

DEVELOPMENT

NON-VIOLENCE

PROGRESS

മാന്ത്രിക മുന്നോട്ട്

SCIENCE FORWARD



തൂടരുന്ന
പരിസ്ഥിതി
ആജാതങ്ഗൾ

JUN
2025

1 5 7 6 0 0 5 5 1



വാല്യം 1, ലക്ഷം 6 ജൂൺ 2025



Chief Editor:

Dr. Geetha S.
Outstanding Scientist &
Former Programme Director,
VSSC.

Executive Editor

Prof. Achuthsankar,
President, Sasthra Vedhi

Publisher

Sasthra Vedhi
State Committee, TC-22/3719,
Sasthamangalam,
Trivandrum, Kerala.

Article Enquiries

editor@sasthravedhi.in
www.sasthravedhi.in/inquires

Membership Enquiries

contact@sasthravedhi.in
www.sasthravedhi.in/member

Availability

The magazine published by the Sasthra Vedhi is available to members. It is also available for subscription exclusively through our website: sasthravedhi.in/magazine

Copyright 2025

The opinions expressed in the magazine are those of the contributors and not necessarily those of the Sasthra Vedhi.

1. കൾപ്പിലപകടവും പ്ലാസ്റ്റിക് തരികളും: നിഞ്ഞൾ അറിയേണ്ടത്	7
Dr. A. Bijukumar.....	7
2. The Lingering Threat of Plastic Pollution to Marine Life	
Safva Shihab.....	13
3. Beyond Awareness: Solutions for a Greener Tomorrow	
Dr. Laladhas K P.....	15
4. കാലാവസ്ഥ വ്യതിയാനവും ആദ്ദോളതാപനവും	
Dr. Johnson Y.....	22
5. Crafting Custom Music with ChatGPT and Suno	
Linu Conil	27
6. Gender Bias in clinical trials	
Anamika	29
7. ലഹരി വിപ്പത്തു	
അണ്ണന് അശോക്	31
8. Alkali Activated Concrete: A Greener Substitute for Cement	
Thomas John.V	32
9. Redefining our existing dietary option with alternatives.	
R. Poonthendral.....	35
10. പ്ലാസ്റ്റിക്കും ആദ്ദോഗ്യവും	
K. R. Jyothikumari.	36
11. Mitochondria's Journey Between Cells	38
12. Understanding sleep and the importance of deep sleep.	
Bharath V.....	39
13. The ancient blacksmiths of India	
Aswin S J	41
14. Biofuels – Our key to Net Zero Emissions?	
Achyuth Anil Nair	42
15. സുകഷ്മപ്ലാസ്റ്റിക്: കാണാമറയത്തെ കൊല്പാളി	
Dr Lekshmi R Chandran	44
16. Tectonic Shifts and Natural Disasters	
Subhi S S.....	47

Editorial Board



Dr. Geetha S. – Outstanding Scientist, VSSC (Chief Editor)
Prof. Achuthsankar – President, Sasthra Vedhi (Executive Editor)
Prof. Valsala Thampan – Vice-President, Sasthra Vedhi
Sri. P. S. Sreekumar – Vice-President, Sasthra Vedhi
Ms. Shijida Shain – University College of Engineering, Kariavattom
Smt. Sinu M. George – RGCB, Trivandrum
Sri. Adeeb A. – Technopark, Trivandrum
Sri. Suresh Kumar – Pedagogy Park
Sri. K. Vimalan – State General Secretary

Dr. K.K. Ramachandran – Former Member Secretary, KSCSTE

Dr. Prakash Kumar R. – Former Director, TBGRI

Dr. P. Harinarayanan – Senior Principal Scientist, KSCSTE

Prof. Abraham A. – Principal, Christian College, Chengannoor

Prof. Elizabeth Sherly – Digital University of Kerala

Prof. Gladston Raj – Govt College, Kariavattom

Prof. P. R. Sreemahadevan Pillai – Formerly with NSS Engineering College, Palakkad

