



---

## India-New Zealand Free Trade Agreement (FTA)

---

- The agreement is particularly significant as it was announced on December 22, 2025, following fast-tracked negotiations of only nine months.

### 1. Key Pillars of the India-New Zealand FTA

- The FTA is built on the principle of "**Complementarity without Compromise**," focusing on areas where both nations have mutual interests without hurting sensitive domestic sectors.

#### A. Trade in Goods & Market Access

- **New Zealand's Commitment:** It will eliminate duties on **100% of its tariff lines**, providing duty-free access to all Indian exports.
- **India's Commitment:** India has offered market access on **70% of its tariff lines**.
- **Beneficiary Sectors (India):** Textiles, apparel, leather, engineering goods, pharmaceuticals, and farm products.
- **Input Costs:** Duty-free imports of wooden logs, coking coal, and metal scrap from NZ will lower manufacturing costs for India's steel and construction sectors.

#### B. Services and Labour Mobility

This is a "first" for India in many ways. New Zealand has offered India its widest service access yet:

- **Sectors covered:** IT, education, fintech, telecom, tourism, and construction.
- **Skill Mobility:** Provisions for high-skilled professionals (engineers, healthcare workers) and **post-study work opportunities** for Indian students.
- **Investment:** A commitment by New Zealand to invest **\$20 billion** in India over the next 15 years.

#### C. The "Sensitive" Sector: Agriculture

Historically, agriculture (specifically dairy) has been the deal-breaker between these two nations.

- **Balanced Approach:** India extended concessions on apples, while New Zealand will collaborate on agri-technology (kiwifruit, honey).
- **Protection of Farmers:** To protect Indian rural livelihoods, **no duty concessions** were made in sensitive areas: **dairy, sugar, spices, and edible oils**.

### 2. Strategic Significance for India

- **Geopolitical Signal:** India has now concluded trade pacts with all RCEP members except China, signaling its ability to engage with developed economies on its own terms.
- **Global Health Role:** The inclusion of an annex on **Traditional Medicine** gives India an edge over competitors like China in the global wellness market.
- **Economic Goals:** The trade is projected to double from **\$2.4 billion (2024-25)** by 2030, contributing to India's goal of a \$7 trillion economy.

- **Diversification:** Coming after FTAs with the UK and Oman, this reduces India's dependence on specific trade blocs and reinforces its image as a "resilient and reliable partner."
- **Challenges and The Way Forward**
- The author highlights a persistent issue in Indian trade policy: **Underutilisation of FTAs.**

Feature	Current Status/Challenge	Proposed Solution in FTA
<b>Utilisation Rate</b>	India's rate is ~25% (vs. 70-80% in developed nations).	Capacity building by business associations (CII) and policymakers.
<b>Non-Tariff Barriers</b>	Technical barriers often hinder market access even if duties are zero.	Streamlined customs, transparency, and regulatory cooperation.
<b>Awareness Gap</b>	Small and Medium Enterprises (SMEs) often don't know how to use FTAs.	Expanding services trade and leveraging the Indian diaspora.

## Sabarimala Temple Opens for Makaravilakku Festival

Syllabus: GS1/ Culture

### Context

- The Sabarimala Ayyappa temple will reopen on 30 December for the Makaravilakku festival, marking the second phase of the annual pilgrimage season.

### About Makaravilakku Festival

- Makara Vilakku is one of Kerala's most sacred festivals, celebrated annually at the Sabarimala Ayyappa Temple.
  - It is observed on the first day of Makara Masam in the Malayalam calendar, coinciding with Makara Sankranti.
- On this divine day, devotees gather to witness two powerful events:
  - **Makara Jyoti:** The bright celestial star (Sirius) appearing in the eastern sky.
  - **Makara Vilakku:** The sacred light that appears thrice from the forests of Ponnambalamedu.
- These two sightings are considered spiritually transformative, symbolizing the presence, blessings, and grace of Lord Ayyappa.
- The key rituals during the Makaravilakku festival include Kalamezhuthu Pattu, Nayattu Vili, and Guruthi, performed before the closing of the shrine doors.

