இந்தியப் பெருங்கடல்

அல்லிப் பதிப்பகம்

567

கடல் நூல் வரிசை 4

இந்தியப் பெருங்கடல்

(INDIAN OCEAN)

அனைத்துலக இந்தியக்

கடற்பயணச் சின்னம்

ஆசிரியர்

அ. கி. மூர்த்தி, B. SC., B. T.,

நூலாசிரியர், பதிப்பாசிரியர்,

தலைமையாசிரியர்,

அரசு விருது பெற்றவர்

அல்லிப் பதிப்பகம்

194, கொத்தவால்சாவடிச் சந்து,

வடக்குவீதி, தஞ்சாவூர்-1.

அல்லி வெளியீடு **5**

இரண்டாம் பதிப்பு 1979

உரிமை ஆசிரியருக்கு

விலை ரூ. **2—00**

அச்சிட்டோர்: திருவள்ளுவர் அச்சகம், தஞ்சாவூர்.

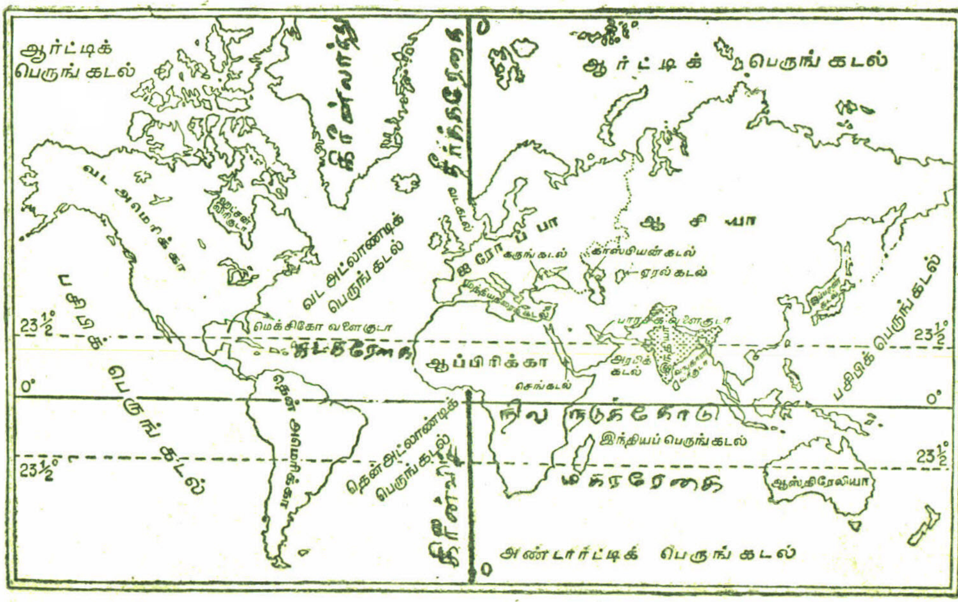
பதிப்புரை

கடல் நூல் வரிசையில் இச்சிறு நூல் வெளியிடப்படுகிறது. இந்தியக் கடல் ஆராய்ச்சி என்னும் அனைத்துலகத் திட்டம் வகுக்கப்பட்டுச் சீரிய முறையில் செயற்படுத்தப்பட்டபின் கிடைத்த செய்திகள், உண்மைகள், நிகழ்ந்த கண்டுபிடிப்புகள் ஆகியவையும்; மற்றும் இந்தியக் கடலின் அடிப்படைச் செய்திகளும் வகைப்படுத்தியும், தொகைப்படுத்தியும் இதில் கூறப்பட்டுள்ளன. இந்தியப் பெருங்கடல் பற்றி முதன் முதலில் முறையாக எழுதப்பட்ட நூல் இதுவே. பள்ளி நூலகங்களுக்கும், பொது நூலகங்களுக்கும் தலைவாய் நூலாக இது பெரிதும் பயன்படும். செய்தித் தாள்களின் ஒருமித்த பாராட்டைப் பெற்ற நூல் இது.

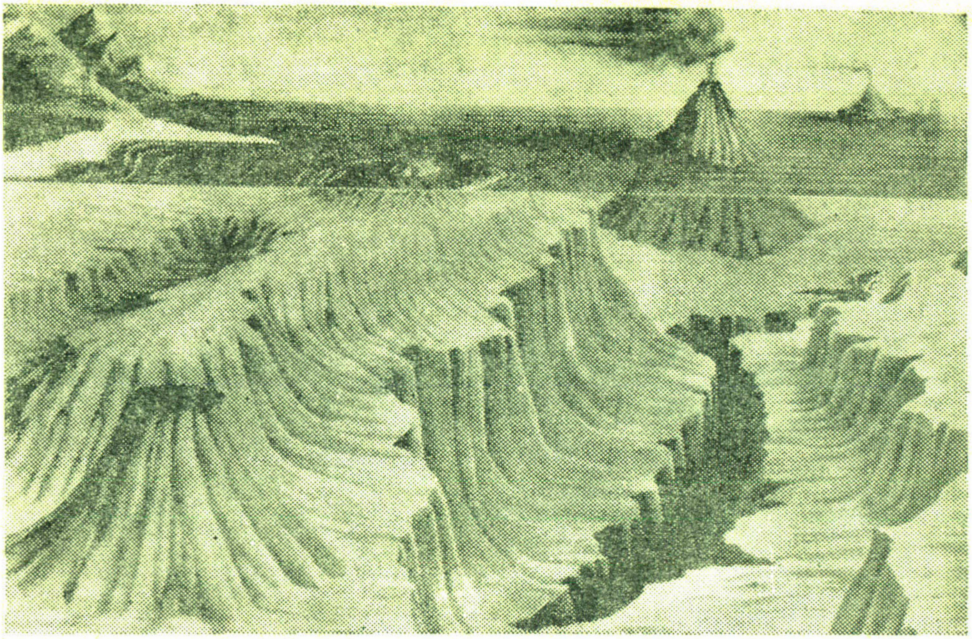
பதிப்பகத்தார்

பொருளடக்கம்

இயல்		பக்கம்
1.	அமைப்பு	1
2.	வரலாறு	9
3.	கடல் ஆராய்ச்சித் திட்டம்	12
4.	ஆராய்ச்சி ஏன்?	17
5.	பயன்கள்	26
6.	கடல் ஆராய்ச்சியின் நிலை	31
7.	புதிய கண்டுபிடிப்புகள்	37
8.	பருவக்காற்று ஆராய்ச்சி	44
	பிற்சேர்க்கை	49

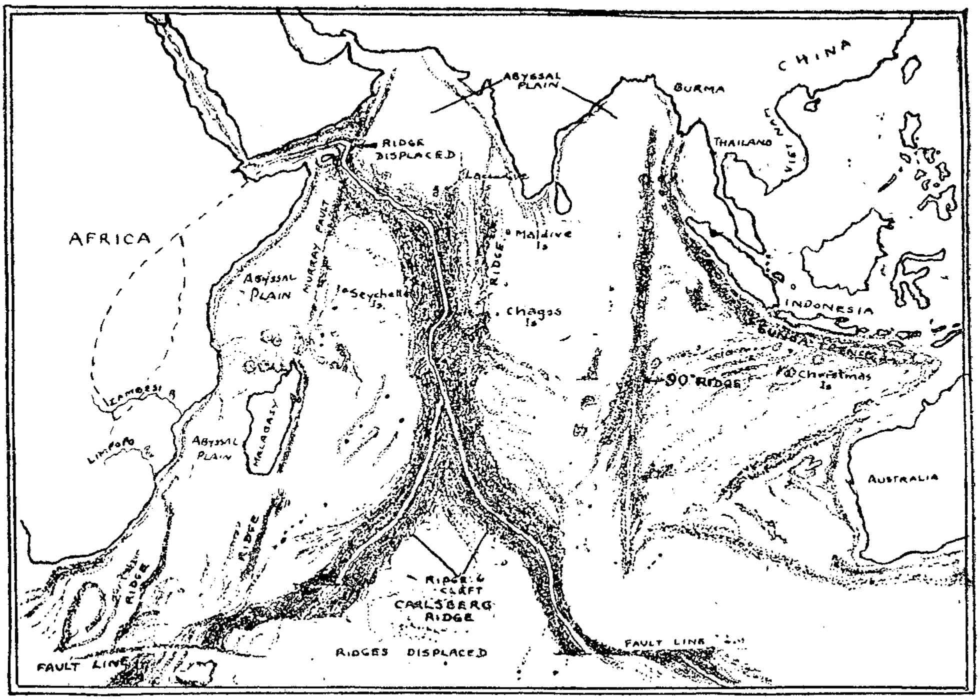


ஐம்பெருங்கடல்கள்—இருப்பிடம்



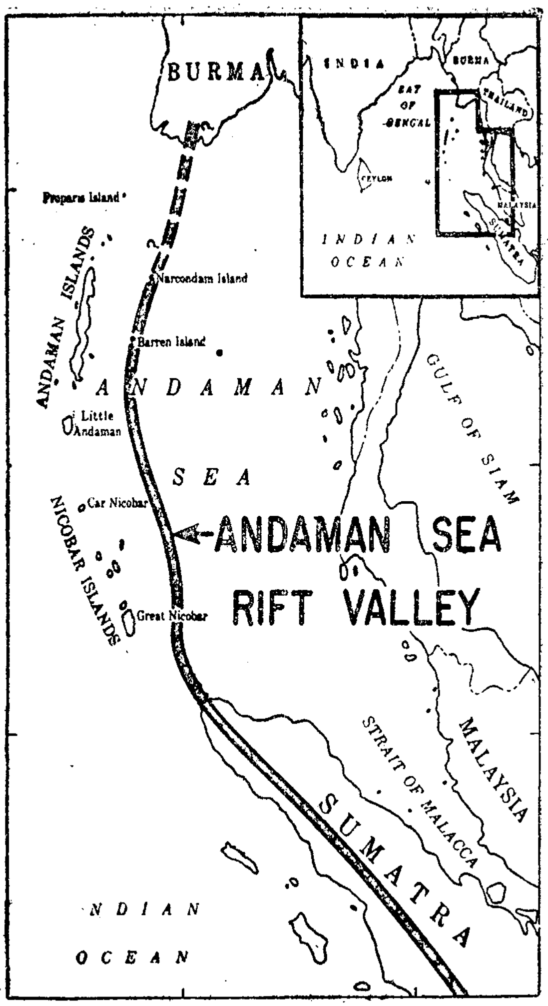
இந்தியப் பெருங்கடல்—மலை, எரிமலை, பள்ளத்தாக்கு. பார்க்க பக்கம் 37—38

நன்றி: ILLUSTRATED WEEKLY



இந்தியப் பெருங்கடலின் அமைப்பு. பார்க்க பக்கம் 37-38

நன்றி; ILLUSTRATED WEEKLY



அந்தமான் கடல் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு

பார்க்க பக்கம் 37 *நன்றி:* THE HINDU

1. அமைப்பு

கடல்கள்

ஐம்பெருங் கடல்களால் சூழப்பட்டதே நாம் வாழும் உலகம். அவை முறையே பசிபிக் கடல், இந்தியக் கடல், அட்லாண்டிக் கடல், ஆர்க்டிக் கடல், அண்டார்க்டிக் கடல் ஆகும்.

இருப்பிடம்

உலகில் மூன்றுவது பெரிய கடல் இந்தியக் கடல். அதற்கு மேற்கே ஆப்பிரிக்காவும், வடக்கே அரேபியா, இந்தியா, மலேயா ஆகிய தீபகற்பங் களும்; கிழக்கே ஆஸ்திரேலியாவும் உள்ளன. அதன் தென் பகுதி அண்டார்க்டிக் கடலோடு கலக்கிறது. பசிபிக், அட்லாண்டிக் கடல்கள் போலவே, ஆர்க்டிக் கடலோடு அது தொடர்பு கொள்ளவில்லை.

இந்தியக் கடல் ஆசியா, ஆப்பிரிக்கா, ஆஸ்தி ரேலியா ஆகிய மூன்று கண்டங்களுக்கிடையில் உள்ளது. அதன் வடபகுதி இந்தியாவால் பிரிக் கப்பட்டுள்ளது. அது தோற்றத்தில் நெருக்கமாய் அமைந்த கடல். இந்தோனேஷியாவிலிருந்து ஆப்பிரிக்காவரை பரவியுள்ளது. அது பருவக் காற்றுகளுக்குப் பிறப்பிடம்.