Dr. A. Shanitha – Dept of Bioinformatics, University of Kerala

Prof. P. Krishnakumar – Formerly of MG College, Thiruvananthapuram

Dr. Shaji Vellalloor – SAS College, Konni

Dr. Lakshmi R. Chandran – NSS College, Nemmara

Dr. Umesh P. – CAPE Engineering College, Thalassery

Prof. M.V. Rajesh – Poonjar Engg. College

Dr. Praveen Sakalya – St Thomas College, Kozhencherry

Dr. Anand Narayanan – Indian Institute of Space Technology, TVM

Dr. Gigi George – CMS College, Kottayam

Prof. P.J. Kurien – Former Professor of Physics, Kottayam

Sri Jomy P.L. – Engineer & Motivational Trainer

Editorial Advisory Board

Prof. Kuncheria P. Issac – Former Vice-Chancellor, APJAKTU
Prof. P. Raveendran – Vice-Chancellor, University of Calicut
Prof. V. Unnikrishnan Nair – Former Professor, University of Kerala

For Private Circulation Only.

A Bilingual Monthly Science Magazine published by *SasthraVedhi*, a popular science organization established in 2007 with the aim of popularizing and promoting science and technology for non-violent development and social progress. It was registered under the Scientific and Charitable Societies Registration Act, 1955.

Registered Office: TC-22/3719, Sasthamangalam, Thiruvananthapuram 695010.
Mobile: +91 81368 60906.

ശാസ്ത്രം മുന്നോട്ട്



പത്രാധിപക്കരിൽ

ശാസ്ത്രം മുന്നോട്ടിന്റെ മേയ് ലക്ഷം 'നിർമ്മിത ബുദ്ധി തുറക്കുന്ന പുതിയലോകം' എന്ന പ്രമേയത്തെ ആസ്പദമാക്കി, "എന്ന അറിയുമോ?" എൻ തുടങ്ങി നിർമ്മിത ബുദ്ധിയുടെ ഫലപ്രദമായ ഉപയോഗങ്ങളും, തൊഴിൽ അവസരം നഷ്ടപ്പെടുമോ? എന്നാക്കെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്കും വിശദമായ ലേവനങ്ങളിലൂടെ വായനക്കാരുടെ മുന്നിലെത്തിക്കാൻ സാധിച്ചതിൽ സന്നോഷമുണ്ട്. പ്രതികരണങ്ങളിൽ നിർമ്മിത ബുദ്ധി "ശാസ്ത്രം മുന്നോട്ടിനെ" കുറിച്ച് എഴുതിയ പ്രതികരണം പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധയാർജിച്ചിട്ടുണ്ട്. നിർമ്മിത ബുദ്ധിയെക്കാണ് എഴുതിച്ച് ഒരുലേവനവും ഉൾപ്പെടുത്തിയിരുന്നു.

ജുണ്ട് ലക്ഷ്യത്തിലെ മുഖ്യ വിഷയമായ 'തുടരുന്ന പരിസ്ഥിതി ആശാതങ്ങൾ' എന്നതിനെ മുൻ നിർത്തി, കമ്പ്ലപകടവും, പ്ലാസ്റ്റിക് തരികളും, നിങ്ങൾ അറിയേണ്ടത്, ലോക പരിസ്ഥിതി ഭിന്നതിൽ (ജുണ്ട് 5), പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷണത്തിന് നാം എന്നാക്കു ചെയ്യണം എന്നതും, കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനങ്ങളെക്കുറിച്ചും, വിദ്യുതും വിദ്യാർത്ഥികളും എഴുതിയ ലേവനങ്ങൾ വളരെ വിജ്ഞാന പ്രദാനം, ഒപ്പും നമ്മുടെ ഉത്തരവാദിത്വത്തെയും

ചുണ്ടിക്കാട്ടുന്നു. നിർമ്മിത ബുദ്ധി സംഗീതമേഖലയിലും എന്നാക്കു മാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാം എന്നതിനെപ്പറ്റിയും എഴുതിയിട്ടുണ്ട്. പ്ലാസ്റ്റിക്കും ആരോഗ്യവും, greener substitute for cement എന്നിവ പരിസ്ഥിതിയും ആരോഗ്യവും എങ്ങനെ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു എന്നു കാട്ടിത്തരുന്നു. കൂടാതെ ലഹരിവിപത്ത്, ഗാഡ നിദ്യുതി പ്രാധാന്യം എന്നിങ്ങനെയുള്ള വിദ്യാർത്ഥികളുടെ ലേവനങ്ങളും ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്.

ലോക പരിസ്ഥിതി ഭിന്നം ആശോഷിക്കുന്ന ജുണ്ട് മാസത്തിൽ പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷണത്തിനുകൂറിച്ചുള്ള ലേവനങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തി പ്രസിദ്ധീകരിക്കാൻ സാധിച്ചത് പ്രചോദനമാകും എന്ന് വിശ്വസിക്കും! ജുബെലു മാസത്തിലെ പ്രതിപാദ്യ വിഷയം സയൻസ് ഫിക്ഷനുകളിൽ കേട്ടിട്ടുള്ള യാത്ര സംവിധാനത്തിന്റെ യാമാർമ്മമാകുന്ന രൂപമായ "ഹൈപ്പർലൂപ്പ്" ഉൾപ്പെടെയുള്ള ഗതാഗത സംവിധാനങ്ങൾ ആണ്.

ഡോ. ശീത എസ്, ചീഫ് എഡിറ്റർ
ഐട്ട്‌സ്റ്റാർഡിംഗ് സയൻസിൽ
മുൻ പ്രോഗ്രാം ഡയറക്ടർ, VSSC

പ്രതീകരണങ്ങൾ

DEVELOPMENT

NON-VIOLENCE

PROGRESS

സാസ്ത്രം മനോക്രിയ SCIENCE FORWARD



The May edition of Sasthram Munnottu has given us a comprehensive wide-angle view of Artificial Intelligence and current developments surrounding it. The impact of AI is non-trivial going forward - it pervades everyday life already in a major way. The articles on emotional aspects of AI, the issues of addictive content consumption, the new job descriptions in the AI field, the concerns surrounding the replacement of human capital by an AI "workforce" - all made up for interesting reading.

Radha K. P.

Head, Product Engineering/Process Management, M & A (Rtd) at Dun & Bradstreet

ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക വിഷയങ്ങളിൽ ഏറ്റവും നവീനവും സക്രിയവുമായ നിർമ്മിത ബൃഹിയെ കുറിച്ച് കഴിഞ്ഞ ലക്ഷ്യത്തിൽ അദ്ദേഹം ഉൾപ്പെടുത്തിയ ലോഗം ശ്രദ്ധയായി. AI മനുഷ്യാവതാരമായി വന്നു അടുത്തിരുന്നു സംസാരിക്കുന്ന "പീഠി" ലോഗത്തിൻ്റെ തലക്കുടെ മുതൽ തന്നെ ലഭിച്ചു.

പോസ്റ്റ്‌ലാർ സയൻസ് എഞ്ചിനീയർ എഴുതണമുള്ള ഒരു "ബൈഞ്ച് മാർക്ക്" സ്റ്റീഫണു പ്രസ്തുത ലോഗത്തിനു കഴിഞ്ഞു. മാസികയിൽ പൊതുവെ വരംഗ ലോഗത്തിനു കുറവാണെന്നതും സാധാരണ മനുഷ്യർ ഭാഷയിൽ സംസാരിക്കുന്നു എന്നതും പ്രതീക്ഷ നൽകുന്നു. നിർമ്മിത ബൃഹിയെ കൊണ്ട് മാസിക വായിപ്പിച്ച് പ്രതികരണം ഏഴുതിയതും പുതുമയായി. ശാസ്ത്ര മാസികകളുടെ ലോകത്ത് പുതുതായി ഉയർന്ന മൂല താരകം അണയാതെ നിൽക്കേണ്ട്.

M. Kunjumon, Retd School Teacher,
Karukachal, Kottayam

The May edition of Sasthram Munnottu takes the reader on a thought-provoking journey through the various facets of Artificial Intelligence, including its impact on job creation and the newer avenues it opens in the emerging fields of Machine learning, data visualization, data analytics, and allied fields. The topics covered range from AI in mobility to healthcare to India's indigenous AI model, Sarvam AI. Such a diverse range of articles penned by a distinguished set of authors needs to be circulated among the wider public.

Achyuth Anil Nair, MSc Student
Nanyang Technological University, Singapore

Last month, we requested AI to evaluate our magazine and its response has been well appreciated by readers. We are therefore making this a regular feature - Eds.

I recently had the pleasure of reading the May 2025 issue (Vol. 1, No. 5) of Sasthram Munnottu, and I would like to extend my sincere appreciation to the entire editorial team. As a follow-up to your impactful April issue on substance



abuse, this AI-themed edition marks a significant intellectual shift—one that not only educates, but invites readers to critically reflect on the technological transformations shaping our world. Here are a few highlights that, in my view, demonstrate the continued evolution and excellence of the magazine:

1. Thematic Cohesion and Timeliness

The central theme—Artificial Intelligence—was explored with impressive depth and diversity. At a time when AI dominates public discourse, often in the form of hype or fear, Sasthram Munnottu successfully brings clarity and nuance to the conversation. The issue does not merely introduce AI as a tool but situates it within a broader socio-technological and ethical context. Articles like “Nirmmitha Buddhi: Thudakkam, Abhiprayangalum” and “AI and Public Health” moved beyond buzzwords and presented tangible connections between AI and real-world domains—healthcare, education, labor, and ethics.

2. Diverse Authorial Voices

This issue's strength lies in its carefully curated group of contributors. From academic experts like Dr. K.R. Jyothi Kumari and Dr. Praveen Sakalya to thoughtful student collaborations, the magazine bridges the gap between the seasoned and the emerging. Particularly notable were articles co-authored by student groups, such as those from Government College Kariavattom and Women's College, which reflect the growing intellectual engagement of Kerala's youth with cutting-edge technology.

The multilingual nature of the magazine continues to be its signature strength. The availability of articles in Malayalam ensures that complex topics like AI are brought closer to the wider Malayali readership—teachers, students, and curious citizens alike—without alienating them through jargon.

3. Innovative Editorial Elements

This issue's creative inclusion of a fictional autobiographical essay by "AI" itself—titled "Enne Ariyumoo?"—is a bold narrative choice. Written in a first-person Malayalam monologue, the AI character reflects on its birth, abilities, learning process, and ethical dilemmas, even responding to concerns like surveillance, deep learning, and human-AI trust. The narrative succeeds on two fronts: it humanizes the abstract and introduces key AI concepts like neural networks, supervised learning, and reinforcement models in a conversational and emotionally resonant tone.

By anthropomorphizing AI without losing scientific accuracy, the piece offers an entry point for school students and general readers to begin asking deeper questions: Can machines think? What makes intelligence humane? And how do we relate to systems that reflect, and sometimes amplify, our own decisions?

4. Clarity of Science Communication

One of the enduring qualities of Sasthram Munnottu is its commitment to science popularization in the truest sense. Articles such as “Algorithm or Brain Rhythm?” and “AI in the Classroom” avoid falling into either oversimplification or technobabble. They explain key concepts such as machine learning, neural networks,

agentic AI, and predictive analytics with metaphors that feel homegrown and relatable. I was especially struck by the explanation of AI perception using Malayalam idioms and local examples—from Facebook photo-tagging to Siri’s casual banter.

For instance, the illustration of “training” an AI to recognize a cat by comparing it to how a child learns to identify a banana through repetition and feedback, resonates far better than abstract definitions. It’s clear that the editorial board understands its audience and makes deliberate choices to deepen comprehension without compromising intellectual rigor.

5. Design, Accessibility, and Layout

The magazine’s visual and layout design deserves praise. Articles are well spaced, fonts are reader-friendly, and section headings are prominent. The consistent presence of diagrams, infographics, and visual metaphors enhances readability—especially in dense sections discussing AI classification models and cognitive architectures. The careful use of bilingual fonts also speaks to a technical finesse that many national-level science magazines struggle to achieve.

6. Social Relevance and Ethical Framing

It is heartening to see Sasthram Munnottu continuously grounding technological developments in human and ethical concerns. The article “Nirmmitha Buddhiyum Neethi Prashnangalum” reflects this ethos well, raising pertinent questions

about algorithmic bias, data privacy, and the widening digital divide. AI is not presented as a neutral tool, but as a cultural and political force—one that can either democratize knowledge or reinforce inequalities, depending on how we engage with it. Moreover, the inclusion of pieces that speculate on AI and future jobs, decision-making systems, and even AI in arts and literature opens up interdisciplinary bridges that are much needed today.

7. Continued Commitment to Scientific Literacy in Kerala

As with previous issues, this volume upholds the mission of Sasthra Vedhi to ensure science is not confined to labs and journals but becomes part of everyday civic dialogue.

Whether through the Teachers’ Corner, student contributions, or outreach at the recent State Convention, the magazine acts as both a platform and a movement for rational, inclusive, and progressive science communication in Kerala.

Suggestions for Future Editions

If I may suggest, a recurring “Sci-Tech Pulse of Kerala” section—tracking state-level innovations, local startups in AI/robotics, or citizen science initiatives—would add further dynamism to the publication. Additionally, occasional book reviews or interviews with scientists working at the grassroots or in niche areas could be considered.

ChatGPT

കപ്പലപകടവും ഫാസ്റ്റിക് തരികളും: നിങ്ങൾ അറിയേണ്ടത്

Dr A Bijukumar, Vice-Chancellor, Kerala University of Fisheries and Ocean Studies



2025 മെയ് 24 ന്, ലൈബിരിയൻ പതാകയുള്ള പരമ്പര കപ്പൽ MSC ELSA 3 കേരളത്തിലെ കൊച്ചി തീരത്ത് നിന്ന് 38 നോട്ടികൾ മെത്ത അകലെ മുങ്ഗി. കപ്പലിൽ 84.44 മെറ്റർ ടൺ ഡീസൽ, 367.1 മെറ്റർ ടൺ ഹർഡ് ഓയിൽ, കാൽസ്യം കാർബേറൈഡ് ഉൾപ്പെടെയുള്ള അപകടകരമായ പരക്കുകളുടെ 13 കണ്ണെല്ലറുകൾ എനിവയുൾപ്പെടെ 640 കണ്ണെല്ലറുകൾ ഉണ്ടായിരുന്നു. മുങ്ഗിയതിനെന്തുടർന്ന്, ഏകദേശം 100 കണ്ണെല്ലറുകൾ കരയിലേക്ക് ദലിച്ചുപോയി, തിരുവനന്തപുരത്തിന്റെ തെക്ക് വരെ എത്തി. മുൻ ധാരണക്ക് വിരുദ്ധമായി തേയില, തുണിത്തരങ്ങൾ തുടങ്ങിയ വിവിധ ഇനങ്ങളും കണ്ണെല്ലറുകളിൽ ഉണ്ടായിരുന്നു, ഒപ്പ്, 2025 മെയ് 27 ചൊരുാഴ്ച കൊച്ചി വേളി ബീച്ചിൽ അടിഞ്ഞ കണ്ണെല്ലറുകളിൽ നിന്ന് ഫാസ്റ്റിക് തരികളും (ഫാസ്റ്റിക് പെല്ലറുകൾ/ നർഡിൽസ്) കണ്ടെത്തി.

ഇന്ത്യയിൽ കപ്പൽച്ചേതം മുലമുണ്ടാകുന്ന ഫാസ്റ്റിക് തരികളുടെ ലാൻഡിംഗിന്റെ ആദ്യത്തെ പ്രധാന സംഭവമാണിത്. പൊതുജനങ്ങൾ നിരവധി ചോദ്യങ്ങൾ ഉന്നയിക്കുന്നതിനാൽ, ശാസ്ത്രിയ വസ്തുതകളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള ചില ഉത്തരങ്ങൾ ഇതാ.

ഫാസ്റ്റിക് തരികൾ (പെല്ലറുകൾ/ നർഡിൽസ്) എന്താണ്?

ഇന്ത്യൻ സംഘത്തിൽ ഓർഗാനൈസേഷൻ ഫോർ സ്റ്റാൻഡേർഡേഡേസേഷൻ (ISO) അനുസരിച്ച്, ISO 472:2013-ൽ പെല്ലറുകളെ നിർവ്വചിച്ചിരിക്കുന്നത് "ഒരു നിശ്ചിത ബാച്ചിