समूह बनाने वाले देश
- (d) व्यापार के लिए दक्षिणी महासागरों पर निर्भर राष्ट्र

उत्तर: (b)

UPSC Mains Practice Question

प्रश्न: "वैश्विक दक्षिण के साथ भारत की सक्रिय भागीदारी उसकी विदेश नीति में एक रणनीतिक पुनर्संयोजन है।" संयुक्त राष्ट्र महासभा के हालिया घटनाक्रमों के संदर्भ में इस कथन का आलोचनात्मक विश्लेषण कीजिए। **(250 Words)**

संयुक्त राष्ट्र महासभा (UNGA) 2023 में, भारत और पाकिस्तान के बीच आतंकवाद और सीमा पार उग्रवाद को लेकर तीखी बहस हुई। विदेश मंत्री एस. जयशंकर ने अप्रत्यक्ष रूप से पाकिस्तान पर आतंकवाद का गढ़ होने का आरोप लगाया और इसे पहलगाम आतंकी हमले से जोड़ा। पाकिस्तान ने जवाबी आरोप लगाए, जिससे कूटनीतिक खींचतान शुरू हो गई जिसने एक बार फिर वैश्विक मंचों पर भारत-पाक संबंधों के विवाद को उजागर कर दिया।

India, Pakistan spar at UN over terrorism and Pahalgam attack

After Pakistan objects to Jaishankar's speech, Indian diplomat exercises right of reply, referring to the neighbouring country as 'Terroristan'

Sriram Lakshman
UNITED NATIONS

India and Pakistan engaged in a back and forth on Saturday evening following India's address to the United Nations General Assembly (UNGA) in the afternoon.

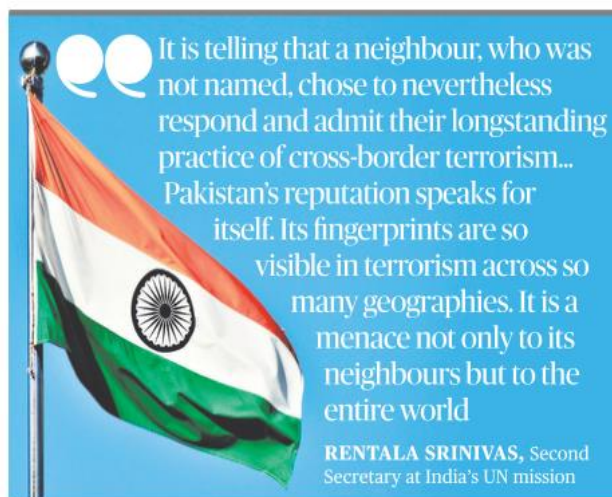
External Affairs Minister S. Jaishankar had, in his UNGA statement, accused Pakistan, without naming the country, of being a hub of terrorism, and emphasised that it was behind the Pahalgam terror attack in April.

India also referred to Pakistan as "Terroristan" in its reply.

Exercising Pakistan's right of reply, a diplomat for the country accused India of maligning Pakistan and said New Delhi had not provided evidence to Islamabad about its involvement in the Pahalgam attack.

India responded to Pakistan's intervention.

"It is telling that a neighbour, who was not named,



chose to nevertheless respond and admit their longstanding practice of cross-border terrorism," Rentala Srinivas, a Second Secretary at India's UN mission, said, exercising India's right of reply on Saturday evening.

"Pakistan's reputation speaks for itself. Its fingerprints are so visible in terrorism across so many geographies. It is a menace not only to its neighbours but to the entire world," the diplomat said,

adding, "No arguments or untruths can ever whitewash the crimes of Terroristan."

Pak. response

Pakistan's representative made a second intervention, criticising India for distorting its name, calling it a "deliberate attempt to malign and insult an entire people".

He accused India of engaging in destabilising neighbouring countries via its intelligence agencies.

वर्तमान संदर्भ

1. भारत की स्थिति UNGA में

- विदेश मंत्री एस. जयशंकर ने बिना नाम लिए पड़ोसी देश (पाकिस्तान) पर आतंकवाद को प्रायोजित करने का आरोप लगाया।
- अप्रैल 2023 पहलगाम आतंकी हमले में पाकिस्तान की भूमिका पर जोर दिया।
- भारतीय राजनयिक ने पाकिस्तान को "टेररिस्तान" कहा और उसके वैश्विक आतंकवाद नेटवर्क पर प्रकाश डाला।

2. भारत का राइट ऑफ़ रिप्लाय (उत्तर का अधिकार)

- **रेंटाला श्रीनिवास (भारत के संयुक्त राष्ट्र मिशन में द्वितीय सचिव):**
 - पाकिस्तान के लंबे समय से चल रहे सीमा-पार आतंकवाद को उजागर किया।
 - कहा: "दुनिया के कई क्षेत्रों में आतंकवाद में पाकिस्तान की उंगलियों के निशान स्पष्ट दिखते हैं।"
 - यह भी कहा कि आतंकवाद सिर्फ क्षेत्रीय मुद्दा नहीं बल्कि वैश्विक खतरा है।

3. पाकिस्तान की प्रतिक प्रतिक्रिया

- **भारत पर आरोप लगाया कि:**
 - पाकिस्तान को बिना सबूत बदनाम कर रहा है।
 - उसके नाम को तोड़-मरोड़ कर पेश किया (यानी "टेररिस्तान" पर आपत्ति जताई)।
 - भारत की खुफिया एजेंसियों के ज़रिये पड़ोसियों को अस्थिर कर रहा है।

4. कूटनीतिक संदेश

- भारत ने पाकिस्तान के आतंकवाद रिकॉर्ड को अंतरराष्ट्रीय स्तर पर उजागर करने की कोशिश की।
- पाकिस्तान ने भारत पर अस्थिरता फैलाने का आरोप लगाकर नैरेटिव बदलने का प्रयास किया।
- यह भारत की आक्रामक कूटनीति को दर्शाता है जो सीमा-पार आतंकवाद को उजागर करती है।

✦ स्थैतिक संदर्भ (UPSC के लिए पृष्ठभूमि)

भारत-पाकिस्तान संबंध

- 1947 के विभाजन से ही तनावपूर्ण।
- कश्मीर अब भी केंद्रीय विवाद।
- आतंकवाद (विशेषकर 1989 की विद्रोह के बाद) ने रिश्ते और बिगाड़े।

UNGA मंच

- दोनों देश अक्सर संयुक्त राष्ट्र महासभा को राजनयिक तकरार का मंच बनाते हैं।
- भारत आतंकवाद को उजागर करता है, पाकिस्तान कश्मीर मुद्दा उठाता है।