தோற்றம்

அதன் பரப்பு கிட்டத்தட்ட 3 கோடி சதுர மைல்கள்; சராசரி ஆழம் 15,000 அடி. அது உல

கின் மேற்பரப்பில் 14 பங்கை அடைத்துக் கொண்டிருக்கிறது. பசிபிக், அட்லாண்டிக் கடல்கள் போன்று அவ்வளவு பெரியதோ ஆழமானதோ அல்ல அது. அது 20 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன் தோன்றியது.

துணைக் கடல்கள்

அதற்குக் கிழக்கிலும் மேற்கிலும் அரபிக் கடலும் வங்காள விரிகுடாவும் உள்ளன. செங்கடலும் பாரசீக நீரோட்டமும் அதன் உள்நாட்டுக் கடல்கள். உலகிலுள்ள பெரும் சிறு கடல்கள் அதில் கலக்கின்றன. இமயமலையில் உருகும் பனி எல்லாம் அதில் கலக்கின்றது. சிந்து, பிரமபுத்திரா, கங்கை, ஐராவதி, காவிரி முதலிய பேராறுகளும் அதில் கலக்கின்றன. அதற்குப் பெரிய வடி நிலம் உண்டு.

தீவுகள்

மடகாஸ்கர், இலங்கை முதலியவை அதன் பெரும் கண்டத் தீவுகள். இலட்சத் தீவுகள், மாலத் தீவுகள் அதன் முதன்மையான கடல் தீவுகள். பொதுவாக, அதன் தீவுகள் பசிபிக் கடலின் தீவுகள் போலவே, எரி மலையாலும் பவழத்தாலும் ஆனவை.

மலைகள்

இந்தியக் கடலில் குண்டுங் குழிகளும், உயர்ந்த மலைத் தொடர்களும், ஆழமான அகழிகளும் காணப்படுகின்றன.

சிறப்பாக, அதில் காணப்படும் பவழ மலைத் தொடர்கள் சிக்கலான அமைப்புடையவை. அதன் தென்கிழக்கு, தென் மேற்குப் பகுதிகளைத் தவிர, எஞ்சியவை நிலத் தொகுதியால் சூழப் பட்டவை. அதன் தென் கோடியில் பனிக்கட்டி களும் பனிப்பாறைகளும் காணப்படுகின்றன.

நீரோட்டங்கள்

இந்தியக் கடலில் காணப்படும் நீரோட் டங்கள் பசிபிக், அட்லாண்டிக் கடல்களில் காணப் படும் நீரோட்டங்கள் போன்று அவ்வளவு விரை வும், வலிமையும் கொண்டவை அல்ல. அதன் மேற் பரப்பு கிழக்காகச் சாய்ந்துள்ளது. மற்றக் கடல் கள் மேற்காகச் சாய்ந்துள்ளன. ஒரு கோடியில் மட்டும் திறந்துள்ள ஒரே பெருங் கடல் இதுவே.

அதில் காணப்படும் முக்கிய நீரோட்டங்க ளாவன: நிலநடுக்கோட்டு நீரோட்டம், மொசாம் பிகுயு நீரோட்டம், அகுலாஸ் நீரோட்டம்.

வளம்

இந்தியக் கடலின் இயற்கை வளம் மதிப் பிடற்கரியது. உலகக் கடல்களிலேயே அதிக அளவுக்குப் பலவகை உயிர்ப் பொருள்கள் உள்ள கடல் இதுவாகும். அதன் மீன் வளம் நிறை வான பொருள் வளத்தை அளிக்கவல்லது. தவிர, அதன் கனிவளமும் மதிப்பிடற்கரியதே. அதன் வாணிப வளமும் வரலாற்றுச் சிறப்புடையதே.

வெடிப்பு

நிலவுலகின் மேற்பரப்பு 45,000 மைல் தொலைவிற்கு வெடித்துள்ளது என அண்மையில் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வெடிப்பு அட்லாண்டிக் கடலைக் கடந்து ஆப்பிரிக்காவரை செல்கிறது. இந்தியக் கடலுக்குள்ளும் அது தலை காட்டுகிறது.

இடர்கள்

இந்தியக் கடலின் கரைப்பகுதிகளில் பெரும் பான்மை வாழ்வதற்கு ஏற்றதல்ல. அங்குப் பயங்கர விலங்குகளும், கொடிய நோய்களும் உள்ளன. அதில் அலைகளின் பெரும் எழுச்சி வீழ்ச்சிகளும், பயங்கர நீரோட்டங்களும் உள்ளன. அங்குத் தொடர்ந்து வலுவான காற்றுகள் அடித்தவண்ணம் உள்ளன.

இந்தியக்கடல் புயல்களுக்கும் நிலைக்களமாக உள்ளது. அதில் தீங்குதரும் கல்மீன், கொட்டும் மீன், சுறா முதலியவை வாழ்கின்றன. இவ்வாறு அது இடர்களும் தீங்குகளும் நிறைந்து காணப் படுகிறது.

வெப்பநிலை

இந்தியக் கடல் ஆழமான கடல் மட்டுமல்ல; வெப்பக் கடலுமாகும். அதன் மேற்பரப்பு வெப்ப நிலை 90°F அளவுக்கு உயருகின்றது. 12,000 அடி ஆழத்தில் அதன் சீரான வெப்ப நிலை 35° F.

உப்புத்தன்மை

இந்தியக் கடலும் உப்பு வளம் நிறைந்ததே. அவ்வளம் நம் நாட்டின் பொருள் வளத்தை ஓரளவுக்குப் பெருக்கவல்லது.

கப்பல் ஆராய்ச்சி

சோவியத்து அறிவியலார் அல்லது விஞ்ஞானிகள் விட்யாஸ் என்னுங் கப்பலில் இந்தியக் கடலின் நிலக் காந்தத்தின் மறைவை அறிய 1959ஆம் ஆண்டு வந்தனர். தங்கள் ஆய்வுக்கு வங்காள விரிகுடாவில் மறைவான ஓர் இடத்தைத் தேர்ந்தெடுத்தனர். ஆய்வின் நோக்கம் இந்தியக் கடலின் நிலக்காந்தக் களத்தை அறிவதே.

சோவியத்து அறிவியலார் இந்தியக் கடலின் மையப் பகுதியில் 20,000 மைலுக்கு மேல் அளவை செய்துள்ளனர். இதனுல் சில இன்றியமையாச் செய்திகள் திரட்டப்பட்டுள்ளன. இவற்றைக் கொண்டு இந்தியக் கடலின் அமைப்பு, வரலாறு முதலியவற்றை நில அமைப்பு நூல் முறையில் அறிய வாய்ப்பு ஏற்படும்.

அவர்கள் தங்கள் ஆய்வுகளிலிருந்து தெரிவித்திருக்கும் முடிவுகளாவன:- இந்தியக் கடலின் தரை மிக அரிய அமைப்பை உடையது. கிழக்கு மேற்குப் பகுதிகளில் அதன் அமைப்பு பெருமளவுக்கு மாறுபடுகிறது. தரை 8-15 மீட்டர் நீளத்திற்கு இடையே உள்ள நான்கு உட்பகுதிகளைக்

கொண்டுள்ளது. உட்பகுதிகளில் மீளும் மாற்றங்கள் காணப்படுகின்றன.

அவர்கள் மேற்கொண்ட நிலநடுக்க உற்று நோக்கல்கள் வெளிப்படுத்துவன:- இந்தியக் கடலில் உள்ள தளர்ச்சியான படிவுகளின் தடிமன் 100 மீட்டரிலிருந்து 200 மீட்டர் வரை உள்ளது.

வாணிப வழி

தீவுக் கூட்டங்கள் நிறைய இருப்பினும் கப்பல் போக்கு வரவிற்கு இந்தியக் கடல் மிகவும் பயன்படுகிறது. சிங்கப்பூர், பம்பாய், கொழும்பு, சென்னை முதலியவை அதன் முதன்மையான துறைமுகங்கள் ஆகும்.

1869இல் சூயஸ் கால்வாய் திறக்கப்பட்டபின் அதன் வாணிபம் பெரிய அளவில் உள்ளது. அதன் சிறந்த வாணிபப் பகுதியில் சூயஸ் கால்வாய் தொடர்பு கொள்கிறது. இக்கால்வாய் திறக்கப்பட்டவுடன் நன்னம்பிக்கை முனை வழியாகக் கப்பல்கள் செல்லுதல் அறவே நின்றுவிட்டது. சூயஸ் கால்வாய் வழியாகச் செல்வது குறுக்கு வழியாகும். வழியின் தொலைவு நன்னம்பிக்கை முனையின் வழியாகச் செல்வதைக் காட்டிலும் 5000 மைல்கள் குறையும். இதனால் தற்கால வாணிபம் ஓங்கியுள்ளது.

உலகிலுள்ள மிகப் பெரிய வாணிப வழிகளில் ஒன்றாக இந்தியக் கடல் உள்ளது. பண்டைக் காலத்தில் இக்கடல் வழியாக இந்தியாவி

லிருந்து எகிப்து, மெசப்படோமியா, கிழக்கு மையத்தரைக் கடல் நாடுகள் ஆகியவற்றுடன் வாணிபம் சிறப்பாக நடைபெற்றது.

தமிழ் நாட்டிலிருந்து மயில் தோகை, அகில் முதலிய பொருள்கள் பாபிலோனியா சென்றன என்று கிறித்துவ மறையான பைபிள் தெரிவிக்கிறது. தமிழகத்திலிருந்து பலவகைப் பொருள்கள் உரோமாபுரிக்குச் சென்றதாகத் தமிழ் நூல்களும்; உரோம ஆசிரியர் பிளினியின் நூல்களும் கூறுகின்றன. யவனர்களாகிய கிரேக்கர்கள் காவிரிப்பூம்பட்டினம் முதலிய தமிழ்நாட்டுத் துறைமுகங்களுக்கு வந்து வாணிபம் செய்தனர் என்றும் பைந்தமிழ் நூல்கள் கூறுகின்றன. தென்னிந்தியாவிற்கும் கடாரம் என்னும் பர்மாவுக்கும் வாணிபத் தொடர்பு இருந்ததாகப் பட்டினப்பாலை கூறுகிறது.

கிறித்துவக் காலத்தின் தொடக்கத்தில் மேனாட்டுக் கப்பல்கள் இந்தியக் கடல் வழியாகச் சீனாவிற்குச் சென்றன. சீனக் கப்பல்கள் அரேபியாவிற்குச் சென்றன.

கி. பி. 5ஆம் நூற்றாண்டிலிருந்து சற்றேறக் குறைய ஆயிரம் ஆண்டுகள் சீனாவிற்கும் அரேபியாவுக்கும் வாணிபம் சிறப்பாக நடைபெற்றது.

15ஆம் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில் சீனக் கப்பற் படைத் தலைவர், செங்-ஹோஸ் என்பவருடன் இந்தியா, அரேபியா முதலிய நாடுகளில்

தம் அரசருக்காக நவரத்தினங்கள் வாங்க இந்தியாவிற்கு வந்தார். அவருக்குப் பின் போர்ச்சுக்கீசியர், டச்சுக்காரர், பிரெஞ்சுக்காரர், ஆங்கிலேயர் முதலிய மேனாட்டார் இந்தியாவிற்கு வாணிபம் செய்ய வந்தனர்.

இன்று இந்தியக் கடல் மிகப் பெரிய கடல் வழியாக உள்ளது. இதனால் இந்தியாவிலும், அதன் அருகிலுள்ள நாடுகளிலும் மிகப் பெரிய துறைமுகங்கள் ஏற்பட்டுள்ளன. இந்தியாவிலிருந்து தானியங்கள், மலைத்தோட்டப் பொருள்கள், தாதுப் பொருள்கள், கச்சாப் பொருள்கள் முதலியவை மற்ற நாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்யப்படுகின்றன. எல்லாவற்றிற்கும் மேலாக, இந்தியக் கடல் இந்தியாவிற்கு இயற்கை அரணாகவும் திகழ்கிறது.

2. வரலாறு

முறையான ஆராய்ச்சி

இந்தியக் கடல் வாணிப வழியாக நீண்ட காலமாக இருந்து வந்திருக்கிறது. ஆனால், அது முறையாக இன்னும் ஆராயப்படவில்லை. 1873ஆம் ஆண்டிலிருந்து இருபதிற்கு மேற்பட்ட கப்பல்கள் கடல் ஆராய்ச்சியை மேற்கொண்டுள்ளன. ஆனால், அவற்றில் ஒன்றுவது இந்தியக் கடலை முறையாகவும் விரிவாகவும் ஆராயவில்லை.