## INSV Kaundinya

Syllabus: GS1/Ancient History

### Context

- Indian Naval Sailing Vessel Kaundinya, sailed on her maiden overseas voyage from Gujarat to Oman.

### About

- INSV Kaundinya is a stitched sail ship, based on a 5th century CE ship depicted in the paintings of Ajanta Caves.

- It is named after **Kaundinya**, the Indian mariner who sailed across the Indian Ocean to Southeast Asia.
- It has been constructed using **traditional stitched shipbuilding techniques**, employing natural materials and methods that date back centuries.
- The project was undertaken through a **tripartite agreement between** the Ministry of Culture, the Indian Navy and Hodi Innovations as part of India's efforts to rediscover and **revive indigenous knowledge systems**.
- The voyage **retraces ancient maritime routes** that once connected the western coast of India with Oman.
- **Significance:** The expedition is expected to significantly enhance bilateral relations between India and Oman by reinforcing shared maritime heritage and strengthening cultural and people-to-people ties.



## **Lambda-Cold Dark Matter (LCDM)**

Syllabus: GS3/Space

### **Context**

- A new study from Yonsei University (South Korea) suggests that the **expansion of the universe may be slowing down**, challenging the standard  $\Lambda$ CDM (Lambda-Cold Dark Matter) model which predicts acceleration.
  - The researchers suggest that dark energy may actually be weakening, putting the brakes on the universe's acceleration.

### **Expansion Theory**

- The universe was explosively born in a 'Big Bang' in the void some 13.8 billion years ago, it expanded, engendering galaxies, star clusters, solar systems, and planets.
- **Edwin Hubble in the 1920s** established that the **universe is expanding**.
  - This acceleration is **attributed to dark energy**, which makes roughly up to 68% of the universe, often modeled as Einstein's cosmological constant ( $\Lambda$ ).

### **The Lambda Cold Dark Matter ( $\Lambda$ CDM) Model**

- Over the years, cosmologists have tried to map the overall spread of matter through the early universe.

- In the standard cosmological model,  **$\Lambda$ CDM model**, dark matter and dark energy — the mysterious force that drives the expansion of the universe — **comprise about 95% of the universe**.
- The interplay between these components influences how the primordial fluctuations evolved into the large-scale structures that we observe today.

## **Countries Raise Concern About 'Fake Rabies Vaccine' in India**

Syllabus: GS2/Issues Related Health; GS4/Ethics

### **Context**

- Recently countries like the UK, US, and Australia have issued an advisory about the counterfeit batch of Abhayrab, a rabies vaccine manufactured by government-owned Indian Immunologicals Limited (IIL).

### **About Abhayrab Counterfeit Controversy**

- **Abhayrab is a cell-culture rabies vaccine** manufactured by Indian Immunologicals Limited (IIL), in use since 2000 in India and over 40 countries.
- It reportedly **holds around 40% of India's human rabies vaccine market** and is widely used in government programmes, private hospitals, and for travellers.
- Indian Immunologicals Limited (IIL) stated that in January 2025, it detected one counterfeit batch with altered packaging.
- Later, the company stated that the **batch was identified internally**, following which regulatory and enforcement agencies were informed, and that the **product was no longer available for sale**.

### **Understanding Rabies and Its Risks**

- Rabies is a **viral infection** transmitted through the **saliva of infected animals** such as **dogs, cats, bats, and monkeys**.
- It typically spreads through **bites, scratches, or saliva entering open wounds**.
- Symptoms may include Fever, headache, and nausea; hallucinations and fear of water (hydrophobia);
- **Post-exposure vaccination**, given promptly after a potential exposure, is the **most reliable way** to prevent infection.
- According to **India's National Rabies Control Program**, 6,644 suspected human rabies cases and deaths were reported between 2012 and 2022.
  - However, the **WHO** estimates a far higher toll, at around **18,000–20,000 deaths annually**, with up to **two-thirds of victims under age 15**.
    - India alone accounts for **36% of global rabies deaths**.
- The issue of rabies is particularly serious because it is **almost 100% fatal once symptoms appear**.