सीमा-पार आतंकवाद

- पाकिस्तान-आधारित समूह जैसे लश्कर-ए-तैयबा (LeT), जैश-ए-मोहम्मद (JeM), हिज्बुल मुजाहिदीन (HM) जम्मू-कश्मीर में सक्रिय।
- भारत का आरोप: पाकिस्तान इन्हें सुरक्षित पनाहगाह और वित्तीय सहायता देता है।

✦ निहितार्थ

भारत के लिए

- भारत की वैश्विक कथा को मजबूत करता है: "पाकिस्तान = आतंकवाद का केंद्र।"
- वैश्विक आतंकवाद-रोधी संधियों को आगे बढ़ाने में सहायक।

पाकिस्तान के लिए

- कूटनीतिक अलगाव गहराता है क्योंकि उसके आतंकवाद संबंध उजागर होते हैं।
- आंतरिक अस्थिरता उसकी विश्वसनीयता और कमजोर करती है।

वैश्विक राजनीति के लिए

- UN मंच द्विपक्षीय तकरार के लिए इस्तेमाल होते रहते हैं।
- वैश्विक दक्षिण और पश्चिम दोनों ही अब आतंकवाद को साझा सुरक्षा खतरे के रूप में मानने लगे हैं।

निष्कर्ष

UNGA 2023 में भारत और पाकिस्तान के बीच हुआ यह आदान-प्रदान दोनों देशों के गहरे अविश्वास और स्थायी शत्रुता को दर्शाता है। भारत जहाँ पाकिस्तान को आतंकवाद का प्रायोजक राष्ट्र बताता है, वहीं पाकिस्तान अस्थिरता फैलाने के आरोप लगाता है। भारत के लिए इस तरह की आक्रामक कूटनीति ज़रूरी है ताकि वह खुद को आतंकवाद का शिकार और एक ज़िम्मेदार वैश्विक अभिनेता के रूप में प्रस्तुत कर सके। यह घटनाक्रम दिखाता है कि आतंकवाद अब भी भारत-पाक संबंधों के सामान्यीकरण में सबसे बड़ी बाधा है।

UPSC Prelims Practice Question

प्रश्न: निम्नलिखित में से कौन से आतंकवादी समूह पाकिस्तान की धरती से भारत के विरुद्ध सक्रिय रहे हैं?

1. लश्कर-ए-तैयबा
2. जैश-ए-मोहम्मद
3. हिज्बुल मुजाहिदीन
4. हक्कानी नेटवर्क

सही उत्तर चुनें:

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 1, 2 और 3
- (c) केवल 2, 3 और 4
- (d) 1, 2, 3 और 4

उत्तर: (b)

UPSC Mains Practice Question

प्रश्न: "सीमा पार आतंकवाद भारत और पाकिस्तान के बीच शांति और स्थिरता के लिए सबसे बड़ी बाधा बना हुआ है।" हाल ही में संयुक्त राष्ट्र महासभा में हुए आदान-प्रदान के आलोक में आलोचनात्मक परीक्षण कीजिए। (150 Words)

भारत की पहली समर्पित अंतरिक्ष वेधशाला, एस्ट्रोसैट, जिसे इसरो ने 28 सितंबर 2015 को PSLV-C30 के माध्यम से प्रक्षेपित किया था, ने सफलतापूर्वक संचालन के 10 वर्ष पूरे कर लिए हैं। हालाँकि इसका निर्धारित मिशन जीवन पाँच वर्ष था, फिर भी यह बहुमूल्य खगोलीय आँकड़े प्रदान करता रहा है। यह उपलब्धि अंतरिक्ष विज्ञान और खगोल भौतिकी अनुसंधान में भारत के बढ़ते कद को रेखांकित करती है।

Astrosat, India's first space observatory, completes a decade among the stars

The Hindu Bureau
BENGALURU

India's first dedicated space astronomy observatory, AstroSat, completed a decade of operations on Sunday.

Ten years ago, on September 28, 2015, the PSLV-C30 (XL) rocket carrying AstroSat lifted off from the Satish Dhawan Space Centre in Sriharikota. Though the designed mission life of AstroSat was five years, it continues to provide valuable data.

In the last decade, the multi-wavelength space observatory with five payloads aboard has made major interesting discoveries.

Commemorating the milestone in a post on X, the Indian Space Research Organisation said, "On this day 10 years ago, AstroSat, India's first multi wave-



Keen explorer: Though the designed mission life of AstroSat was five years, it continues to provide valuable data.

length astronomy observatory was launched by ISRO. From black holes to neutron stars, from the nearest star Proxima Centauri to first time detection of FUV photons from galaxies 9.3 billion light years away, AstroSat enabled ground-breaking insights across the electromagnetic spectrum from UV/Visible to

high energy X-rays. Congratulating AstroSat for a successful decade and wishing many more years of exciting results and discoveries."

Five payloads

AstroSat was designed to observe the universe in the visible, ultraviolet, low and high energy X-ray regions

of the electromagnetic spectrum simultaneously with the help of its five payloads.

The five payloads are the Ultra Violet Imaging Telescope (UVIT), Large Area X-ray Proportional Counter (LAXPC), Cadmium-Zinc-Telluride Imager (CZTI), Soft X-ray Telescope (SXT), and the Scanning Sky Monitor (SSM).

Collaborative effort

Astrosat was realised by the ISRO with the participation of all major astronomy institutions, including the Inter University Centre for Astronomy and Astrophysics, Tata Institute of Fundamental Research, Indian Institute of Astrophysics, and the Raman Research Institute (RRI), some universities of India and two institutions from Canada and the U.K.

वर्तमान संदर्भ

संचालन उपलब्धि

- मिशन जीवनकाल: 5 वर्ष के लिए डिज़ाइन → 10 वर्षों तक संचालन में रहा।
- ब्लैक होल, न्यूट्रॉन सितारे, आकाशगंगाओं और पराबैंगनी (UV), दृश्यमान तथा एक्स-रे बैंड में विद्युतचुंबकीय विकिरण पर महत्वपूर्ण डेटा प्रदान किया।

खोजें और योगदान

- 9.3 अरब प्रकाश वर्ष दूर आकाशगंगाओं से FUV (फ़ार अल्ट्रावायलेट) फ़ोटॉनों का पहली बार पता लगाया।
- ब्लैक होल, प्रॉक्सिमा सेंटॉरी, उच्च-ऊर्जा एक्स-रे और अन्य ब्रह्मांडीय घटनाओं पर अंतर्दृष्टि प्रदान की।
- भारतीय और वैश्विक शोधकर्ताओं के लिए बहु-तरंगदैर्घ्य खगोल विज्ञान को सक्षम बनाया।

पेलोड्स (उपकरण)

- UVIT – अल्ट्रावायलेट इमेजिंग टेलीस्कोप
- LAXPC – लार्ज एरिया एक्स-रे प्रोपोर्शनल काउंटर
- CZTI – कैडमियम-जिंक-टेलुराइड इमेजर
- SXT – सॉफ्ट एक्स-रे टेलीस्कोप
- SSM – स्कैनिंग स्काई मॉनिटर

सहयोगात्मक प्रयास

- ISRO द्वारा विकसित, TIFR, IUCAA, IIA, RRI और विश्वविद्यालयों के सहयोग से।
- अंतरराष्ट्रीय साझेदार: कनाडा और यूके।

स्थैतिक संदर्भ (UPSC के लिए पृष्ठभूमि)

AstroSat का महत्व

- भारत की पहली बहु-तरंगदैर्घ्य अंतरिक्ष वेधशाला।
- नासा के हबल स्पेस टेलीस्कोप के तुलनीय (हालाँकि छोटा)।
- अंतरिक्ष विज्ञान कूटनीति में भारत की भूमिका को बढ़ावा मिला।

भारत में खगोल भौतिकी

- प्रमुख संस्थान: TIFR, IUCAA, IIA, PRL।
- भारत अब एक्स-रे खगोल विज्ञान, सौर मिशन (आदित्य-एल1) और ग्रह अन्वेषण में भविष्य के मिशनों का लक्ष्य रखता है।

अंतरिक्ष मिशनों की समयरेखा

- चंद्रयान-1 (2008), मंगलयान (2013), Astrosat (2015), चंद्रयान-2 (2019), आदित्य-एल1 (2023), चंद्रयान-3 (2023 सफलता)।

निहितार्थ

वैज्ञानिक:

- भारत के खगोल भौतिकी अनुसंधान आधार को मजबूत करता है।
- वैश्विक वैज्ञानिकों के लिए कम लागत में उच्च गुणवत्ता वाला अंतरिक्ष डेटा उपलब्ध कराता है।

रणनीतिक:

- अंतरिक्ष कूटनीति में भारत की सॉफ्ट पावर को बढ़ाता है।
- पश्चिमी वेधशालाओं पर निर्भरता कम करता है।

आर्थिक/प्रौद्योगिकीय:

- स्वदेशी उपग्रह तकनीक को बढ़ावा देता है।
- भारतीय विश्वविद्यालयों की वैश्विक अनुसंधान में भागीदारी को प्रोत्साहित करता है।

निष्कर्ष

AstroSat के एक दशक पूरे होना भारत की अंतरिक्ष यात्रा में एक ऐतिहासिक उपलब्धि है। विश्व-स्तरीय खगोल भौतिकीय अनुसंधान को कम लागत पर सक्षम करके भारत ने दीर्घकालिक अंतरिक्ष मिशनों को संचालित करने की क्षमता प्रदर्शित की है। आदित्य-एल1 और आने वाले गगनयान मिशनों के साथ, AstroSat की विरासत भारत की अंतरिक्ष अन्वेषण और वैश्विक वैज्ञानिक नेतृत्व में गहरी भूमिका का मार्ग प्रशस्त करती है।

UPSC Prelims Practice Question

प्रश्न: निम्नलिखित में से कौन एस्ट्रोसैट के पेलोड हैं?

1. UVIT 2. LAXPC 3. SXT 4. MOMCAM

सही उत्तर चुनें:

- (a) केवल 1, 2 और 3 (b) केवल 1 और 4 (c) केवल 2 और 4 (d) 1, 2, 3 और 4

उत्तर: (a)

UPSC Mains Practice Question

प्रश्न: "एस्ट्रोसैट अंतरिक्ष वेधशालाओं के वैश्विक समुदाय में भारत के प्रवेश का प्रतीक है।" भारत के वैज्ञानिक और सामरिक हितों के लिए इसके महत्व पर चर्चा कीजिए। (150 Words)

लगभग 9,000 साल पहले मेसोअमेरिका में पाला गया मक्का (ज़िया मेस) अब दुनिया की सबसे व्यापक रूप से उगाई जाने वाली फसल और वैश्विक खाद्य अर्थव्यवस्था की आधारशिला है। हालाँकि, एकल-फसल खेती ने मक्का को कीटों, बीमारियों और जलवायु परिवर्तन के प्रति अत्यधिक संवेदनशील बना दिया है। झेजियांग विश्वविद्यालय (चीन) के शोधकर्ताओं द्वारा नीदरलैंड और स्विट्जरलैंड के सहयोगियों के साथ मिलकर किए गए एक हालिया अध्ययन (साइंस पत्रिका में प्रकाशित) से पता चला है कि मक्के के पौधों को समूहबद्ध करने से पौधों के बीच संचार के माध्यम से उनकी प्राकृतिक कीट प्रतिरोधक क्षमता को बढ़ाया जा सकता है।

Clustering maize plants together can improve their insect resistance

In search of sustainable solutions, researchers at China's Zhejiang University, in collaboration with partners from the Netherlands and Switzerland, have uncovered an unexpected and powerful form of plant communication that could strengthen crop resilience to insect attacks; their findings were published in *Science*

Neelanjana Rai

Maize (*Zea mays*) has long stood at the intersection of human culture and the natural world. Originating from teosinte, a wild grass domesticated in Mesoamerica over 9,000 years ago, it was gradually transformed through centuries of selective breeding by Indigenous farmers. From a small-eared plant with a handful of hard kernels, maize thus evolved into the high-yielding, single-stalked crop recognised worldwide today.

Today, maize is the world's most widely grown grain. Beyond food, it underpins global economies as animal feed, biofuel, and a raw material for countless industrial products.

However, its dependence on large-scale, high-density monocultures leaves it vulnerable to pests and diseases. These challenges have been intensified by climate change, especially rising temperature and unpredictable weather. Experts have projected the average global maize productivity could fall by up to 24% by the late 21st century under SSP585, a high-emissions scenario consistent with continued fossil-fuel use.

Warning signals

In search of sustainable solutions, researchers from Zhejiang University in China in collaboration with partners from the Netherlands and Switzerland have uncovered an unexpected and powerful form of plant communication that could strengthen crop resilience. Their study, published in *Science* in August, focused on linalool, a naturally occurring compound known for a floral, woody scent that's used in perfumes and soaps.

The team's findings were based on examining a plant-soil feedback mechanism – a process in which a plant alters the soil environment, which in turn affects the growth and health of the plants.

Plants use the volatile compound linalool as a kind of warning signal. When maize plants are attacked by insects, those in crowded fields release more of it, alerting their neighbours and triggering defensive responses.

The researchers noticed this effect when comparing maize planted at different densities. In the most tightly packed plots, plants in the middle rows suffered far less insect damage than those at the edges. The crowding seemed to boost protection. But this stronger defence came at a cost: plants also grew more slowly and produced less biomass, revealing a trade-off between protection and productivity.



Researchers noted that farmers could harness the linalool-driven feedback to cut chemical use. Representative image. MARKUS SPISKE/UNSPLASH

The researchers found a complex mechanism driving this enhanced defence. When a maize plant was exposed to linalool, it activated jasmonate signalling in the roots. Jasmonates are stress-response hormones in plants, central to the "fight" mode that activates when plants detect pests, wounding, or certain environmental stresses. This, in turn, upregulated genes that triggered the release of a defensive metabolite called HDMBOA-Glc into the soil.

HDMBOA-Glc enriched particular beneficial bacteria, which finally induced salicylic acid signalling in the neighbouring plants, priming them for a wide range of threats.

The team confirmed linalool's role as the sole trigger for this process using a linalool-deficient maize mutant. In these plants, the entire feedback loop failed to occur. When the team applied synthetic linalool, the defensive responses were restored.

Reporter genes

The researchers also found the response launched by this pathway to be very broad-spectrum. Plants conditioned in high-density soil were much less susceptible to an array of agricultural pests and pathogens. For example, larvae of the destructive fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) were rendered less damaging and grew poorly on these plants. Root-knot nematodes (*Meloidogyne incognita*) formed fewer galls on the roots, a sign of reduced infection. The plants also better resisted the fungus *Exserohilum turcicum* and caused the rice black-streaked dwarf virus (RBSDV) to proliferate and infect less.



Now that we know linalool is a signal, we can engineer plants to either be unresponsive to pests that are not a problem or to provide the signal externally, from a farmer, when plants must be prepared for a pest

JAMES SCHNABLE

PROFESSOR OF AGRICULTURAL GENOMICS AT THE UNIVERSITY OF NEBRASKA-LINCOLN

These outcomes were repeated across experiments, validating the mechanism underlying the defence response.

"There are several scalable approaches that could be used to identify which maize varieties are more or less responsive to linalool signalling," James Schnable, a renowned maize expert and professor of agricultural genomics at the University of Nebraska-Lincoln in the US, said.

One approach is reporter genes. "We could measure the expression of some of the genes downstream of linalool-triggered signalling, such as *Bxt1* and *Bxt6*, across large and diverse populations of maize and use this information to both identify specific genes with large effects on the perception and response to linalool and introgress these into current high-performing hybrids using marker-assisted selection," Dr. Schnable added.

"Alternatively, we could use the same data to build a genomic prediction model which would use information on thousands of genetic markers across the

genome to predict which maize varieties in breeding programs are likely to exhibit greater or lesser responses to linalool."

"It appears the linalool-triggered signalling described in this study is altering the growth/defence trade-off, which all crop and wild plants have to navigate," Dr. Schnable said about the broader implications of the findings.

"Plants can prepare strong defences against insects and pathogens, but these defences come at the cost of energy, which could be devoted to growth and crop yield. Or they can invest their resources in growth and yield, but at the cost of being more vulnerable to pests."

He also stressed that maize plants make these trade-off decisions based only on local cues – while farmers typically have broader knowledge of pest pressures and management strategies.

"Now that we know linalool is a signal that feeds into the plant's decisions about how to manage this trade-off, it is relatively straightforward to engineer plants to either be unresponsive to that signal in environments where insect pests are not a problem (increasing crop productivity) or to provide the signal externally, from a farmer, when plants must be prepared for a pest (reducing crop losses)."

The researchers also wrote that farmers could harness the linalool-driven feedback for breeding and to cut chemical use, and to help farmers manage the growth-defence trade-off in high-density cultivation.

(Neelanjana Rai is a freelance journalist who writes about indigenous community, environment, science and health.neelanjana189@gmail.com)

THE GIST

Maize underpins global economies as animal feed, biofuel, and a raw material for industrial products. However, its dependence on high-density monocultures leaves it vulnerable to pests and diseases. Experts project that maize productivity could decline by 24%

To increase survivability, researchers focused on linalool and a plant-soil feedback mechanism, in which a plant alters the soil. When maize is attacked by insects, those in crowded fields release linalool, triggering defensive responses

Exposure to linalool activates jasmonate, which triggers the release of HDMBOA-Glc into the soil. HDMBOA-Glc enriched beneficial bacteria induce salicylic acid signalling in plants, priming them for threats. The response is broad-spectrum and renders plants less susceptible to pests and pathogens

वर्तमान संदर्भ

शोध खोज (Research Discovery)

- मक्का (Maize) पौधे जब कीटों के हमले का सामना करते हैं तो वे लिनालूल नामक वाष्पशील रसायन उत्सर्जित करते हैं।
- आसपास के मक्का पौधे इस रसायन का पता लगाकर जैस्मोनेट सिग्नलिंग सक्रिय करते हैं और अपनी रक्षा प्रणाली चालू कर देते हैं।
- यह तंत्र कीटनाशकों के अधिक उपयोग के बिना कीटों के खिलाफ सहनशीलता को बढ़ाता है।

पहचाना गया तंत्र (Mechanism Identified)

- शोधकर्ताओं ने एक विशेष ट्रांसक्रिप्शन फैक्टर (ZmHDMBOA) की पहचान की, जो लिनालूल प्रतिक्रिया को नियंत्रित करता है।
- यह पौधे में ऐसे रक्षात्मक मेटाबोलाइट्स के उत्पादन में मदद करता है जो कीट संक्रमण को कम करते हैं।

कृषि संबंधी निहितार्थ (Agricultural Implications)

- IPCC रिपोर्ट के अनुसार, जलवायु परिवर्तन परिदृश्य में मध्य-शताब्दी तक मक्का की उत्पादकता में 24% तक गिरावट हो सकती है।
- यह खोज टिकाऊ कीट प्रबंधन की रणनीति प्रस्तुत करती है।
- किसान मक्का पौधों को क्लस्टर (समूह) में लगाकर कीट प्रतिरोधक क्षमता को स्वाभाविक रूप से बढ़ा सकते हैं और रासायनिक कीटनाशकों पर निर्भरता घटा सकते हैं।

जीनोमिक क्षमता (Genomic Potential)

- जीनोम का अध्ययन करके प्रजनक यह भविष्यवाणी कर सकते हैं कि कौन-सी मक्का किस्में लिनालूल सिग्नलिंग के प्रति अधिक संवेदनशील हैं।
- इससे जलवायु-प्रतिरोधी और कीट-प्रतिरोधी मक्का किस्मों के प्रजनन का मार्ग खुलता है।

स्थैतिक संदर्भ (UPSC प्रासंगिकता)

भारत में मक्का (Maize in India)

- प्रमुख उत्पादन वाले राज्य: कर्नाटक, आंध्र प्रदेश, बिहार, मध्य प्रदेश, तेलंगाना।
- उपयोग: खाद्य, चारा, एथेनॉल और औद्योगिक उत्पाद।

पौधों का संचार (Plant Communication)

- कृषि में एलीलोपैथी और वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों (VOCs) की अवधारणा।
- इसी तरह के संकेत धान, टमाटर और गेहूँ में भी देखे गए हैं।

UPSC GS-3 थीम्स

- खाद्य सुरक्षा और पोषण।
- जलवायु-प्रतिरोधी कृषि।

- कीटनाशकों पर निर्भरता घटाना (SDG 12 और 13 के अनुरूप)।

निहितार्थ (Implications)

वैज्ञानिक:

- पौधे-से-पौधे संचार पर नए शोध के अवसर खोलता है।
- जैव-प्रौद्योगिकी और जीनोमिक्स को पारंपरिक खेती से जोड़ता है।

पर्यावरणीय:

- कीटनाशक उपयोग में कमी → मिट्टी और जल प्रदूषण घटता है।
- टिकाऊ कृषि को बढ़ावा।

आर्थिक:

- किसानों के लिए लागत में कमी।
- भारत जैसे विकासशील देशों में छोटे किसानों की सहनशीलता बढ़ाता है।

निष्कर्ष

यह खोज कि मक्का पौधों को क्लस्टर में लगाने से लिनालूल सिग्नलिंग के माध्यम से कीट प्रतिरोधक क्षमता बढ़ती है, टिकाऊ कृषि की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है। यह भारत की क्लाइमेट-स्मार्ट फार्मिंग की दृष्टि से मेल खाती है और रासायनिक कीटनाशकों का पर्यावरण-हितैषी विकल्प प्रदान करती है। यदि इसे अनुसंधान और प्रजनन के माध्यम से उपयोग किया जाए, तो यह खाद्य सुरक्षा को मजबूत कर सकता है, किसानों की लागत घटा सकता है और पारिस्थितिक संतुलन को बढ़ावा दे सकता है।

UPSC Prelims Practice Question

प्रश्न: हाल ही में खबरों में रहा “लिनालूल” है:

- (a) मक्का की खेती में इस्तेमाल होने वाला एक कीटनाशक
- (b) पौधों द्वारा प्रतिरक्षा को सक्रिय करने के लिए उत्सर्जित एक वाष्पशील कार्बनिक यौगिक
- (c) एक सिंथेटिक उर्वरक योजक
- (d) मक्का की एक नई संकर किस्म

उत्तर: (b)

UPSC Mains Practice Question

प्रश्न: चर्चा करें कि मक्का में पौधे-से-पौधे संचार पर हाल के निष्कर्ष भारत में टिकाऊ कृषि को कैसे बदल सकते हैं।
(150 Words)

भारत एक युवा राष्ट्र है, जिसकी आधी से ज़्यादा आबादी 35 वर्ष से कम आयु की है। हालाँकि यह जनसांख्यिकीय लाभान्श जीवन शक्ति और उत्पादकता का संकेत देता है, लेकिन युवा वयस्कों (20-40 वर्ष) में हृदय रोगों (सीवीडी) के बढ़ते मामले चिंताजनक स्थिति पैदा करते हैं। पारंपरिक रूप से उम्र से संबंधित बीमारी मानी जाने वाली हृदय रोग, जीवनशैली में बदलाव, तनाव, निष्क्रिय आदतों और कम जागरूकता के कारण युवा आबादी को तेज़ी से प्रभावित कर रही है। इस बदलाव के स्वास्थ्य, आर्थिक और सामाजिक निहितार्थ गहरे हैं।

Going beyond the metaphor 'young at heart'

In a country where more than half the population is under the age of 35, India should ideally be seen as a land of vitality, vigour, and youthful promise. Yet, the reality is quite disconcerting. Cardiovascular diseases, once considered to be primarily an old age-related affliction, are now increasingly affecting the younger generations. The metaphor 'young at heart' that we would often use to compliment the middle-aged or elderly for their youthfulness and energy is no longer just an expression; it has taken on a serious health connotation.

A worrying trend

In recent years, we are seeing more and more seemingly fit young Indians, in the age group of 20-40, experiencing sudden and, at times, fatal heart attacks. Data from hospitals across India between 2020 and 2023 affirms this rising health crisis, showing 50% of heart attack patients to be under 40 years. The conveniences of modern life, long working hours, sedentary routines, and dietary compromises have gradually contributed to a growing epidemic that threatens the very heart of our society. There is an immediate need for young India to understand that taking care of your heart starts today, regardless of whether you are 18 or 60.

This worrying trend has to be addressed with both urgency and clarity. Dr. Refai Showkathali, Cardiologist, Senior Consultant-Interventional Cardiology, at Apollo Hospitals Chennai, cited the decline in the mean age group of cardiology patients as unmistakable evidence of this trend. He believes that lifestyle has taken over from genetics in contributing to this trend. Earlier, it was accepted that genetics plays an important role in patients having heart attack. If a parent or a close family member had a heart attack in their 40s or 50s, then an individual's chances of having a heart attack in 40s or 50s were also on the higher side.



Prathap C. Reddy

Founder and
Chairman,
Apollo Hospitals
Group

Cardiovascular diseases, once considered to be primarily an old age-related affliction, are now increasingly affecting the younger generations

He believes that lifestyle has a synergistic effect along with that, and together they take the risk up to 70%.

Echoing his sentiments, Dr. Sengottuvelu G., Cardiologist, Senior Consultant-Interventional Cardiology, at Apollo Hospitals Chennai, attributes the surge in heart attacks among young Indians to hyper competition, smoking and drinking, and lack of sleep resulting from aggressive and fast-paced lifestyles. He attributes 50% of the blame for poor heart health among young adults in India to lifestyle factors. He holds that high-risk individuals can be identified through advanced diagnostic methods such as cardiac calcium scoring or CT coronary angiogram. Once these cases are detected, coronary physiology assessments and detailed imaging help in pinpointing and managing severe, obstructive blockages, ensuring timely and appropriate treatment for those most at risk.

Red flags to look out for

Knowledge is immense power. Today, it is essential for young adults to know and understand how their lifestyle choices impact their long-term health. It is critical for them to understand the subtle warning signs that their bodies may be giving and take proactive steps in the form of appropriate medical interventions. Symptoms such as discomfort during exercising, sudden chest pain, sweating, unexplained breathlessness, or even ongoing tiredness that makes simple daily tasks hard to get through can be signs that the heart needs attention. These are not minor annoyances; early recognition and prompt medical attention won't just prevent complications, but may also save many young lives.

It is essential that any red flags or early warning signs about potential heart issues are understood and acted upon immediately. Simple lifestyle changes and diligent health check ups can make a significant

difference in preventing heart-related complications. By staying alert and active, young adults can greatly reduce their risk of heart attacks and build a foundation for healthy hearts.

The Health of the Nation 2025 report also advises actionable steps, including regular imaging-based screenings beyond lab tests, proactive monitoring of health, a targeted/personalised dietary approach based on expert opinion from doctors, and more. If adopted judiciously by the youth, these can go a long way in helping them prioritise heart health.

As a young nation, we cannot afford to dismiss early onset of heart disease casually. Heart health is not just a medical issue; it is a national concern. The government has been making significant efforts through programmes such as the National Programme for Prevention and Control of Cancer, Diabetes, Cardiovascular Diseases and Stroke, and Ayushman Bharat, to strengthen healthcare services, promote early detection, and expand access to treatment.

Lack of awareness, however, continues to remain a significant challenge. According to data from 2024, while many Indians are aware of the symptoms associated with heart disease, only 25% could accurately identify the correct symptoms, underlining the need for better public education on heart health. Expanding public education can help every citizen, young and old, know how to recognise and respond to the warning signs of cardiovascular distress, rather than mistake them for common digestive issues or muscle spasms. Also, by training frontline health workers and making diagnostic services more accessible, we can help save countless young lives.

Nurturing a strong, healthy heart is an urgent call for action for our younger generation, for the well-being of individuals today shapes the vitality, power, and resilience of our nation tomorrow.

वर्तमान संदर्भ

हृदय रोग का बढ़ता बोझ

- आँकड़े (2020–23) दिखाते हैं कि भारत में 50% हार्ट अटैक मरीजों की उम्र 40 वर्ष से कम है।
- मुख्य कारण: खराब आहार, अधिक तनाव, गतिहीन जीवनशैली, धूम्रपान, शराब, नींद की कमी।
- केवल 25% भारतीय ही हृदय रोग के लक्षणों को सही ढंग से पहचान पाते हैं।

चिकित्सीय दृष्टिकोण

- विशेषज्ञ (अपोलो अस्पताल) मानते हैं कि इस वृद्धि के पीछे अत्यधिक प्रतिस्पर्धा, तेज़ रफ्तार जीवनशैली और शारीरिक गतिविधि में गिरावट जिम्मेदार हैं।
- नए डायग्नोस्टिक उपकरण जैसे कोरोनरी कैल्शियम स्कोरिंग और CT एंजियोग्राम शुरुआती पहचान में मदद करते हैं।

जीवनशैली और जागरूकता

- जीवनशैली में बदलाव (आहार, व्यायाम, तनाव प्रबंधन) से जोखिम को काफी हद तक कम किया जा सकता है।
- सार्वजनिक स्वास्थ्य शिक्षा का विस्तार और पर्सनलाइज़्ड हेल्थकेयर दृष्टिकोण बेहद ज़रूरी है।

सरकारी हस्तक्षेप

- राष्ट्रीय कार्यक्रम कैंसर, मधुमेह, हृदय रोग और स्ट्रोक की रोकथाम व नियंत्रण (NPCDCS)।
- आयुष्मान भारत: प्राथमिक स्वास्थ्य देखभाल को मजबूत करना, बीमा कवरेज और स्क्रीनिंग।
- ध्यान: देर से इलाज के बजाय रोकथाम आधारित देखभाल पर।

स्थैतिक संदर्भ (UPSC प्रासंगिकता)

हृदय संबंधी रोग (CVDs)

- विश्व स्तर पर मृत्यु का प्रमुख कारण।
- जोखिम कारक: मोटापा, उच्च रक्तचाप, मधुमेह, तंबाकू, उच्च कोलेस्ट्रॉल।

भारत की स्वास्थ्य चुनौतियाँ

- दोहरा बोझ: संक्रामक + असंक्रामक रोग।
- नीति आयोग (NITI Aayog) का ज़ोर: रोकथाम और प्रोत्साहक स्वास्थ्य पर।

GS पेपर लिंक

- GS-2 (Governance & Health Policies): आयुष्मान भारत, NPCDCS की भूमिका।
- GS-3 (Science & Technology): डायग्नोस्टिक्स और प्रिवेंटिव टेक्नोलॉजीज़।
- निबंध: "Health is wealth: A young India's challenge in fighting lifestyle diseases."

निहितार्थ (Implications)

स्वास्थ्य तंत्र:

- शुरुआती स्क्रीनिंग, बेहतर डायग्नोस्टिक्स, फ्रंटलाइन हेल्थ वर्कर्स का प्रशिक्षण आवश्यक।

आर्थिक:

- स्वास्थ्य खर्च में वृद्धि और समय से पहले मृत्यु के कारण उत्पादकता में कमी।

सामाजिक:

- परिवारों पर बोझ; जनसांख्यिकीय लाभांश में कमी।

निष्कर्ष

युवा भारतीयों में हृदय रोग अब दुर्लभ नहीं रहे बल्कि एक उभरता हुआ सार्वजनिक स्वास्थ्य संकट बन गए हैं। इससे निपटने के लिए एक समग्र दृष्टिकोण चाहिए — रोकथाम आधारित स्वास्थ्य सेवा, जीवनशैली में बदलाव, जागरूकता अभियान और मजबूत सरकारी हस्तक्षेप।

एक युवा भारत को अपने जनसांख्यिकीय सामर्थ्य का लाभ उठाने के लिए हृदय स्वास्थ्य को राष्ट्रीय प्राथमिकता मानना होगा। एक स्वस्थ हृदय केवल चिकित्सीय मुद्दा नहीं, बल्कि भारत के भविष्य के विकास और कल्याण के लिए रणनीतिक आवश्यकता है।

UPSC Prelims Practice Question

प्रश्न: भारत में गैर-संचारी रोगों से निपटने के लिए निम्नलिखित में से कौन सी सरकारी पहल है?

- (a) आयुष्मान भारत
- (b) एनपीसीडीसीएस
- (c) फिट इंडिया मूवमेंट
- (d) उपरोक्त सभी

उत्तर: (d)

UPSC Mains Practice Question

प्रश्न: भारत में गैर-संचारी रोगों के बढ़ते बोझ से निपटने में जीवनशैली, जागरूकता और सरकारी पहल की भूमिका पर चर्चा करें। (150 Words)

An Engels' pause in an AI-shaped world

The other day, Artificial Intelligence (AI) pioneer and Nobel Laureate Geoffrey Hinton, in the *Financial Times*, said that AI will make a few people rich and the rest of us poorer. In doing so, he hinted at an Engels' pause in our modern AI economy.

But what is an Engels' pause? The term refers to a paradox in economic history: in 19th century Britain, industrial output surged, yet ordinary living standards barely budged. It was first called so by Oxford economist Robert Allen, in a seminal paper, after Friedrich Engels, the German philosopher. In early 1800s Britain, wages stagnated, food consumed most household budgets, and inequality widened even as factories hummed, and Britain became the "workshop of the world". Only decades later did sustained improvements in welfare reach the majority, as Allen wrote in his paper.

Today, as AI reshapes the global economy we face a hauntingly similar question: Are we entering a modern Engels' pause, where productivity surges but broad-based prosperity stalls? This becomes particularly pertinent after observing how a recent Stanford paper, titled "Canaries in the Coal Mine? Six Facts about the Recent Employment Effects of Artificial Intelligence", documents younger workers being more vulnerable to AI-induced shifts in the economy. It also comes on the heels of an Indian software giant shedding 12,000 jobs and making an AI pivot. And all of this at a time when a recent MIT study pointed out that 95% of AI pilots are not generating visible gains in organisations due to frictions in complementary capabilities.

So, what precisely gives? For answers we need to turn to the economics of innovation. AI bears the hallmarks of a general-purpose technology (GPT) such as steam power, electricity, and the Internet, and it has the potential to transform multiple industries.

According to Agrawal, Gans, and Goldfarb (2018), AI dramatically lowers the cost of prediction. And yet, GPTs historically unleash not just growth but also dislocation. Complementary innovations, institutional adjustments and new tasks and skills must emerge before benefits are widely shared. Sussex University economic historian Nicholas Crafts discussed this in a 2021 article building on Allen's work, and so did Bojan Jovanović and coauthors (2005) with United States data. The pauses are likely because capital or technological deepening could create gains for oligarch entrepreneurs but not for the rest of us – like Prof. Hinton stated and as a student of this writer pointed out recently.

Some of the markers

What might be the empirical signs of a modern Engels' pause? To start with, we can examine whether there are productivity gains but stagnant wages. In call centres in the Philippines,



Chirantan Chatterjee

is a Professor of Economics at U-Sussex and 2025 Founding Fellow of the Royal Economic Society, U.K. He is also a Visiting Professor at the Mohamed bin Zayed University of Artificial Intelligence (MBZUAI), Abu Dhabi, UAE (the world's first Artificial Intelligence University), the Max Planck Institute (MIPIC) and Ahmedabad-U, India

An Engels' pause in the modern Artificial Intelligence (AI) economy might be shorter than its historical counterpart if policy aligns with innovation

generative AI copilots have boosted productivity, some argue, by 30%-50%, with firms enjoying cost savings and faster service. Yet, worker wages have barely moved, and in some cases, workloads have intensified. It is also at a time when inflation is high and cost of living prices make workers feel poorer. It is very concurrent with a recent *New Yorker* cartoon too which showed how an individual is asking ChatGPT why her electricity bills are rising. The dark humour cannot be missed on AI's Engels' pauses.

A second sign of a modern Engels' pause is to observe if there are rising costs of complements. AI productivity requires complements: cloud computing, retraining, data access, and cybersecurity. These are expensive. For workers, the "price of staying relevant" is rising, coding boot camps, new certifications and continuous learning. Much like 19th-century households where higher wages were offset by rising food prices, and more recently in the Philippines, where today's workers may see modest wage growth eroded by the high costs of digital survival.

A third marker would be to observe unequal distribution of gains ultimately deepening global inequality. PwC estimates that AI could add \$15.7 trillion to global GDP by 2030. But the benefits will be concentrated in the U.S., China, and a handful of firms controlling foundational models. The IMF (2024) estimates that 40% of jobs worldwide are exposed to AI – half in advanced economies, where high-skilled substitution is likely. This bifurcation suggests a delay, or even denial, of welfare gains for large swaths of the global workforce. This writer's paper in the *Journal of Development Economics* shows that a technology race in India with stronger intellectual property laws caused deep wage inequality. Going forward, could this be the story ahead in much of the world?

Finally, job displacement and task transformation will also be early measures to ascertain a modern Engels' pause. Doctors are being complemented with ChatGPT increasingly. A group of researchers from Tsinghua University in China have started the world's first AI-powered hospital. Meanwhile in education, finance, public management or infrastructure management, AI is slowly making inroads and transforming tasks and displacing jobs, as this writer's recent consulting work with GMR Airports also showed or when we see an Albania launch the first AI Minister, Diella.

Models to follow, steps to take

Overall, the historical resonance on an Engels' pause is sobering. In the Gilded Age of the U.S., productivity soared. But so did inequality, leading to labour unrest and political upheaval. Only with reforms, trade unions, public schooling and welfare states did living standards broadly rise.

The lesson is clear: without AI governance, the Engels' pause may persist.

This brings us to the final point on public policy. How can governments extricate economies out of the malaise of an AI Engels' pause? To start with, skills transitions programmes are going to be key. Singapore offers a promising model. Its SkillsFuture programme provides continuous education credits for workers to reskill. The world's first AI University in Abu Dhabi, the Mohamed bin Zayed University of Artificial Intelligence (MBZUAI) is another example of the role of skilling and new generation AI-related human capital creation.

There also must be thought around redistribution of AI rents, through robot taxes or through Universal Basic Incomes (UBI). Experiments with UBI in the United Kingdom and the European Union, or philanthropic commitments such as the Chan-Zuckerberg Initiative, aim to channel AI gains toward public good.

Finally, AI infrastructure should be treated on a priority basis as a public good. Compute and data are the "food" of the AI economy. If these remain scarce and expensive, productivity gains will not translate into welfare improvements. The launch of K2Think.ai and Apertus from the United Arab Emirates and Switzerland, respectively, in September as public (not private) open AI reasoning models here are nice steps in this direction.

What the challenge is

Some may still argue, with merit, that the Engels' pause analogy is overstated. Unlike in the 19th century, today's societies have stronger welfare systems, democratic institutions (though evidence on democratic backsliding is now quite robust worldwide), and rapid diffusion of technology. Smartphones reached billions within a decade; AI assistants could follow. Moreover, AI's potential to lower costs in health care, education and clean energy could deliver immediate welfare benefits, if governance accelerates deployment equitably. In this sense, the AI Engels' pause might be shorter than its historical counterpart if policy aligns with innovation.

But we still need to be cautious about macro gains and micro stagnation. Political economy teaches us that the Engels' pause is not destiny. Its erasure is also about political will.

The challenge for AI governance students and for policymakers worldwide is thus to ensure that AI is not just a productivity revolution, but a human welfare revolution wherein we ponder on a new theory of change. History warns us that progress delayed is progress denied. So, while the Engels' pause is the ghost at the feast of AI optimism, whether it lingers, how long it lingers and how swiftly it may pass, is up to us.

GS. Paper 03– Science and technology

UPSC Mains Practice Question: Examine the role of AI in boosting productivity while addressing the risks of inequality and job displacement. Suggest policy measures for India.(150 Words)

संदर्भ

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) वैश्विक अर्थव्यवस्था में एक परिवर्तनकारी शक्ति के रूप में उभरी है। यद्यपि AI अधिक उत्पादकता और दक्षता का वादा करता है, लेकिन व्यापक समृद्धि, असमानता और नौकरियों के विस्थापन को लेकर चिंताएँ बढ़ रही हैं। अर्थशास्त्री रॉबर्ट एलन का "एंगेल्स' पॉज़" (19वीं सदी के ब्रिटेन का वह ऐतिहासिक दौर जब औद्योगिक उत्पादकता तो बढ़ी पर वेतन और जीवन स्तर स्थिर रहे) आज के AI-चालित व्यवधानों की एक उपमा है।

मुख्य प्रश्न: क्या आधुनिक समय में AI एक और 'एंगेल्स' पॉज़ ला रहा है?

वर्तमान संदर्भ

AI और उत्पादकता विरोधाभास

- AI copilots ने कथित रूप से उत्पादकता में 30-50% की वृद्धि की है।
- फिर भी, बड़े पैमाने पर छँटनी (जैसे: भारतीय सॉफ्टवेयर दिग्गज ने AI अपनाने के बाद 12,000 नौकरियाँ घटाईं)।
- MIT अध्ययन: 95% AI प्रयोग असफल क्योंकि पूरक कौशल की कमी।

विजेता और पराजित

- उत्पादकता लाभ कुछ कंपनियों और उन श्रमिकों तक सीमित जिनके पास पूरक कौशल हैं।
- उच्च-कुशल स्थानापन्न → मध्यम और निम्न-कुशल नौकरियाँ जोखिम में।
- IMF अनुमान: वैश्विक स्तर पर 40% नौकरियाँ AI से प्रभावित हो सकती हैं, उन्नत अर्थव्यवस्थाओं में यह दर और अधिक।

वैश्विक असमानता

- असमानता बढ़ने की संभावना: AI-आधारित पूँजी का संकेंद्रण बनाम व्यापक स्तर पर नौकरियों का नुकसान।
- लाभ मुख्यतः विकसित देशों और बड़ी कंपनियों तक सीमित।
- विकासशील देशों के लिए डिजिटल विभाजन का खतरा।

नीतिगत प्रतिक्रियाएँ

- सिंगापुर: SkillsFuture कार्यक्रम से वर्कफोर्स का पुनः-कौशल (reskilling)।
- UAE: विश्व का पहला AI विश्वविद्यालय।
- भारत: मज़बूत बौद्धिक संपदा (IP) कानून, सार्वजनिक शिक्षा और पुनः-कौशल पहल की आवश्यकता।

स्थैतिक संदर्भ (UPSC प्रासंगिकता)

एंगेल्स' पॉज़ (19वीं सदी ब्रिटेन)

- उत्पादकता बढ़ी, वेतन स्थिर रहे, असमानता बढ़ी।
- दशकों बाद कल्याणकारी सुधारों से स्थिति सुधरी।

AI व्यवधान (Disruption)

- औद्योगिक क्रांति से तुलनीय।
- AI की भूमिका: स्वचालन, स्वास्थ्य, शिक्षा और प्रशासन में।

UPSC GS पेपर लिंक

- GS-2: शासन, विघटनकारी प्रौद्योगिकी का विनियमन।
- GS-3: विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी, अर्थव्यवस्था, रोज़गार, असमानता।
- निबंध: "प्रौद्योगिकी: दोधारी तलवार।"

निहितार्थ

सकारात्मक:

- उत्पादकता, नवाचार और दक्षता में वृद्धि।
- स्वास्थ्य, शिक्षा, वित्त और लॉजिस्टिक्स को बदलने की क्षमता।

नकारात्मक:

- बड़े पैमाने पर बेरोज़गारी और वेतन स्थिरता का जोखिम।
- आय और डिजिटल असमानता में वृद्धि।
- दुष्प्रचार के ज़रिए लोकतांत्रिक कार्यप्रणाली को खतरा।

भारत के लिए:

- अवसर: IT पारिस्थितिकी तंत्र का लाभ उठाकर AI वृद्धि।
- चुनौती: युवा कार्यबल को पुनः-कौशल करना, असमानता रोकना।

निष्कर्ष

AI के पास अर्थव्यवस्थाओं को उसी तरह से नया आकार देने की क्षमता है जैसे औद्योगिक क्रांति ने किया था। लेकिन यदि मज़बूत शासन, विनियमन और समावेशी reskilling नीतियाँ नहीं होंगी, तो दुनिया एक आधुनिक 'एंगेल्स' पॉज़ देख सकती है जहाँ उत्पादकता लाभ साझा समृद्धि में नहीं बदलेंगे।

भारत के लिए चुनौती यह है कि AI को विकास हेतु उपयोग किया जाए और यह सुनिश्चित किया जाए कि उसकी युवा जनसांख्यिकीय शक्ति असमानता और बेरोज़गारी की भेंट न चढ़े। भविष्य का AI उत्तरदायी नवाचार और समावेशी नीतियों द्वारा निर्देशित होना चाहिए।