ஊக்கம் பிறத்தல்

இந்தியக் கடலை ஆராயும் ஊக்கம் முதன் முதலாக 1881ஆம் ஆண்டு பிறந்தது. இவ்வாண்டில் எச். எம். ஐ. எஸ். இன்வெஸ்டிகேட்டர் என்னுங் கப்பல் இந்தியக் கடற்கரையின் நீர்ப் பகுதிகளை அளவையிட விடப்பட்டது.

1885-1887இல் அலாக் என்பார் மேற்கூறிய கப்பலில் இந்தியக் கடற் பகுதிகளைச் சுற்றிச் சென்றார். அவற்றிலுள்ள உயிர் வகைகளைப் பற்றிப் பயனுள்ள செய்திகளைத் திரட்டி 1888இல் ஓர் அரிய நூல் வெளியிட்டார். அதன் பெயர் 'இந்தியக் கடற் பகுதிகளில் ஓர் இயற்கை நூல் அறிஞன்' என்பதாகும்.

ஸ்வெல் என்பார் அதே கப்பலில் வங்காள விரிகுடா, அரபிக் கடல் ஆகியவற்றில் பல உற்று நோக்கல்கள் செய்தார். மேற்கொள்ளப்

பட்ட உற்று நோக்கல்கள் இரசாயன, வானிலைத் தொடர்பானவை. அவற்றின் முடிவுகளை ஆசிய அரசர் கழக (Royal Asiatic Society) வெளியீடு களில் 1925-38ஆம் ஆண்டுகளுக்கிடையே வெளி யிட்டார்.

அவர் மேற்கொண்ட ஆராய்ச்சிகள் வங்காள விரிகுடா, அரபிக் கடல் ஆகியவற்றைப் பற்றிய அடிப்படை அறிவைத் தெளிவாக்கின.

மைய அரசின் முயற்சி

இந்தியக் கடற் பகுதிகளில் மேலும் ஆராய்ச் சிகள் மேற்கொள்ளப்பட, 1947இல் முயற்சி தொடங்கிற்று. இவ்வாண்டில் மைய அரசினர் இராமேசுவரத்திற்கு அருகிலுள்ள மண்டபம் என்னுமிடத்தில் ஓர் ஆராய்ச்சி நிலையத்தை நிறு வினர். இது கடல் நூல் மைய மீன் ஆராய்ச்சி நிலையமாகும். இதற்கு இந்தியா முழுதும் கிளை கள் உள்ளன. இந்நிலையம் கடல் மீன்களைப்பற்றி ஆராய்ச்சி நடத்திய வண்ணம் உள்ளது.

மற்ற நிலையங்கள்

1952இல் ஆந்திரப் பல்கலைக் கழகம் பல கடல் பயணங்களுக்கு ஏற்பாடு செய்தது. இதற்கு இந்தியக் கடற்படை உதவிற்று. பயணங்கள் வங்காள விரிகுடாவில் மேற்கொள்ளப்பட்டன. அவற்றால் கிடைத்த முடிவுகளில் சிலவற்றை 1954-58இல் வெளியிடப்பட்ட இரு கடல் நூல் தொகுதிகளில் ஆந்திரப் பல்கலைக் கழகம் வெளி யிட்டது.

மற்ருெரு நிலையம் கடல் உயிர் ஆராய்ச்சி நிலையமாகும். இது பறங்கிப்பேட்டையில் உள்ளது. அண்ணுமலைப் பல்கலைக் கழகத்துடன் தொடர்புடையது.

இந்தியக் கடல் ஆராய்ச்சித் திட்டம்

தவிர, சென்னை, திருவனந்தபுரம், பம்பாய் முதலிய பல்கலைக் கழகங்களும் கடல் நூல் ஆராய்ச்சி செய்த வண்ணம் உள்ளன. மைய அரசின் சார்பாக இயங்கும் விஞ்ஞான-தொழில் ஆராய்ச்சி மன்றமும் கடல் ஆராய்ச்சிக்கு ஆவன செய்து வருகிறது. இருப்பினும், முழு மூச்சாக இந்தியக் கடலை உலக அளவில் ஆராயும் திட்டம் 1959ஆம் ஆண்டில்தான் உருவாயிற்று. தற்பொழுது அது செயற்பட்ட வண்ணம் உள்ளது. இதுவே இந்தியக் கடல் ஆராய்ச்சிபற்றிய வரலாறு ஆகும்.

3. கடல் ஆராய்ச்சித் திட்டம்

பெயர்

இந்தியக் கடலின் இயற்கை வளங்களை ஆராயத் திட்டம் ஒன்று உலக அளவில் வகுக்கப் பட்டது. இதற்கு அனைத்துலக இந்தியக் கடல் ஆராய்ச்சித் திட்டம் என்று பெயர்.

தோற்றம்

இத்திட்டம் கரு நிலையில் 1957ஆம் ஆண்டி லேயே உருவாயிற்று. ஆனால் முழு நிலையில் உருப்பெற்றது 1959ஆம் ஆண்டில்தான். அனைத் துலக அறிவியல் கூட்டுக் கழக மன்றம், யுனெஸ்கோ, அமெரிக்க அறிவியல் முன்னேற் றக் கழகம் ஆகியவற்றின் நன் முயற்சியினால், அனைத்துலகக் கடல் நூல் பேரவை 1959இல் செப்டம்பர்த் திங்களில் நியூயார்க்கில் கூடியது; கடல் நூலை அறிவியலாக-விஞ்ஞானமாக-மாற்ற வேண்டும் என்று முடிவு செய்தது.

அவைக் கூட்டத்தில் 45 நாடுகளிலிருந்து 1,100 அறிவியலார் கலந்து கொண்டனர். இந்தக் கூட்டத்தில் அனைத்துலக இந்தியக் கடல் ஆராய்ச்சித் திட்டம் அறிவிக்கப்பட்டது. இத் திட்டத்தின் பல பணிகளைச் செயற்படுத்தும் அலுவலகம் நியூயார்க்கில் உள்ளது. இத்திட்டத் தைப் பல அறிவியலார் கொண்ட ஒரு தனிக் குழு வகுத்தது.

காலவரை

1957இல் உருவானாலும் இத்திட்டத்திற்குரிய காலம் ஐந்து ஆண்டுகளாகும். அதாவது இத் திட்டம் 1960ஆம் ஆண்டிலிருந்து 1964ஆம் ஆண்டு வரை செயற்படும். காலம் தேவைப்படுமானால், மேலும் நீட்டிக்கப்படும். முழு அளவில் 1962ஆம் ஆண்டிலிருந்து இத்திட்டம் செயற்படத் தொடங்கிற்று.

சிறப்பு

உலக அளவில் பல நாடுகளின் கூட்டு முயற்சியினால் நடைபெறும் மாபெரும் திட்டமாகும் இது. அனைத்துலக நில இயல் நூல் ஆண்டுத் திட்டத்தை முன் மாதிரியாகக் கொண்டு செயற்படுத்தப்படுவது. இதுவரை மேற்கொள்ளப்பட்ட கடல் ஆராய்ச்சிகளில் மிகப் பெரியது இது.

நில இயல் நூல் ஆண்டுத் திட்டமும் உலக அளவில் 1957-58ஆம் ஆண்டுகளுக்கிடையே சிறப்புடன் இனிது நிறைவேறிய திட்டமாகும். இதனால் நில இயல் நூல் நன்கு வளர்வதற்கு வாய்ப்பு ஏற்பட்டது. அறிவியலின் மற்றத் துறைகளும் வளரலாயின. வான்வெளி ஆராய்ச்சி கருவுற்று உருப்பெற்றது.

முதன் முதலாக இந்தியக் கடல் நிறைவாக அறிவியல் அடிப்படையில் ஆராயப்படுகிறது. இத்திட்டத்தில் கலந்து கொள்ளும் ஒவ்வொரு

நாடும் குறிப்பிட்ட துறையை, சிக்கலை ஆராயும்; அதற்கேற்ற முடிவுகளைக் காணும். சிறப்பாக, வானிலைபற்றியும் ஆராயப்படும்.

இத்திட்டத்திற்கு ஆகும் செலவு 6½ கோடி ரூபாய் ஆகும். இச்செலவை ஒவ்வொரு நாடும் தன்னால் இயன்ற அளவுக்குப் பகிர்ந்து கொள்ளும்.

திட்டகாலத்தில் 1,88,000 மைல் தொலைவிற்கு 60 கப்பல் பயணங்கள் மேற்கொள்ளப்படும். 20 நாடுகளிலிருந்து 40 கப்பல்கள் இப்பயணங்களை மேற்கொள்ளும்; இந்தியக் கடலை ஆராயும். பல நாடுகளிலுள்ள 350 அறிவியலார், இத்திட்டத்தில் கலந்து கொண்டு இந்தியக் கடலை ஆராய்வார்கள்.

இதில் கலந்து கொள்ளும் நாடுகளில் சில: ஆஸ்திரேலியா, பிரிட்டன், இலங்கை, இந்தியா, பாக்கிஸ்தான், டென்மார்க், பார்மோசா, பிரான்சு, இந்தோனேஷியா, இஸ்ரேல், ஜப்பான், ஹாலந்து, தென் ஆப்பிரிக்கா, மேற்கு ஜெர்மனி, அமெரிக்கா, உருசியா.

நிறைவேற்றும் முறைகள்

உற்று நோக்கல், ஒலித்தல், அளவுகள் எடுத்தல், படம் பிடித்தல், மாதிரிப் பொருள்கள் திரட்டுதல் முதலிய பல முறைகள் மேற்கொள்ளப்படும். இவற்றிற்கு எல்லாம் அடிப்படையாகக் கப்பற் பயணங்களே மேற்கொள்ளப்படும். சிறந்த

ஆராய்ச்சிக் கருவிகளாகப் பல வகைக் கருவிகளை யும் உள்ளடக்கிய கப்பல்கள் பயன்படும். இறுதி யாகச் செய்யப்பட்ட பல வகை ஆராய்ச்சிகளின் முடிவுகள் தொகுக்கப்படும்; வகைப்படுத்தப்பட்டு ஒவ்வொரு துறையிலும் பயன்படுத்தப்படும்.

அமெரிக்கா முதலிய நாடுகள் கப்பல்களையும் கடல் நூல் அறிஞர்களையும் வழங்கும். அமெ ரிக்கா, திட்டத்தில் பாதி செலவையும் ஏற்கும். சில நாடுகள் ஆராய்ச்சி செய்வதற்குரிய வசதி களை அளிக்கும்.

இந்தியக் கடலுக்கு அருகிலுள்ள நாடுகள் கடல் அலைகளின் எழுச்சி வீழ்ச்சிகளில் ஏற்படும் மாற்றங்களையும், காற்று மேல் வெளியில் உரு வாகும் வானிலை மாற்றங்களையும் உற்று நோக்கி இந்தியக் கடலை ஆராய உதவும்.

ஆராயப்படும் துறைகள்

இந்தியக் கடல் ஆராய்ச்சி பரந்த ஓர் ஆராய்ச்சி ஆகும். ஆகவே, அதில் ஆய்வதற்கு எடுத்துக் கொள்ளப்படும் துறைகளும் பல வகைப்பட்டனவாகவே உள்ளன. அத்துறை களில் சிறப்பானவை பின்வருமாறு :

நில அமைப்பு நூல்

இது ஒரு விரிந்த துறையாகும். இது பல துறைகளை மேலும் தன்னுள் அடக்கியது.

நில இயல் நூல்

இது மிக விரிந்த துறையாகும். இதிலும் மேலும் பல துறைகள் அடங்குகின்றன.

கடல் நூல்

இதுவும் பல துறைகளைத் தன்னுள் அடக்கியதே. இயற்கைக் கடல் நூல், இயைபுக் கடல் நூல், உயிர் கடல் நூல் எனப் பல வகைப்படும்.

வானிலை நூல்

இது மேற்கூறிய துறைகளோடு நெருங்கிய தொடர்புடையது.

நீரியல்

இது கடல் நூலின் ஒரு பிரிவு.

உயிரியல்

இதுவும் ஒரு விரிந்த துறையே. சிறப்பாக, பயிர் நூலையும், விலங்கு நூலையும் தன்னுள் அடக்கியது.

மற்றும், இத்திட்டத்தில் மழைப் பொழிவு, கதிர் வீச்சு, ஈர்ப்பு, நில நடுக்கம், வெப்ப ஓட்டம், காற்று (மேல்) வெளி, படிவுகள், காந்த மாற்றம், கனி வளம் முதலியவை பற்றியும் விரிவாக ஆராயப்படும்.

4. ஆராய்ச்சி ஏன்?

இந்தியக் கடலை ஆராய்வதற்குச் சிறந்த காரணங்கள் பல உள்ளன. அவற்றை இங்குக் காண்போம்.

உயிர்கள்

இறந்தொழிந்த பண்டைக்கால உயிர்களின் எச்சமிச்சங்களை இதில் தேடிக் கண்டுபிடிக்கலாம். அவ்வாறு கண்டுபிடிப்பதால், அக்கண்டுபிடிப்புக் கள் உயிர் நூல், நில அமைப்பு நூல் முதலிய துறைகளுக்கு மிகவும் பயன்படும். உயிர்களின் படிப்படி வளர்ச்சியைப் பற்றிய புதிய உண்மை களை அறியலாம்.

உலகக் கடல்களிலேயே அதிக அளவுக்கு உயிர் வகைப் பொருள்கள் இதில் காணப்படு கின்றன. சிறப்பாக, மீன் வகைகள் அதில் நிறைய உள்ளன. அதன் மீன் வளத்தை அதற்கு அருகிலிருக்கும் நாடுகள் நன்கு பயன்படுத்த வில்லை. அவ்வாறு பயன்படுத்துமானால், உணவுப் பற்றாக்குறை தீர்வது மட்டுமன்றிப் பொருள் வளமும் பெருகும்.

மீன் கூட்டங்கள் உள்ள இடம், அவை மேல் வரும் இடம், மீன் பிடிப்பதற்குரிய இடம், காலம் முதலியவற்றை அறிவது மிக இன்றியமையா தது. மீன்களுக்கு வேண்டிய ஊட்டப் பொருள் களில் ஏற்படும் மாற்றம், அவற்றின் தன்மை,

பரவல் முதலியவை அறியப்பட வேண்டும். தவிர, கடல் உயிர்களைப்பற்றி அறியவும் வாய்ப்பு ஏற்படும். இக்கடலில் பாதி அளவுக்கு இன்னும் உயிர் நூல் முறையில் மாதிரி பார்க்கப்படவில்லை.

இந்தியக் கடலில் மீன்கள் அதிக அளவுக்கு இருப்பது உண்மையே. ஆனால், அவை டன் கணக்கில் பல இடங்களில் மடிவதற்குக் காரணம் என்ன என்பதை அறிய வேண்டும்.

1957ஆம் ஆண்டு உருசியக் கப்பல் ஒன்று இந்தியக் கடல் வழியாகச் சென்றது. கொழும்பிற்கும் ஏடன் கல்ப் நீரோட்டத்திற்கும் இடையேயில்லியன் டன் கணக்கில் மீன்கள் மடிந்து மிதந்ததைக் கண்டறிந்து, உடன் அறிவித்தது. மீன்கள் மிதந்த பரப்பு 650 மைல் நீளமும் 140 மைல் அகலமும் இருந்தது. இதிலிருந்து இந்தியக் கடலின் செழுமை நன்கு புலப்படுகிறது.

கடலின் கீழிருந்து மேல், நீர் வரும் இடங்களில் மீன்கள் அதிகமாக இருக்கும். இந்நீரில் ஊட்டப் பொருள்கள் மிகுதியாக இருப்பதே காரணம். இவ்விடங்களைக் கண்டறிந்து அதற்கேற்ப மீன் பண்ணைகளை நிறுவலாம். இதனால் உணவு வளம் பெருகும்.

கனி வளம்

இந்தியக் கடல் கனிப் பொருள் களஞ்சியமாக உள்ளது. பொட்டாசியம், மக்னீசியம் முதலிய அடிப்படைக் கனிப் பொருள்கள் அதில்

அதிக அளவுக்கு உள்ளன என்று பொது வாக நம்பப்படுகிறது. அவற்றை எடுப்பதற்குத் தகுந்த முறைகள் உருவாக்கப்பட வேண்டும். அவ்வாறு உருவாக்கப்படுமானால், மேலும் கூடுதலாக, மங்கனீஸ், நிக்கல், கொபால்ட், செம்பு முதலிய மூலகங்கள் அதன் நீரிலிருந்து பிரித்து எடுக்கப்படலாம்.

அதன் தரைப் பகுதியில் சில மூலகங்கள் புதைந்து கிடப்பதாகவும் கருதப்படுகிறது. இந்தக் கனிப் பொருள்கள் எல்லாம் இந்தியாவின் பொருள் வளத்தைப் பெருக்கும் என்று நாம் நம்பலாம். இதனால், இந்தியக் கடலுக்கு அருகிலுள்ள நாடுகளும் பயனடையலாம்.

எண்ணெய்ப் படிவுகளும் அதன் கரை ஓரங்களில் காணப்படுகின்றன. அவற்றிலிருந்து எண்ணெயைப் பிரித்தெடுப்பின், அதனால் இந்தியாவும் மற்ற நாடுகளும் பயனடையலாம்.

காற்றுகளும் நீரோட்டங்களும்

இந்தியக் கடலில் காற்றுகளும் நீரோட்டங்களும் முழு அளவுக்குத் திசை மாறுகின்றன. அவ்வாறு மாறுதல் ஆண்டுக்கு இரு தடவைகள் நடைபெறுகிறது. இது போன்று வேறு எங்கும் நடைபெறவில்லை.

தென் மேற்கு வடகிழக்குப் பருவக் காற்றுகளால் காற்றோட்டங்கள் திசை திருப்பப்படுகின்றன. இதனால் மாறுபடும் இயைபுள்ள காற்று

உண்டாகிறது; அலை ஓட்டங்கள் உண்டாகின் றன. இந்நிகழ்ச்சி வானிலை அறிஞர்களுக்குப் புதி ராக உள்ளது.

இந்தியக் கடலின் நீரோட்டங்களின் செறிவு, இருப்பிடம் ஆகியவற்றை அறிவதில் பெரிய நன்மை உண்டு. கப்பல்கள் செல்வதற்குரிய சிக்கனமான வழிகளை மேற்கொள்ளலாம். இதனால், எரி பொருள் - எண்ணெய்ச் செலவு குறைந்து, பணம் மீறும். இம்முயற்சி வட அட்லாண்டிக் கடலைப் பொறுத்தவரை வெற்றியளித்துள்ளது. நீரோட்டங்களை அறிந்து அவற்றிற்கேற்பப் பயண வழிகளை மாற்றியதால், கப்பல் பயணங் களுக்கு ஆகும் எரிபொருள் செலவில் பத்துப் பங்கு குறைக்க முடிந்தது. இப்பத்துப் பங்கிற் குரிய பணச் செலவு மீதியல்லவா?

இந்தியக் கடலின் நீரோட்டங்கள் பசிபிக், அட்லாண்டிக் கடல்களில் உள்ளது போன்று அவ்வளவு வலுவுள்ளவை அல்ல. அவை பசிபிக், அட்லாண்டிக் கடல்களின் நீரோட்டங்களி லிருந்து வலுவிலும் விரைவிலும் அதிக அள வுக்கு வேறுபடுகின்றன. இதை மேலும் நன் கறிந்து உறுதிப்படுத்தலாம்.

இந்தியக் கடலின் மேற்பரப்பு கிழக்காகச் சாய்ந்துள்ளது. மற்றக் கடல்கள் மேற்காகச் சாய்ந்துள்ளன. மேற்பரப்புச் சாய்விற்கும் வலு வான புதை நீரோட்டங்கள் இல்லாமைக்கும் தொடர்பு இருக்கலாம். இந்தியக் கடலின் நீரோட்

டங்களைத் தென்மேற்குப் பருவக்காற்று அடிக்கும் பொழுது ஆராய வேண்டும். அப்பொழுது தான் உண்மை புலப்படும்.

பருவக் காற்றுகள் திசைமாறி அடிப்பதனுல், கடல் நீரோட்டங்களிலும், அதில் வாழும் உயிர்களிலும் குறிப்பிடத்தக்க விளைவுகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

மேற்கூறிய விளைவுகளுக்குரிய காரணங்கள் உறுதி செய்யப்பட வேண்டும். இதற்கு இந்தியக் கடலை முழு அளவுக்கு நன்கு ஆராய வேண்டும். அதன் நீர் மேலிருந்து கீழ்வரை, அதிலுள்ள பொருள்களுடன் நன்கு ஆராயப்பட வேண்டும். பொருள்கள் என்பதில் உயிர் வகைப் பொருள்கள் அடங்கும். தவிர, நீரின் இயல்புகளையும், இயைபுகளையும் அறிய வேண்டும்.

அதன் நீருக்கும் காற்று வெளிக்கும் இடையிலுள்ள எல்லையையும் ஆராய வேண்டும். காற்று வெளியின் மேல் பகுதிகளையும் ஆராய்தல் நலம். இவ்வாறு பல நிலைகளில் ஆராய்ச்சி செய்வதால், இந்தியக் கடல் வெப்ப எந்திரமாகப் பயன்படுவதைப்பற்றி நன்கு அறிய இயலும். அது வெப்ப எந்திரமாக வேலை செய்வதால், அதற்கு மேலுள்ள காற்றோட்டத்தில் குறிப்பிடத்தக்க விளைவு உண்டாகிறது. இவ்வாறு எல்லாம் செய்வதால் உண்டாகக்கூடிய பெரும் நன்மை இதுவே. பருவக் காற்றுகள் அடிப்பதை முன்கூட்டியே கூற இயலும்.

கடல் நீரோட்டங்களைப் பருவக் காற்றுகள் திருப்புகின்றன. இதனால் நீர்கள் கீழிருந்து மேல் வருகின்றன. இந்நீர்களில் மீன்களுக்கு வேண்டிய ஊட்டப் பொருள்கள் நிறைய உள்ளன. இந்த ஊட்டப் பொருள்களின் தன்மைபற்றி மேலும் ஆராயலாம்.

பசிபிக், அட்லாண்டிக் கடல்களில் குறிப்பிட்ட ஆழங்களில் ஒரு வகை எதிர் நீரோட்டம் காணப்படுகிறது. இதற்கு நிலநடுக்கோட்டு எதிர் நீரோட்டம் என்று பெயர். இந்த ஓட்டம் இந்தியக் கடலிலும் இருக்கலாம் என்னும் ஐயத்திற்கு இடமிருக்கிறது. இந்த ஐயத்தை ஆராய்ச்சியினால்தான் போக்க இயலும்.

சுருங்கக் கூறின், பருவக் காற்றுகள் கடல் நீரோட்டங்கள் ஆகியவைபற்றிக் கடல் நூல் தொடர்பான பலவகைச் செய்திகளைத் திரட்டுவதற்கு இந்த ஆராய்ச்சி வழிவகை செய்யும்.

தரை

பொதுவாகக் கடலின் தரை ஒரே வகையான அமைப்பை உடையது அல்ல. இதற்கு இந்தியக் கடலும் விலக்கல்ல. மலைத் தொடர்களும், எரிமலைத் தோற்றமுடைய பாறைகளும் அதன் தரையில் உள்ளன. தரையில் பாறைகள் அதிகமுள்ளன. இவற்றைப்பற்றி மேலும் விரிவாக ஆராயலாம்.

அழகிய பவழமலைத் தொடர்களும் அதில் காணப்படுகின்றன. இவை உலகிலேயே மிகப்

பெரியவை; சிக்கலான அமைப்பு உடையவை. இவற்றைப்பற்றி அறிந்தது மிகக் குறைவு.

இந்தியக் கடலின் அடிப்பகுதி 4,000 மைல் அளவுக்கு முறையாக ஆராயப்பட வேண்டும். அதன் அடிக்கும் நிலவுலகின் முடிக்கும் இடையிலுள்ள படிவின் அடுக்குகளேயும் திட்டப்படுத்த வேண்டும். இதற்கு நிலநடுக்க முறையைப் பயன் படுத்தலாம்.

நிலவுலகின் வெடிப்பு இதில் நீண்டுள்ளது என்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த உண்மையையும் இந்த ஆராய்ச்சியால் உறுதிப்படுத்தலாம்.

வானிலே

இந்தியக் கடல் ஆராய்ச்சியின் சிறந்த நோக்கம், கடல் நூல் தொடர்பாகத் திருத்தமான வானிலேச் செய்திகள் திரட்டுவதே ஆகும். இது நில இயல் நூல் ஆண்டுத் திட்டத்தின் சிறந்த நோக்கங்களில் ஒன்ருக இருந்தது.

பருவக் காற்று அடிப்பதையும், மழை பெய்யும் அளவில் ஏற்படும் மாற்றங்களேயும் அறிய வேண்டும். இவை இரண்டையும் திருத்தமாக அறிவதால் வெள்ளத்தைக் கட்டுப்படுத்தலாம். நீர்ப்பாசனத்திற்குவேண்டிய நீரைச் சரிவரப்பெற லாம். இவ்வாராய்ச்சி நீண்ட எல்லே வானிலே முன்னறிவிப்புக்கு மிகவும் இன்றியமையாதது.

சிறந்த இடம்

பல நிலைகளிலும் பார்க்கும் பொழுது, உலக அளவில் ஆராய்ச்சி செய்வதற்குச் சிறந்த இடமாக இந்தியக் கடல் திகழ்கின்றது.

உலக அளவில் ஆராய்வதற்கு ஏற்ற, கடலாக அது உள்ளது. ஐம்பெருங் கடல்களிலேயே மிகக் குறைவாக ஆராயப்பட்ட கடல் அது ஒன்றே. பயன்படும் நிலை, கொள்கை நிலை என இரு வகைகளிலும் அதைப்பற்றி அறியப்பட்ட விஞ்ஞான அறிவு மிகக் குறைவு என்றே சொல்ல வேண்டும்.

அதன் பரப்பில் ஒவ்வொரு *90,000* சதுர மைல்களுக்கு ஓர் அளவீடுகூட எடுக்கப்படவில்லை. அதில் ஏற்படும் பருவக் காற்று மாற்றம் போல் உலகில் வேறு எங்கும் ஏற்படவில்லை. அதன் நடத்தை பெருமளவுக்கு ஆசியாவையும் ஆப்பிரிக்காவையும் கவர்ந்த வண்ணம் உள்ளது.

கடல் நூல் தொடர்பாக உள்ள பல சிக்கல்களைத் திறமையாக ஆராய்ந்து, அவற்றிற்குரிய தீர்வுகளைக் காணுதற்குரிய சிறந்த இடம் இந்தியக் கடலே. அவ்வகையில் பலவகை ஆராய்ச்சிகள் செய்ய அது வாய்ப்பளிக்கிறது.

வானிலையையும் தட்பவெப்ப நிலையையும் உண்டாக்குவதில், மற்றக் கடல்களைப் போன்று இதற்குச் சிறந்த இடம் உண்டு.

தற்கால அறிவியல் வளர்ச்சியினுல் நுணுக்கங்களும் கருவிகளும் பெருகியுள்ளன. இவற்றை இந்தியக் கடலே ஆராய்வதற்கு நன்கு பயன்படுத்தலாம். இவ்வாறு பல நிலேகளில் ஆராய்வதற்கு வாய்ப்பு இருப்பதால்தான், மற்றக் கடல்களேக் காட்டிலும் இதை ஆராய்வதில் அதிகக் கவனம் செலுத்தப்பட்டிருக்கிறது.

5. பயன்கள்

திட்டமிட்டுத் திண்ணிய முறையில் செயற்படுத்தப்படுவது இந்தியக் கடல் ஆராய்ச்சி. ஆகவே, அதனுல் உண்டாகக்கூடிய சிறந்த பயன்கள் பலவாகும். அவை யாவை என்பதை இறுதியாகக் காண்போம்.

பொருள் வளம்

இந்தியாவின் பொருள் வளம் இந்தியக் கடல் ஆராய்ச்சியினுல் பெருக வழிகள் பல உள்ளன. இந்தியக் கடலின் உயிர்கள் யாவும் முறையாக ஆராயப்படுமாளுல், அதனுல் இரு வகையில் நன்மைகள் கிட்டும். முதலாவதாகக் கடல் உயிர்களின் அறிவு பெருகும். இதனுல் கடல் உயிர் நூல் வளரும். இரண்டாவதாக உண்ணத்தக்க மீன் வகைகள் முழு அளவுக்குப் பயன்படுத்தப் படுமாளுல், பொருள் வளமும் பெருகும். உணவுப் பற்றுக்குறையும் நீங்கும்.

இந்தியக் கடலின் அருகில் வாழும் நாடுகளிலுள்ள மக்கள் தொகை உலக மக்கள் தொகையில் கால் பங்கு ஆகும். இவர்களது உணவுப் பற்றுக் குறை நீங்கிப் பொருள் வளம் பெருக, இந்தியக் கடலின் மீன் வளம் நன்கு பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். இதற்கு விஞ்ஞான முறைகளில் மீன் பிடித்தல் நடைபெறுதல் வேண்டும். மீன் பண்ணைகளையும் அவ்வாறே அமைக்க வேண்டும். மீன் தொழில் விஞ்ஞானக் கலையாகவே மாற வேண்டும்.

இந்தியக் கடலின் கனி வளங்களைத் தீர ஆராய்ந்து, அவற்றைப் பயன்படுத்த, இந்தியாவின் பொருள் வளம் பெருகும். இதற்கு இந்தியக் கடல் ஆராய்ச்சி வழிவகை செய்யும் என நாம் நம்பலாம். உண்மையில் இந்தியக் கடலின் கனி வளங்கள் அளவிடற்கரியனவாகும். சிக்கனப் பயண வழிகளை இந்தியக் கடலில் மேற்கொள்வதால், அதிகமாகும் பணச் செலவை எல்லா நாடுகளும் ஓரளவுக்குக் குறைக்கலாம்.

கடல் அறிவு

இந்தியக் கடலைப் பொறுத்தவரை கடல் நூல் அறிவு பல வழிகளிலும் பெருகும் என்பதில் ஐயமில்லை. இந்தியக் கடலை ஆராய்வதால் பெறும் அறிவை, பசிபிக், அட்லாண்டிக் கடல்கள் முதலிய மற்றக் கடல்களை ஆராய்வதற்கும் பயன்படுத்தலாம்.

பல சிக்கல்களுக்குத் தீர்வுகள் காணலாம் இந்தியக் கடலில் மீன்கள் அதிக அளவுக்கு மடிகின்றன. உயிர் நூல் விஞ்ஞானிகளுக்கு இது பெரும் புதிராகவே உள்ளது. அவ்வாறு இறத்தல் அதிகமாக மீன்கள் உண்டாவதா அல்லது வேறு காரணங் குறித்தா என்று அறியலாம்.

இந்தியக் கடலின் நீரோட்டங்கள் பசிபிக், அட்லாண்டிக் கடல்களில் உள்ளது போன்று அவ்வளவு வலுவுள்ளவை அல்ல. அவை பசிபிக், அட்லாண்டிக் கடல்களின் நீரோட்டங்களி

லிருந்து வலுவிலும் விரைவிலும் அதிகமாக வேறுபடுகின்றன.

இந்தியக் கடலின் மேற்பரப்பு கிழக்காகச் சாய்ந்துள்ளது. அதன் மேற்பரப்புச் சாய்விற்கும் அதில் வலுவான புதை நீர் ஓட்டங்கள் இல்லாததற்கும் தொடர்பு இருக்கலாம்.

மேற்கூறிய இரு உண்மைகளும் தற்காலிகமாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. மேலும் செய்யப்படும் ஆராய்ச்சிகளால் அவை உறுதி செய்யப்படும்.

*1959-61*இல் இந்தியக் கடலில் சோவியத்து விஞ்ஞானிகள் இரு பயணங்களை மேற்கொண்டனர். அவர்கள் தங்கள் பயணங்களில் செய்த ஆராய்ச்சிகளின் முடிவுகளைத் தெரிவித்துள்ளனர். அவை பின்வருமாறு :

இந்தியக் கடலுக்கு அடியிலுள்ள நிலவுலக முடியின் தடிமன், அமைப்பு, தணிவு ஆகியவை முதன் முதலாக உறுதி செய்யப்பட்டுள்ளன.

அவ்வாறு அதன் தணிவை ஆராய்ந்த பொழுது, இதுவரை அறியப்படாத மலைகளும் மலைத் தொடர்களும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. அதில் எரிமலைத் தோற்றங் கொண்ட பாறைகள் அதிக அளவுக்கு உள்ளன.

இந்தியக் கடலின் அடியின் இயைபையும் அமைப்பையும் ஆராய்ந்தபொழுது, அதன் தென் பகுதியில் இரும்பு, மாங்கனீஸ் தாதுக்கள் அதிக அளவுக்கு இருப்பது தெரிய வந்தது. இத்தாதுக்

களில். ·5 பங்கு அளவுக்கு நிக்கல், கொபால்ட் முதலிய உலோகங்கள் உள்ளன.

இந்தியக் கடலின் இயைபை ஆராய்ந்ததிலி ருந்து உறுதிப்படுத்தப்பட்ட உண்மையாவது: இந்தியக் கடலிலுள்ள மீன்களுக்கும் மற்ற உயிர் களுக்கும் போதுமான ஆக்சிஜன் என்னும் உயிர்க் காற்று பெருமளவுக்கு உள்ளது. விலக்குகள் அரபிக் கடலும், வங்காள விரிகுடாவும் ஆகும். இங்குச் சில இடங்களில் ஆக்சிஜன் காணப்பட வில்லை. இங்கு நீர் போதுமான அளவுக்குச் செங் குத்தாக ஓடாததே ஆக்சிஜன் இல்லாமைக்குக் காரணமாகும். இவ்விடங்களில், உயிர்களுக்கு ஊறுதரும் அய்டிரஜன் சல்பைடு என்னும் வாயு அதிகமாகக் காணப்படுகிறது.

பொதுவாகக் கடல் நூல் துறையில் வல்லு நர்கள் நாளுக்கு நாள் குறைந்து கொண்டே வரு கிறார்கள். அதை ஒருவாறு ஈடு செய்ய, திறமை மிக்க மாணவர்களை ஈர்க்கும் பொருட்டு, இத்திட் டம் பெருமளவில் செயற்படுத்தப்படுகிறது. அன் றியும், கடல் நூல் துறையில் பயில்வோருக்கு நிறைந்த அறிவும் போதிய பயிற்சியும் கிடைக்க இதனால் ஏதுவாகும்.

இந்த ஆராய்ச்சியினால் திரட்டப்படும் பல துறைச் செய்திகள் வகைப்படுத்தப்படும்; கண்டு பிடிப்புக்கள் தொகுக்கப்படும். இவை எல்லாம் இறுதியாக ஒரு நிலையான நூல் வாயிலாக வெளி யிடப்படும். இந்நூல் சிறப்பாகக் கடல் நூலில் ஆராய்ச்சி செய்வோருக்குப் பெரிதும் பயன்படும்.

இந்த ஆராய்ச்சியால் கடல் நூல் வளர்வது மட்டுமன்றி, அதனோடு தொடர்புடைய நில இயல் நூல், நில அமைப்பு நூல், நில நூல், உயிர் நூல், வானிலை நூல் முதலிய அறிவுத் துறைகளும் வளரும் என்பது வெள்ளிடைமலை.

இந்தியக் கடலை முழுமையாக ஆராய்வதால் வானிலை அறிவும், தட்ப வெப்பநிலை அறிவும், சிறப்பாகப் பெருகும் என்பதில் ஐயமில்லை. இதனால் நீண்ட எல்லை வானிலை முன்னறிவிப்பை முன்கூட்டியே தெரிவிக்க இயலும். இந்தியக் கடற் பகுதிகளைச் சூழ்ந்த நாடுகளுக்கு மட்டுமல்லாமல் அவற்றிற்கு அப்பாலும் வானிலை முன்னறிவிப்பைத் தெரிவிக்க இயலும். உலக வானிலை முன்னறிவிப்பைத் தெரிவிப்பதில் மற்றக் கடல்கள் போன்று இந்தியக் கடலும் சிறந்த இடத்தைப்பெறும்.

உலகின் புற வெளியான வான்வெளியை அறிந்த அளவுக்கு, அதன் அக வெளியான கடலை அறியவில்லை என்பது எல்லோரும் கூறும் ஒரு பொதுக் குறையாகும். இந்தக் குறை, உலக அளவில் தீவிரக் கூட்டு முயற்சியுடன் செய்யப்படும் இந்தியக் கடல் ஆராய்ச்சியினால் அறவே நீங்க வழியுண்டு என்று நாம் எதிர்பார்க்கலாம். அன்றியும், இந்த ஆராய்ச்சி மற்றப் பெருங்கடல்களை எதிர்காலத்தில் ஆராய்வதற்கும், முன் மாதிரியாகக் கொள்ளப்படலாம் என்றும் நாம் நம்பலாம்.

---

6. கடல் ஆராய்ச்சியின் நிலை

முழு அளவுக்கு இந்தியக் கடலை ஆராயாவிட்டாலும் ஓரளவுக்கு அதை இந்தியா ஆராய்ந்துள்ளது. கடல் நூல் அறிவைப் பெருக்கியுள்ளது.

ஆந்திரப் பல்கலைக் கழகம்

கடல் ஆராய்ச்சியைப் பல நிலைகளில் மேற்கொண்ட முதல் நிலையம் ஆந்திரப் பல்கலைக் கழகமாகும். இந்தியக் கடற்படை அளித்த கப்பல்களைக் கொண்டும், அமெரிக்கக் கடல் நூல் அறிஞர் லா பாண்ட் தலைமையிலும், பல்கலைக் கழக அறிஞர்களும் ஆசிரியர்களும் முறையாகப் பல ஆராய்ச்சிகளைச் செய்துள்ளனர்.

பேராசிரியர் லா பாண்ட் முதலில் 1952-53 இல் ஆந்திரப் பல்கலைக் கழகத்தில் ஓராண்டு தங்கினார். மீண்டும் 1955—56இல் புல்பிரைட் திட்டத்தின் ஆதரவில் ஆந்திரப் பல்கலைக் கழகத்திற்கு வரலானார். வந்ததின் நோக்கம் இதுவே: வங்காள விரிகுடாவில் முறையாக ஆராய்ச்சி செய்ய; இயற்கைக் கடல் நூல், கடல் நில அமைப்பு நூல், கடல் உயிர் நூல் ஆகியவற்றில் முறையாக ஆராய்ச்சி செய்ய. அவருடைய அரும் பணிகளுக்காக டாக்டர் என்னும் விஞ்ஞானத் துறைச் சிறப்புப் பட்டத்தை, அவருக்கு ஆந்திரப் பல்கலைக் கழகம் அளித்தது.

கடல் ஆராய்ச்சியில் ஆந்திரப் பல்கலைக் கழகம் கொண்ட முடிவுகளைத் தன் வெளியீடுகளிலும்

வெளியிட்டது. இந்தியாவிலும் வெளிநாடுகளிலும் உள்ள விஞ்ஞான இதழ்களிலும் அவை வெளியிடப்பட்டன. மேலும் பல முடிவுகள் வெளியிடப்படுவதற்கு ஆயத்தமாய் உள்ளன.

ஆந்திரப் பல்கலைக் கழகத்தின் இயற்கைக் கடல் நூல் குழுவினர் இரு கருவிகளையும் அமைத்துள்ளனர். அவற்றில் ஒன்று எடைக் குறைவான தர்மிஸ்டர் வெப்பமானி ஆகும். கடலின் மேற்பரப்பு வெப்ப நிலையையும்; அதன் கொந்தளிக்கும் அடுக்கிலுள்ள நுண்ணிய வெப்ப நிலை மாற்றங்களையும் இதைக் கொண்டு பதிவு செய்யலாம்.

மற்றொரு கருவி கலங்கலை அறியும் மானி. இதனால் கடல் நீர்களின் ஒளி ஊடுருவும் தன்மையை ஆராயலாம்.

இயற்கைக் கடல் நூல் ஆராய்ச்சி என்பது பலவகைச் சிக்கல்களுக்குத் தீர்வு காணக் கூடியது. அச்சிக்கல்கள் கடல் நீர்களின் இயக்கத்தோடு தொடர்பு உடையவை. வேறுபட்ட பல மாதங்களில் வங்காள விரிகுடாவின் உப்புத் தன்மை, வெப்ப நிலை ஆகியவைபற்றிச் செய்திகள் திரட்டப்பட்டன. காற்றுகளாலும் நீரோட்டங்களாலும் கடற்கரை நீர்களில் பருவநிலைக்கேற்ப உயர்வு தாழ்வுகள் இருப்பதாக அச்செய்திகள் தெரிவித்தன.

கடல் அலை ஆராய்ச்சிகளிலிருந்து வெளியான முடிவுகள், கோதாவரியில் காக்கிநாடா விரிகுடாவை அமைப்பதற்கும், அதற்கடுத்துள்ள கரையில் கடல் அரிப்பைத் தடுப்பதற்கும் உரிய வழிவகைகளைக் காணுவதற்கும் உதவும். கடல் நில அமைப்பு நூல் துறையிலும் குறிப்பிடத் தக்க ஆராய்ச்சிகள் செய்யப்பட்டு நல்ல முடிவுகள் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளன. கடலின் அடியிலிருந்து எடுக்கப்படும் பொருளின் கதிரியக்கம், அவை இருக்கும் இடத்திற்கேற்ப மாறுபடுகிறது என்றும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

தகுந்த ஆராய்ச்சியின் வாயிலாகப் படகுகளும் கப்பல்களும் கடல் உயிர்களால் அரிக்கப்படுவதும் தடுக்கப்பட்டுள்ளது. இதற்குத் தடையாற்றல் அதிகமுடைய பல வகை மரங்களும், சிறந்த வண்ணங்களும் இரசாயனப் பொருள்களும் தேவை எனக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

மைய ஆராய்ச்சி மன்றம்

மைய அரசோடு தொடர்புடைய மன்றம் ஒன்று உள்ளது. இதற்கு விஞ்ஞான - தொழில் ஆராய்ச்சி மன்றம் என்று பெயர். கடல் நூல் தொடர்பான பல திட்டங்களுக்கு இம்மன்றம் ஆக்கமும் ஊக்கமும் காட்டி வருகிறது.

கடல் ஆராய்ச்சியில் பேர் போனதாக ஆந்திரப் பல்கலைக் கழகம் விளங்குகிறது. இளைஞர்கள் பலர் கடல் நூல் துறையின் பல பிரிவுகளில்

டாக்டர் பட்டம் பெற்றுள்ளனர். உலகின் சிறந்த கடல் ஆராய்ச்சி நிலையங்களிலும் அதற்குப் பின் பணியாற்றி மேலும் தங்களது அறிவைப் பெருக்கிக் கொண்டுள்ளனர்.

மற்ற நிலையங்கள்

ஆந்திரப் பல்கலைக் கழகத்தைத் தவிர, மற்ற மையங்கள் சிலவும் உள்ளன. அவையாவன: சென்னையிலுள்ள விலங்கு நூல் ஆராய்ச்சிச் சாலைகள், மண்டபத்திலுள்ள கடல் மீன் மைய ஆராய்ச்சி நிலையம், திருவிதாங்கூர் பல்கலைக் கழகத்தின் கடல் உயிர் நூல் துறை, பறங்கிப் பேட்டையிலுள்ள கடல் உயிர் நூல் நிலையம்.

மிதக்கும் உயிர்களான டையாட்டம் முதலியவற்றின் பரவல்பற்றியும் முறையாக ஆராயப்பட்டுள்ளது. இவை ஜனவரி-ஜூன் மாதங்களில் அதிகமாகவும், ஜூலை-டிசம்பர் மாதங்களில் குறைவாகவும் காணப்படுகின்றன. இவை மீன்களுக்குச் சிறந்த உணவாகும். இவற்றின் அளவைப் பொறுத்தே மீன்களின் அளவும் அமைகிறது. ஆகவே, அவற்றை ஆராய்வது மிக இன்றியமையாதது. பறங்கிப்பேட்டையிலுள்ள கடல் உயிர் நூல் நிலையம் கழிமுக உயிர்களைப் பற்றி ஆராய்வதில் அதிக நாட்டம் செலுத்தியுள்ளது.

மண்டபத்திலுள்ள கடல் மீன் ஆராய்ச்சி நிலையமும் அதன் கிளைகளும் வாணிப நோக்கில்

சிறப்புடைய மீன்களை ஆராய்ந்த வண்ணம் உள்ளன.

கருவிகள்

பொதுவாக, இந்தியாவில் கடல் ஆராய்ச்சிக்குப் பயன்படும் கருவிகளாவன :

நீர் வெப்பநிலை வரைவி

இது கடலில் பல இடங்களில் வெப்பநிலை மாற்றங்களைச் செங்குத்தாகப் பதிவு செய்யும்.

நேன்சன் சீசாக்கள்

விரும்பிய ஆழங்களில் கடல் நீரை எடுத்து, அதன் உப்புத் தன்மை, இயைபு ஆகியவற்றை ஆராய இவை பயன்படும்.

நீரோட்ட அளவுமானி

கடலில் விரும்பிய இடத்தில் நீரோட்ட அளவைக் கணக்கிட இது உதவும்.

மாதிரி எடுக்கும் கருவிகள்

கடலின் அடியிலுள்ள படிவுகளை மாதிரி எடுப்பதற்கு இவை பயன்படும். மாதிரிகளை வேறுபட்ட ஆழங்களில் எடுக்கலாம்.

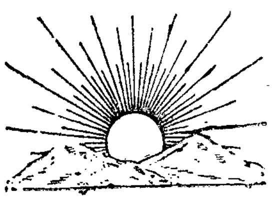
வலைகள்

கடல் உயிர்களைப் பிடிப்பதற்கு இவை பயன்படும்.

மேளுட்டுக் கருவிகள்

மேளுடுகளில் புதை நீர்ப் புகைப்படப் பெட்டிகள், நில நடுக்க வெடிப்பை ஆராயும் கருவிகள், தொலைக்காட்சிக் கருவி அமைப்புக்கள் முதலியவை கடல் ஆராய்ச்சிக்குப் பயன்படுகின்றன. மிக அண்மைக்கால ஆராய்ச்சிக் கருவிகளான இவை இனி இந்தியக் கடல் ஆராய்ச்சிக்கும் பயன்படும்.

உலக அளவில் இந்தியக் கடலை ஆராய முன்னேற்ற நாடுகள் பலவும் முனைந்திருப்பதால், இந்தியக் கடல் ஆராய்ச்சி திண்ணிய முறையில் நடைபெறும். அதனுல் நல்ல பல முடிவுகளும் கிடைக்கும். கடல் நூல் அறிவும் பெருகும். கடல் நூல் அரிய விஞ்ஞானமாக மாறும்.



7. புதிய கண்டுபிடிப்புகள்

விரிவாக நடைபெற்ற இந்தியக்கடல் ஆராய்ச்சியினால் பல புதிய கண்டுபிடிப்புகள் நிகழ்ந்துள்ளன. அவை பின்வருமாறு.

பள்ளத்தாக்குகள்

பரந்த ஒரு பள்ளத்தாக்கு இந்தியக் கடலில் இருப்பதை அமெரிக்க ஆராய்ச்சியாளர்கள் கண்டு பிடித்துள்ளனர். இது 6000 மைல் நீளமும் 25 மைல் அகலமும் உள்ளது. அந்தமான் கடலில் சுமத்ராவிற்கும் பர்மாவிற்கும் இடையில் இது காணப்படுகிறது. கடலில் சுமார் 3 மைல் ஆழத்தில் உள்ளது. இதனை உயரமான மலையுச்சிகள் சூழ்ந்துள்ளன. இவற்றில் மிக உயரமானது, பள்ளத்தாக்கிற்கு மேல் 12000 அடி எழும்பியுள்ளது.

கால்வாய்கள்

பல பெரிய கால்வாய்களும் கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளன. இவை சேற்று ஆறுகளால் அரண் செய்யப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் மிகப் பெரியது 4 மைல் அகலமும் 300 அடி ஆழமும் உள்ளது. இது வங்காள விரிகுடாவின் மேற்பரப்புக்குக் கீழ் 2 மைல் தொலைவில் காணப்படுகிறது. இது கங்கையைக் காட்டிலும் 25 மடங்கு அதிக நீரைச் சுமந்து செல்கிறது.

மலைத்தொடர்

கடலடி ஒலிப்புகளின் மூலம் இந்தியக் கடலின் முழுத்தரையும் படமாக்கப்பட்டுள்ளது. இதனால்,

அதில் குடைவுகள், பெரிய மலைத்தொடர்கள், தாழ்வாக அமைந்துள்ள சமவெளிகள் முதலியவை இருப்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. தவிர, அதன் விரிவான முதல் படமும் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

காட்டாகச் சிலோனுக்குத் தென்கிழக்காகத் தரையிலிருந்து 14,400 அடி உயரத்திற்கு எரிமலைத் தொடர் ஒன்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. கிறித்துமஸ் தீவுகளுக்குத் தெற்கே 219 மைல் தொலைவில் எரிமலைகளும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் ஒன்று 2500 மீட்டர் ஆழத்திலும் மற்றொன்று 3700 மீட்டர் ஆழத்திலும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன.

வானிலை

வானிலை பற்றி நிரம்பச் செய்திகள் கிடைத்துள்ளன. தென்மேற்குப் பருவக்காற்று, வடகிழக்குப் பருவக்காற்று, கோடைப் பருவக்காற்று முதலியவை ஆராயப்பட்டுள்ளன. கோடைப் பருவக்காற்று மிக்க வலிமை வாய்ந்தது. இது வட அரைத்திரளைப் பகுதியின் வானிலையைப் பாதிக்கிறது. மேலும், கதிர்வீச்சு அளவீடுகளும் எடுக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றின்படி, அரபிக் கடலிலும் செங்கடலிலும் நேரடிப் பகலவன் கதிர் வீச்சில் 15% முதல் 23% வரை நீராவியினாலும் வாயுவினாலும் உறிஞ்சப்படுகிறது என்பது வெளியாகியுள்ள உண்மையாகும். மேகக் கூட்டங்களிலிருந்து நிலாக்களின் வாயிலாகப் பெற்ற செய்திகளைக் கொண்டு, முழுக்கடலிலும் விழும் பகலவன்

கதிர்வீச்சைக் காணும் முறையினை வானிலை அறிஞர்கள் வகுக்க இயலும்.

கதிரியக்க வீச்சின் அளவு

1966-இல் நடைபெற்ற சோவியத்து ஆராய்ச்சியின் நோக்கம், செயற்கை இயற்கைக் கதிரியக்க வீச்சுக்களை ஆராய்ந்து, அவை கடல் நீரிலுள்ள தாவரங்களையும், விலங்குகளையும் எவ்வாறு பாதிக்கின்றன என்பதைக் கண்டறிவதாகும். இவ்வாராய்ச்சியின்படி இந்தியக் கடலின் கதிரியக்க வீச்சின் அளவு அதிகம் என்பது அதிர்ச்சி தரக் கூடிய உண்மையாகும். இஃது அட்லாண்டிக் கடலில் உள்ளதைவிட 3 மடங்கு அதிகமாகும். பசிபிக் கடலில நடந்த அணு ஆயுத ஆய்வுகளின் விளைவாக விழுந்த கதிரியக்கத் தனிமங்களின் கழிவுகள், இந்த உயர்வுக்குக் காரணமாகும். அட்லாண்டிக் கடல், இந்தியக் கடல் ஆகியவை மீன்வளம் மிக்கவை. இவ்வளத்தை இக்கதிர்வீச்சு அதிகம் பாதிக்கும்.

குறைந்த அளவு ஆக்சிஜன்

அரபிக்கடல் நீரில் குறைந்த அளவு ஆக்சிஜன் இருப்பது ஜெர்மானிய ஆராய்ச்சியால் வெளியாகியுள்ள உண்மையாகும். இந்நிலை பம்பாயிலிருந்து 150 மைல் தொலைவுவரை உள்ளது. பொதுவாகக் குறைந்த அளவு ஆக்சிஜன் காணப்படும் பகுதிகள் இந்தியக் கடலில் உள்ளன. இதுபோன்று உலகின் வேறு எந்தக் கடலிலும் இல்லை.

வெப்பத் துளைகள்

செங்கடலில் 780 மீட்டர் ஆழத்தில் இரு வெப்பத் துளைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன.

இத்துளைகளைச் சூழ்ந்துள்ள பகுதி, அதற்கடுத்துள்ள பகுதியைவிட 8 மடங்கு அளவு உப்பு மிகுந்ததாக உள்ளது. இவை செங்கடலின் மையத்தில் உள்ளன. இவற்றில் வழக்கத்திற்கு மாறான இரும்புப் படிவுகள் 6000 அடி ஆழத்தில் காணப் படுகின்றன. இங்கு வெப்பநிலை 55·9°C. எவரெஸ்ட் உச்சியில் வெப்பக்காற்றைக் காண்பது எவ்வளவு வியப்பாக இருக்குமோ, அவ்வளவு வியப்பாக இக் கண்டுபிடிப்பு உள்ளது. இந்த ஆழத்தில் வழக்கமாக உள்ள வெப்பநிலை 4-5°C ஆகும். அமெரிக்க ஆராய்ச்சியாளர்கள் இவ்வுண்மையினை வெளிப் படுத்தியுள்ளனர்.

எண்ணெய் வளம்

1974-ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரித் திங்கள் பம்பாய்க் கடற்கரைக்கு அப்பாலுள்ள கடலின் அடியில் எண்ணெய் (பெட்ரோலியம்) எடுக்கப்பட்டது. இப்பகுதிக்குப் பாம்பே ஹை (Bombay High) என்று பெயர். 1976 மேத் திங்கள் 21-ஆம் நாளிலிருந்து எண்ணெய் உற்பத்தி தொடர்ந்து நடைபெற்று வருகிறது. இதன் அளவு ஆண்டுக்காண்டு உயர்ந்த வண்ணம் உள்ளது. தமிழ்நாடு, கேரளம், குஜராத், ஒரிசா முதலிய மாநிலங்களின் கடற்கரைப் பகுதிகளில் எண்ணெய் கிடைக்க வாய்ப் புள்ளது. இப் பண்படா எண்ணெயிலிருந்து பெட்ரோல் முதலிய எரிபொருள்கள் கிடைக் கின்றன.

மீன் வளம்

இந்தியக்கடல் மீன் வளம் மிக்கது. காட்டாக, அரபிக் கடலில் ஒமன், மஸ்கட் ஆகிய கடற்

கரை வழியாகச் சென்று ஒரு தடவை மீன் பிடித்தில் 45 நிமிடத்தில் 3 டன் மீன்கள் கிடைத்தன. உணவுப் பஞ்சத்தை நீக்க, இவ்வளத்தை நன்கு பயன்படுத்தி இந்தியா வழிவகை காணவேண்டும். தவிர, இந்தியக் கடலில் 80 புதியவகை விலங்குகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன.

கனி வளம்

1872-ஆம் ஆண்டிலேயே இந்தியக் கடலில் மாங்கனீஸ் முண்டுகள் இருப்பது கண்டுபிடிக்கப் பட்டது. 1962-64-இல் நடந்த இந்தியக் கடல் ஆராய்ச்சியும் இதனை உறுதிப்படுத்தியது. இவை சிறிய உருண்டைகளிலிருந்து பெரிய திரள்கள் வரை உள்ளன. இவை இந்தியாவிற்கும் ஸ்ரீலங்கா விற்கும் தெற்கே 4000-5000 மீட்டர் ஆழத்தில் உள்ளன; கடலின் அடியில் ஆண்டுதோறும் 10 மில்லியன் டன்கள் உண்டாகின்றன. இவற்றில் மாங்கனீஸ், செம்பு, நிக்கல், மாலிப்டினம் முதலிய உலோகங்கள் உள்ளன.

மேற்குக் கடற்கரையில் ஊட்டச் சத்து மிகுந்த கரிமப் படிவுகளும், பாஸ்பேட் படிவுகளும் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இவை சிறந்த உரமாக அமைந்து, வேளாண்மைத் துறைக்கு அதிகம் பயன்படும்.

இந்தியக் கடல் தரை செங்களிமண்ணில் 220 டிரில்லியன் டன் அலுமினியமும், 650 டிரில்லியன் டன் இரும்பும், 73 டிரில்லியன் டிட்டானியமும், 15 டிரிலலியன் டின், வெனடியம், கோபால்ட்,

நிக்கல், செம்பு, காரீயமும் வற்றுது பல ஆயிரம் ஆண்டுகள் கிடைக்கும் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

நிலத்திலுள்ள கோபால்ட் 40 ஆண்டுகளுக்கு மட்டுமே வரும். கடலுக்கடியில் உள்ளதோ 200 ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு வரும்!

தவிரச் செங்கடலின் அடியில் கனிப்பொருள் செறிவுள்ள தாதுக்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இவை எல்லா நிறங்களிலும் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் பொன், வெள்ளி, துத்தநாகம், செம்பு இரும்பு, மாங்கனீஸ் முதலிய உலோகங்கள் அடங்கியுள்ளன. இப்படிவுகள் 7000 அடி ஆழத்தில் கிடைக்கின்றன.

செங்கடலிலுள்ள வடி நிலங்களில் (basin) பெரியவை 8 மைல் நீளமும், 4 மைல் அகலமும் உள்ளவை. இவற்றில் 50 அடி ஆழத்திற்கு நீர் உள்ளது. இந்நீரின் வெப்பநிலை 133°F. செங்கடல் நீரின் பொதுவான வெப்பநிலை 68°F. இங்குக் கடல் நீரின் உப்பளவு மற்றக் கடல்களைக் காட்டிலும் 10 மடங்கு அதிகம் உள்ளது.

செங்கடலில் உள்ள கனிப்பொருள் படுகைகளின் தடிமன் மட்டும் 300 அடி ஆகும். ஒரு பெரிய வடி நிலத்தில் மட்டும் 130 மில்லியன் டன் செம்பு, துத்தநாகம், வெள்ளி, தங்கம் முதலிய உலோகங்கள் உள்ளன. மேலும், அரபிக் கடலின் பாஸ்பேட் அளவு மற்றக் கடல்களைக் காட்டிலும 5 மடங்கு அதிகம் உள்ளது.

கண்டச் சரிவு

இந்தியக் கடலின் தரை பற்றிப் பல புதிய சிறப்பியல்புகள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. அவற்றில் ஒன்று மிகச் செங்குத்தான கண்டச் சரிவு (continental slope) ஆகும். இஃது உலகிலேயே மிக ஆழமானது. சிலோன் கிழக்குக் கடற்கரைக்கு அப்பால் உள்ளது.

அட்லஸ்

இந்தியக் கடல் ஆராய்ச்சியினுல், இந்தியக் கடல் 2,80,00,000 சதுர மைல்கள் அறிவியல் திட்பத்துடன் ஆராயப்பட்டுள்ளது. இதன் ஒரு பகுதியாக, அக்கடலின் வேதி உயிரியல் பற்றி ஓர் அட்லஸ் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. இது கடலிலிருந்து அதிக உணவு பெறப் பெரிதும் உதவும்.

இவ்வாறு, இந்தியக் கடலின் கொழிக்கும் பல் வளங்களையும் பயன்படுத்தி, இந்தியாவின் பொருள் வளத்தைப் பெருக்குவதே அறிவுடைமை ஆகும்.

8. பருவக்காற்று ஆராய்ச்சி

பகலவன் விளைவினால் பருவக்காற்று மழைகளை உண்டாக்குவது இந்தியப் பெருங்கடல் ஆகும். பருவக்காற்றுகளை ஆராயும் முயற்சியே பருவக்காற்று ஆய்வு (Monsoon Experiment) ஆகும். இதனைச் சுருக்கமாக மோனக்ஸ் (Monex) எனலாம்.

வரலாறு

மோனக்ஸ்-79 என்பது உண்மையில் முதல் தடவையாக நடைபெறும் திட்டமன்று. கடந்த 15 ஆண்டுகளாக, அதாவது 1964-ஆம் ஆண்டிலிருந்து இது தொடர்பாகத் தொடக்க நிலை ஆய்வுகள் செய்யப்பட்டுள்ளன.

1963-65-இல் நடந்த அனைத்துலகக் கடல் ஆராய்ச்சிப் பயணம் (IIOE), 1973-இல் முடிந்த இந்திய சோவியத்து வானியல் ஆய்வு (ISMEX), இந்தியக் கப்பல்களும், சோவியத்துக் கப்பல்களும் கலந்து கொண்டு 1977-ஆம் ஆண்டு மே 23-முதல் ஆகஸ்ட் 20 வரை நடைபெற்ற சிறு மோனக்ஸ் ஆகியவை எல்லாம் தற்பொழுது நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கும் மோனக்ஸ்-79-இன் முன்னோடிகளாகும்.

இந்திய உற்றுநோக்கு ஆராய்ச்சி நிலையங்களின் பொது இயக்குநர் அவர்கள் மாரிப் பருவக் காற்றுகள், கோடைப் பருவக்காற்று ஆகியவற்றின் தேசியப் பொருளாதாரச் சிறப்பை உணர்ந்ததாலும், 1970–இல் பிரசல்சில் நடைபெற்ற உலகத் திட்ட மாநாட்டின் (Global Planning Conference)

பேராளராக இருந்ததாலும், அம்மாநாட்டில் தெற்கு ஆசியப் பகுதிக்குப் பருவக்காற்று ஆய்வு (MONEX) ஒன்றினை நடத்த முன்மொழிந்தார். பின், இது ஜெனிவாவில் நடந்த உலக வானிலை ஆராய்ச்சி நிலையக் கூட்டத்தில் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டு, இன்று செயற்படுகிறது.

நோக்கங்கள்

இத்திட்டத்தின் அடிப்படை நோக்கங்கள் பின் வருமாறு:

1) நாட்டின் வேறுபட்ட தட்ப வெப்பநிலைப் பகுதிகளில் பருவக்காற்று அடிக்கத் தொடங்கும் நாட்களைத் தோராயமாக அறிதல்.

2) 90 நாள் கொண்ட பருவக்காற்றுக் காலத்தில் பெறப்படும் மழையின் முழு அளவை மதிப்பிடல்.

3) நாட்டின் வேறுபட்ட பகுதிகளில் 5-7 நாட்கள் கொண்ட காலத்தில் அதிகமாகவும், குறைவாகவும் ஏற்படும் மழையினை அறிதல். சுருங்கக்கூறின் பருவக்காற்றினைத் தெளிவாக அறிவதே நோக்கமாகும்.

காரணிகள்

பகலவன் கதிர்வீச்சு, புவிக் கதிர்வீச்சு, பெருங்கடல்களின் இயக்கம், நிலம், கடல் ஆகியவற்றின் உராய்வு விளைவுகள், மலைகள் முதலியவை பருவ மழைக்குரிய காரணிகளாகும். இதில் முக்கிய பங்கு

பெறுவது இமாலயப் பகுதிகள் ஆகும். இப்பகுதிகள் இல்லை எனில் உண்மைப் பருவக் காற்றும் இல்லை. பருவக்காற்றுச் சுழற்சியில் இமாலயப் பகுதிகளின் வெப்ப விளைவுகளும், இயக்க விளைவுகளும் சிறந்த இடத்தைப் பெறுகின்றன. இவ்விரு உண்மைகளை இதுகாறும் செய்யப்பட்ட ஆராய்ச்சிகள் வெளிப்படுத்துகின்றன.

பருவக்காற்று முன்னரே உண்டாவது கோடையில் திபேத்தியச் சமவெளி வெப்பமடைவதால் என்பதும் மற்றும் ஒரு காரணியாகும்.

பங்குபெறும் நாடுகளும் நிறுவனங்களும்

இத்திட்டத்திற்காக இந்திய அரசு 25 கோடி ரூபாய் ஒதுக்கியுள்ளது. இந்திய வானிலை ஆராய்ச்சி வரலாற்றில் இது பெரிய ஆய்வு ஆகும். இதனை இந்தியா, உருசியா, அமெரிக்கா ஆகிய நாடுகள் நடத்துகின்றன.

இத்திட்டத்தில் கலந்துகொள்ளும் இந்திய ஆராய்ச்சி நிறுவனங்கள் பின்வருமாறு. பம்பாய் பாபா அணு ஆராய்ச்சி மையம், பம்பாய் டாட்டா அடிப்படை ஆராய்ச்சி நிறுவனம், அகமதாபாத் இயற்பியல் ஆராய்ச்சிக் கூடம், ஹைதராபாத் தொலையிட அறிநிலையம்.

நடைபெறும் முறை

சோவியத்துக் கப்பல்கள் கடல் உற்று நோக்கல்கள், வானிலை உற்று நோக்கல்கள் முதலியவற்றை நடத்தும். இவை தம் பணியைத் தொடங்கி உள்ளன. தென்மேற்குப் பருவக் காற்றை உரு

வாக்குவதில் ஆற்றல்வாய்ந்த சோமலி நீரோட்டத்திற்குப் பங்குண்டு என்னும் ஒரு நம்பிக்கையுள்ளது. இதனை ஆராய இக்கப்பல்கள் ஆப்பிரிக்காவின் கிழக்குக் கரை நெடுக உற்று நோக்கல்களை எடுத்த வண்ணம் உள்ளன.

இக்நீரோட்டத்தை ஆராய்ந்தபின், இக்கப்பல்கள் அரபிக்கடல், வங்காள விரிகுடா ஆகிய பகுதிகளுக்குச் சென்று, அங்குள்ள இந்தியக் கப்பல்களோடு சேர்ந்து, தெற்கு அல்லது வடக்காகப் பலகோணத் தோற்றத்தை (Polygonal configuration) எடுக்கும்.

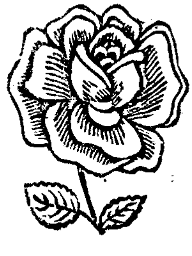
அமெரிக்கா, தற்கால அறிவியல் கருவிகள். நிறைந்த வான ஊர்தியினை வழங்கும். நாட்டின் குறுக்காக வட-தென் திசைகளிலும் கிழக்கு மேற்குத் திசைகளிலும் இவ்வூர்தி இயங்கி, வேண்டிய வானிலை அளவீடுகளை எடுக்கும்.

இத்திட்டத்தில் நான்கு இந்தியக் கப்பல்களும் பங்குகொள்ளும். இவற்றில் குறிப்பிடத்தக்க அளவீடுகளை எடுக்கப் போதிய கருவிகள் உள்ளன.

அடுக்கு வெளியில் உள்ள காற்றுகள், நிலவும் வெப்பநிலை ஆகியவற்றின் அளவீடுகளை மூன்று நிலையங்களிலுள்ள ஏவுகணைகளால் எடுக்கப்படும். அவை தும்பா (7° வ), ஸ்ரீகரிகோட்டா (16° வ), பாலசோர் (22° வ) ஆகும். இந்த உற்று நோக்கல்கள் உருசியக் கப்பல்கள் எடுக்கும் ஏவுகணை உற்று நோக்கல்களோடு ஒப்பிடப்படும். இந்தியக் கப்பல் வானிலை மிதப்புகளைப் பல இடங்களில் விட்டு, மிதப்பு உற்று நோக்கல்களை எடுக்கும்.

கோஸ்-10 என்பது அமெரிக்க நிலையான நில நிலா ஆகும். இது புவியின் சுழற்சியோடு சேர்ந்து சுற்றுவதால் பார்ப்பதற்கு நிலையாக இருப்பது போல் தெரியும். நில நடுக்கோட்டில் இது 60° கிழக்கு நீள் கோட்டில் வலம் வரும். இந்தியப் பெருங்கடல், அரபிக்கடல் ஆகியவற்றின் பகுதி களை இது வட்டமிடும்.

தெரியும் பகுதியில் தோராயமாக 3·5 கிலோ மீட்டர் பகுப்பும், அகச்சிவப்புப் பகுதியில் 7 கிலோ மீட்டர் பகுப்புமுள்ள மேகப்படங்களை இது அனுப் பும். இவை மீடியோஸ்டாட்-1 என்னும் நிலாவினால் ஒரு நாளைக்கு நான்கு தடவைகள் பம்பாய்க்கு அஞ்சல் செய்யப்படும். இந்நிலா ஐரோப்பிய வான வெளி நிலையத்தின் நிலையாகவுள்ள நில நிலாவாகும். இதற்காகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ள மற்ற நிலையங்களுக்கு இப்படங்கள் பம்பாயிலிருந்து மீண்டும் அனுப்பப்படும். தவிர, நிலையான அடிப் படையில தாமாகப் படம் எடுக்கும் கருவிகள் ஏழு இந்தியாவிடம் உள்ளது. நன்கு திட்டமிடப்பட் டிருப்பதால், இந்த ஆராய்ச்சியினால் பல நன்மைகள் உண்டாக நல்வாய்ப்புள்ளது.



இந்தியக் கடல் வழியாகக் கப்பற் பயணங்கள்

பயணப் பெயர்	ஆண்டு
சேலன்ஜர்	1874-75
கேசலி	1874-75
எலிசபெத்	1877
இன்வெஸ்டிகேட்டர்	1877, 1892, 1893
பென்குயின்	1925,38
வாட்டர்விச்	1891
ஸ்டார்க்	1895
வால்டிவியா	1897
காஸ்	1898-99
ஃசீலார்க்	1901-1903
பிளானட்	1906-1909
மவ்	1906
மெர்லின்	1913
அமிராகிளியோ மாக்ஞச்சி	1920
ஆர்மண்டி	1924
ஸனெலியஸ்	1927
டாஞ	1929
மெபாகிஸ்	1929-30
டிஸ்கவரி-2	1933-34
அலபாட்ராஸ்	1930,51
சார்காட்	1948
வில்லியம் ஸ்கோர்ஸ்பை	1949-1950
கலாத்தியா	1950
ஓப்	1950-52
லாபெரவுஸ்	1955-57
நார்சல்	1956
ஓவன்	1955,56,57
அட்லாண்டிஸ்	1957,58
விட்யாஸ்	1959-61

பொருளடக்க அகரவரிசை

அட்லஸ் 43
அலாக் 9
அனைத்துலகக் கடலா
ராய்ச்சிப் பயணம் 44
இந்தியப் பெருங்கடல்
ஆராய்ச்சித் திட்டம் 12—16
இ. பெ. க., இயற்கை
வளம் 3
இ. பெ. க., இடர்கள் 4
இ. பெ. க., இருப்பிடம் 1
இ. பெ. க.,
உப்புத்தன்மை 5
இ. பெ. க., தீவுகள் 2
இ. பெ. க., துணைக்
கடல்கள் 2
இ. பெ. க., தோற்றம் 2
இ. பெ. க.,
நீரோட்டங்கள் 3
இ. பெ. க., புதிய
கண்டுபிடிப்புகள் 4, 37-43
இ. பெ. க., மலைகள் 2
இ. பெ. க.,
வாணிப வழி 6—8
இ. பெ. க., வெப்ப நிலை 4
இன்வெஸ்டிகேட்டர் 9
உலகத் திட்ட மாநாடு 44
ஏவுகணை நிலையங்கள் 47
கடல் ஆராய்ச்சி
ஏன்? 17—25
கடல் ஆராய்ச்சித்
துறைகள் 15—16
கடல் ஆராய்ச்சியின்
நிலை 31—36
கடல் ஆராய்ச்சியின்
பயன்கள் 26—30
கப்பல் ஆராய்ச்சி 5—6
கோஸ்-10 48
செங்-ஹோஸ் 7
சோமலி நீரோட்டம் 47
நில இயல்நூல்
ஆண்டுத் திட்டம் 13
பருவக்காற்று ஆய்வு 44
பருவ மழைக்குரிய
காரணிகள் 45
பலகோணத் தோற்றம் 47
பாம்பே ஹை 40
பைபிள் 7
புல் பிரைட் திட்டம் 31
மீடியோஸ்டாட்-1 48
மோனக்ஸ்-79 44
மோனக்ஸ், பங்குபெறும்
நாடுகளும் நிறுவனங்
களும் 46
மோனக்ஸ் நடைபெறும்
முறை 46
மோனக்ஸ்
நோக்கங்கள் 45
மோனக்ஸ் வரலாறு 44
லா பாண்ட் 31
விட்யாஸ் 5
ஸ்வெல் 9

கருவி நூல்கள்

Encylopedia

1. Everyman's Encylopedia, 3rd Edition.
2. The New Universal Encylopedia.
3. The Modern Marvels Encylopedia.

Books

1 Physical Geography, P. Lake, 1958, Cambridge University Press.

2. The ocean, F. O. Ommaney, 1961, Oxford University.

3. Principles of Physical Geography, A. Das Gupta and A. N. Kapoor, 1977, S. Chand and Company.

Articles

1 The Earth's last Frontier, Gerold Wendt, 15-11-69 The Hindu.

2. International Indian Ocean Expedition, T. S. Satyanarayana Rao, 3—4—60, The Hindu.

3. The Floor of the Ocean, Maurice Goldsmith, 8—1—61, The Hindu.

4 The Study of Oceanography, C. Mahadevan, 31—12—61, The Illustrated Weekly of India.

5. Thirty Nations Join Indian Ocean Epedition, E. John Long, 17—6—62, The Sunday Standard.

6. Will Indian Ocean yield its Secrets? E. R. Yarham, The Sunday Standard.

7. A New Look at the Indian Ocean, Dr. John P. Correa, 20–12–64, The Illustrated Weekly of India

8. Industrial Chemicals from the Sea, B. Thiaya rajan, 1–3–65, The Hindu.

9. The Year of the Indian Ocean—Dr. N. K. Panikker. 12–5–65, American Reporter,

10. The Sea is yielding gifts of New Medical Remedies, 12–10–66, American Reporter.

11. India must exploit wealth in Sea, Prof. M. Ruthna samy, 11–6–67, The Sunday Standard.

12 Higher percentage of Radio-Active Substances found in Indian Ocean than in Atlantic-Sarah White, 21–1–68, The Hindu.

13 India and the Ocean, Dr. A. A Karande, 26–10–75, The Illustrated Weekly of India:

14. The Sea Around us—Dr. S. P Jayota, 19–12–76, The Illustrated Weekly of India

15. Moniteering the Monsoon Patterns, M P. Rao, 20–5–79, The Hindu,

கடல் ஆராய்ச்சித் துறைகள்

- நில அமைப்பு நூல்
- நில இயல் நூல்
- கடல் நூல்
- வானிலை நூல்
- நீரியல்
- உயிரியல்

திருவள்ளுவர் அச்சகம், தஞ்சாவூர்-1.