### **Ethical Perspectives of Abhayrab Controversy**

- **Public Health Ethics:** The fake vaccine is a violation of the principle of non-maleficence ('*do no harm*') from a public health standpoint.

- Public health systems have an ethical duty to **ensure the safety, efficacy, and authenticity** of all vaccines.
- Distributing fake vaccines **breaches public trust** and undermines future vaccination drives.
- **Professional Ethics in Medicine:** Medical professionals who administered vaccines **without verifying authenticity** acted under **compromised ethical conditions**.
  - However, many doctors were **victims themselves**, relying on state-supplied vaccines, **a failure of institutional ethics**, not individual negligence.
- **Corporate and Manufacturing Ethics:** Pharmaceutical suppliers and intermediaries falsified batch numbers and expiry dates, violating **business ethics** and **legal obligations** under the **Drugs and Cosmetics Act, 1940**.
  - Ethically, it is an act of **deliberate deception** risking lives for profit.
- **Regulatory Ethics:** The **Central Drugs Standard Control Organization (CDSCO)** and state drug regulators failed to exercise **due diligence**.
  - It exposes a **moral lapse in oversight**, echoing **ethical negligence in governance**, comparable to the Ranbaxy data falsification case (2013).

### Broader Implications

- **Trust Erosion:** Communities may resist future vaccination campaigns (e.g., rabies, polio, COVID-19 boosters).
- **Systemic Reform Need:** Experts from **AIIMS and ICMR** have called for *blockchain-based traceability* and *third-party audits* for all vaccine batches.
- **Moral Responsibility:** Ethical accountability must extend beyond punishment to **institutional reform** and **restoration of public trust**.

## भारत-न्यूजीलैंड मुक्त व्यापार समझौते (FTA)

---

- इस समझौते की घोषणा 22 दिसंबर, 2025 को की गई थी, जो केवल नौ महीने की त्वरित वार्ता के बाद संपन्न हुआ।

### 1. भारत-न्यूजीलैंड FTA के मुख्य स्तंभ

- यह समझौता "बिना समझौते के पूरकता" (Complementarity without Compromise) के सिद्धांत पर आधारित है।

#### क. वस्तु व्यापार और बाजार पहुंच

- **न्यूजीलैंड की प्रतिबद्धता:** वह अपनी 100% **टैरिफ लाइनों** पर शुल्क समाप्त करेगा, जिससे सभी भारतीय निर्यातों को शुल्क मुक्त पहुंच मिलेगी।
- **भारत की प्रतिबद्धता:** भारत ने अपनी 70% **टैरिफ लाइनों** पर बाजार पहुंच की पेशकश की है।
- **लाभार्थी क्षेत्र (भारत):** कपड़ा (Textiles), परिधान, चमड़ा, इंजीनियरिंग सामान, फार्मास्यूटिकल्स और कृषि उत्पाद।
- **लागत में कमी:** लकड़ी के लट्टे, कोकिंग कोल और धातु कचरे के शुल्क मुक्त आयात से भारत के स्टील और निर्माण क्षेत्रों की लागत कम होगी।

#### ख. सेवाएं और श्रम गतिशीलता (Labour Mobility)

- **क्षेत्र:** आईटी, शिक्षा, फिनटेक, टेलीकॉम, पर्यटन और निर्माण।
- **कौशल गतिशीलता:** इंजीनियरों और स्वास्थ्य पेशेवरों के लिए विशेष प्रावधान और भारतीय छात्रों के लिए **पढ़ाई के बाद कार्य करने के अवसर (Post-study work opportunities)**।
- **निवेश:** न्यूजीलैंड ने अगले 15 वर्षों में भारत में **\$20 बिलियन** निवेश करने की प्रतिबद्धता जताई है।

#### ग. कृषि क्षेत्र: एक संतुलित दृष्टिकोण

- कृषि (विशेषकर डेयरी) हमेशा से एक संवेदनशील मुद्दा रहा है।



- **संवेदनशीलता का सम्मान:** भारतीय किसानों के हितों की रक्षा के लिए डेयरी, चीनी, मसाले और खाद्य तेलों में कोई शुल्क रियायत नहीं दी गई है।
- **सहयोग:** भारत ने सेब पर कुछ रियायतें दी हैं, जबकि न्यूजीलैंड कृषि-प्रौद्योगिकी (किवीफ्रूट, शहद) में सहयोग करेगा।

### भारत के लिए रणनीतिक महत्व

- **RCEP संदर्भ:** चीन को छोड़कर, भारत ने अब सभी RCEP सदस्यों के साथ व्यापार समझौते कर लिए हैं। यह भारत की रणनीतिक स्वायत्तता को दर्शाता है।
- **वैश्विक स्वास्थ्य भूमिका:** पारंपरिक चिकित्सा (Traditional Medicine) पर एक अनुबंध शामिल करने से भारत को वैश्विक कल्याण बाजार में चीन और यूरोपीय संघ पर बढ़त मिलेगी।
- **आर्थिक लक्ष्य:** द्विपक्षीय व्यापार 2024-25 के \$2.4 बिलियन से 2030 तक दोगुना होने का अनुमान है, जो भारत के \$7 ट्रिलियन अर्थव्यवस्था के लक्ष्य में सहायक होगा।

### चुनौतियाँ और आगे की राह

विशेषता	मौजूदा स्थिति/चुनौती	FTA में प्रस्तावित समाधान
उपयोग दर	भारत की दर ~25% है (विकसित देशों में 70-80% की तुलना में)।	बिजनेस एसोसिएशन (CII) और पॉलिसी बनाने वालों द्वारा क्षमता निर्माण।
गैर-टैरिफ बाधाएँ	तकनीकी बाधाएँ अक्सर मार्केट एक्सेस में रुकावट डालती हैं, भले ही ड्यूटी ज़ीरो हो।	सुव्यवस्थित कस्टम, पारदर्शिता और नियामक सहयोग।
जागरूकता का अंतर	छोटे और मध्यम उद्यमों (SMEs) को अक्सर पता नहीं होता कि FTA का इस्तेमाल कैसे करें।	सेवाओं के व्यापार का विस्तार और भारतीय प्रवासियों का लाभ उठाना।

## भारत में 'नकली रेबीज वैक्सीन' को लेकर चिंता

पाठ्यक्रम: जीएस2/स्वास्थ्य संबंधी मुद्दे; जीएस4/नैतिकता

### चर्चा में

- हाल ही में ब्रिटेन, अमेरिका और ऑस्ट्रेलिया जैसे देशों ने सरकारी स्वामित्व वाली इंडियन इम्यूनोलॉजिकल्स लिमिटेड (आईआईएल) द्वारा निर्मित रेबीज वैक्सीन अभयराब के नकली बैच के बारे में एक एडवाइजरी जारी की है।

### अभयराब नकली विवाद के बारे में

- **अभयराब एक सेल-कल्चर रेबीज वैक्सीन है** जिसका निर्माण इंडियन इम्यूनोलॉजिकल्स लिमिटेड (आईआईएल) द्वारा किया जाता है और यह भारत और 40 से अधिक देशों में 2000 से उपयोग में है।
- **खबरों के मुताबिक**, भारत के मानव रेबीज वैक्सीन बाजार में इसकी हिस्सेदारी लगभग 40% है और इसका व्यापक रूप से सरकारी कार्यक्रमों, निजी अस्पतालों और यात्रियों के लिए उपयोग किया जाता है।
- इंडियन इम्यूनोलॉजिकल्स लिमिटेड (आईआईएल) ने बताया कि जनवरी 2025 में, उसने पैकेजिंग में बदलाव के साथ नकली उत्पादों का एक बैच पकड़ा।
- बाद में, कंपनी ने बताया कि उस बैच की पहचान आंतरिक रूप से कर ली गई थी, जिसके बाद नियामक और प्रवर्तन एजेंसियों को सूचित किया गया था, और वह उत्पाद अब बिक्री के लिए उपलब्ध नहीं है।

### रेबीज और इसके जोखिमों को समझना

- रेबीज एक वायरल संक्रमण है जो संक्रमित जानवरों जैसे कुत्ते, बिल्ली, चमगादड़ और बंदरों की लार के माध्यम से फैलता है।
- यह आमतौर पर काटने, खरोंच लगने या लार के खुले घावों में प्रवेश करने से फैलता है।
- इसके लक्षणों में बुखार, सिरदर्द और मतली शामिल हो सकते हैं; मतिभ्रम और पानी का डर (हाइड्रोफोबिया) भी हो सकता है।
- संक्रमण के संभावित खतरे के तुरंत बाद दिया जाने वाला पोस्ट-एक्सपोजर टीकाकरण, संक्रमण को रोकने का सबसे विश्वसनीय तरीका है।

- भारत के राष्ट्रीय रेबीज नियंत्रण कार्यक्रम के अनुसार, 2012 और 2022 के बीच रेबीज के 6,644 संदिग्ध मानव मामले और मौतें दर्ज की गईं।
  - हालांकि, डब्ल्यूएचओ का अनुमान इससे कहीं अधिक है, प्रतिवर्ष लगभग 18,000-20,000 मौतें होती हैं, जिनमें से लगभग दो-तिहाई पीड़ित 15 वर्ष से कम आयु के होते हैं।
    - वैश्विक स्तर पर रेबीज से होने वाली मौतों में से 36% मौतें अकेले भारत में होती हैं।
- रेबीज का मुद्दा विशेष रूप से गंभीर है क्योंकि एक बार लक्षण दिखाई देने पर यह लगभग 100% घातक होता है।

### अभयराब विवाद के नैतिक परिप्रेक्ष्य

- सार्वजनिक स्वास्थ्य नैतिकता: सार्वजनिक स्वास्थ्य के दृष्टिकोण से, नकली टीका 'नुकसान न पहुँचाने' के सिद्धांत का उल्लंघन है।
  - सार्वजनिक स्वास्थ्य प्रणालियों का यह नैतिक कर्तव्य है कि वे सभी टीकों की सुरक्षा, प्रभावशीलता और प्रामाणिकता सुनिश्चित करें।
  - नकली टीकों का वितरण जनता के विश्वास का उल्लंघन करता है और भविष्य के टीकाकरण अभियानों को कमजोर करता है।
- चिकित्सा में व्यावसायिक नैतिकता: प्रामाणिकता की पुष्टि किए बिना टीके लगाने वाले चिकित्सा पेशेवरों ने नैतिक रूप से समझौता किए गए हालातों में काम किया।
  - हालांकि, राज्य द्वारा आपूर्ति किए गए टीकों पर निर्भर रहने वाले कई डॉक्टर स्वयं भी पीड़ित थे, यह संस्थागत नैतिकता की विफलता थी, न कि व्यक्तिगत लापरवाही।
- कॉर्पोरेट और विनिर्माण नैतिकता: दवा आपूर्तिकर्ताओं और मध्यस्थों ने बैच नंबर और समाप्ति तिथियों में हेराफेरी की, जिससे व्यावसायिक नैतिकता और औषधि एवं सौंदर्य प्रसाधन अधिनियम, 1940 के तहत कानूनी दायित्वों का उल्लंघन हुआ।
  - नैतिक दृष्टि से, यह जानबूझकर किया गया धोखा है जिसमें लाभ के लिए लोगों की जान जोखिम में डाली जाती है।
- नियामक नैतिकता: केंद्रीय औषधि मानक नियंत्रण संगठन (सीडीएससीओ) और राज्य औषधि नियामक उचित सावधानी बरतने में विफल रहे।
  - यह निगरानी में नैतिक चूक को उजागर करता है, जो शासन में नैतिक लापरवाही को दर्शाता है, जिसकी तुलना रैनबैक्सी डेटा जालसाजी मामले (2013) से की जा सकती है।

नैतिक ढांचा	नकली वैक्सीन मामले में आवेदन	मूल नैतिक विफलता
उपयोगिता	इससे होने वाला नुकसान (मृत्यु, अविश्वास) किसी भी आर्थिक लाभ से कहीं अधिक है।	सामूहिक कल्याण का उल्लंघन।
कर्तव्यपरायण नैतिकता	अधिकारियों का यह कर्तव्य था कि वे प्रामाणिकता सुनिश्चित करें; कार्रवाई करने में विफलता कर्तव्य-आधारित नैतिकता का उल्लंघन है।	नैतिक कर्तव्य का उल्लंघन।
सद्गुण नैतिकता	आपूर्तिकर्ताओं/नियामकों के बीच ईमानदारी और जवाबदेही का अभाव।	नैतिक चरित्र का अभाव।
न्याय का सिद्धांत (रॉल्स)	ग्रामीण गरीबों पर असमान बोझ डालना निष्पक्षता का उल्लंघन है।	वितरणात्मक अन्याय।

### व्यापक निहितार्थ

- विश्वास का क्षरण: समुदाय भविष्य में चलाए जाने वाले टीकाकरण अभियानों (जैसे, रेबीज, पोलियो, कोविड-19 बूस्टर) का विरोध कर सकते हैं।
- प्रणालीगत सुधार की आवश्यकता: एम्स और आईसीएमआर के विशेषज्ञों ने सभी वैक्सीन बैचों के लिए ब्लॉकचेन-आधारित ट्रेसबिलिटी और तृतीय-पक्ष ऑडिट की मांग की है।
- नैतिक उत्तरदायित्व: नैतिक जवाबदेही को दंड से परे संस्थागत सुधार और सार्वजनिक विश्वास की बहाली तक विस्तारित होना चाहिए।

## सबरीमाला मंदिर मकरविलक्कु महोत्सव के लिए खुला

पाठ्यक्रम: कक्षा 1/ संस्कृति

### चर्चा में

- सबरीमाला अय्यप्पा मंदिर मकरविलक्कु उत्सव के लिए 30 दिसंबर को फिर से खुलेगा, जो वार्षिक तीर्थयात्रा के दूसरे चरण का प्रतीक है।

### मकरविलक्कु महोत्सव के बारे में

- मकर विलाक्कु केरल के सबसे पवित्र त्योहारों में से एक है, जो हर साल सबरीमाला अय्यप्पा मंदिर में मनाया जाता है।
  - यह मलयालम पंचांग के मकर मास के पहले दिन मनाया जाता है, जो मकर संक्रांति के साथ मेल खाता है।
- इस पवित्र दिन पर, भक्त दो शक्तिशाली घटनाओं के साक्षी बनने के लिए एकत्रित होते हैं:
  - मकर ज्योति: पूर्वी आकाश में दिखाई देने वाला चमकीला तारा (सीरियस)।
  - मकरा विलाक्कु: वह पवित्र प्रकाश जो पोन्नमबलामेडु के जंगलों से तीन बार प्रकट होता है।
- इन दोनों दर्शनों को आध्यात्मिक रूप से परिवर्तनकारी माना जाता है, जो भगवान अय्यप्पा की उपस्थिति, आशीर्वाद और कृपा का प्रतीक हैं।
- मकरविलक्कु उत्सव के दौरान प्रमुख अनुष्ठानों में कालमेच्चु पट्टु, नयट्टु विली और गुरुथी शामिल हैं, जो मंदिर के दरवाजे बंद होने से पहले किए जाते हैं।

## INSV कौडिन्या

### चर्चा में

- भारतीय नौसेना का नौका कौडिन्या गुजरात से ओमान के लिए अपनी पहली समुद्री यात्रा पर रवाना हुआ।

### के बारे में

- INSV कौडिन्या एक सिला हुआ पाल वाला जहाज है, जो अजंता गुफाओं के चित्रों में चित्रित 5वीं शताब्दी ईस्वी के एक जहाज पर आधारित है।
  - इसका नाम कौडिन्या के नाम पर रखा गया है, जो एक भारतीय नाविक थे जिन्होंने हिंद महासागर को पार करके दक्षिणपूर्व एशिया तक की यात्रा की थी।
  - इसका निर्माण पारंपरिक सिलाई वाली जहाज निर्माण तकनीकों का उपयोग करके किया गया है, जिसमें प्राकृतिक सामग्रियों और सदियों पुरानी विधियों का प्रयोग किया गया है।
- यह परियोजना संस्कृति मंत्रालय, भारतीय नौसेना और होडी इनोवेशन के बीच एक लिपक्षीय समझौते के माध्यम से शुरू की गई थी, जो भारत द्वारा स्वदेशी ज्ञान प्रणालियों को फिर से खोजने और पुनर्जीवित करने के प्रयासों का एक हिस्सा है।





- यह यात्रा उन प्राचीन समुद्री मार्गों का अनुसरण करती है जो कभी भारत के पश्चिमी तट को ओमान से जोड़ते थे।
- **महत्व:** इस अभियान से साझा समुद्री विरासत को सुदृढ़ करके और सांस्कृतिक तथा जन-जन संबंधों को मजबूत करके भारत और ओमान के बीच द्विपक्षीय संबंधों में महत्वपूर्ण वृद्धि होने की उम्मीद है।

## लैम्डा-कोल्ड डार्क मैटर (एलसीडीएम)

पाठ्यक्रम: GS3/स्पेस

### चर्चा में

- दक्षिण कोरिया के योनसेई विश्वविद्यालय के एक नए अध्ययन से पता चलता है कि ब्रह्मांड का विस्तार धीमा हो रहा है, जो त्वरण की भविष्यवाणी करने वाले मानक  $\Lambda$ CDM (लैम्डा-कोल्ड डार्क मैटर) मॉडल को चुनौती देता है।
  - शोधकर्ताओं का सुझाव है कि डार्क एनर्जी वास्तव में कमजोर हो रही है, जिससे ब्रह्मांड के त्वरण पर ब्रेक लग रहा है।

### विस्तार सिद्धांत

- लगभग 13.8 अरब साल पहले शून्य में एक विस्फोटक 'बिग बैंग' के साथ ब्रह्मांड का जन्म हुआ, यह फैला, जिससे आकाशगंगाओं, तारा समूहों, सौर मंडलों और ग्रहों का निर्माण हुआ।
- 1920 के दशक में एडविन हबल ने यह स्थापित किया कि ब्रह्मांड का विस्तार हो रहा है।
  - इस त्वरण का श्रेय डार्क एनर्जी को दिया जाता है, जो ब्रह्मांड का लगभग 68% हिस्सा बनाती है, जिसे अक्सर आइंस्टीन के ब्रह्मांडीय स्थिरांक ( $\Lambda$ ) के रूप में मॉडल किया जाता है।

### लैम्डा कोल्ड डार्क मैटर ( $\Lambda$ CDM) मॉडल

- पिछले कई वर्षों से, ब्रह्मांडविज्ञानी प्रारंभिक ब्रह्मांड में पदार्थ के समग्र फैलाव का मानचित्रण करने का प्रयास कर रहे हैं।
- मानक ब्रह्मांडीय मॉडल,  $\Lambda$ CDM मॉडल में, डार्क मैटर और डार्क एनर्जी - वह रहस्यमय शक्ति जो ब्रह्मांड के विस्तार को संचालित करती है - ब्रह्मांड का लगभग 95% हिस्सा बनाती है।
- इन घटकों के बीच की परस्पर क्रिया इस बात को प्रभावित करती है कि प्रारंभिक उतार-चढ़ाव किस प्रकार विकसित होकर उन विशाल संरचनाओं में परिवर्तित हुए जिन्हें हम आज देखते हैं।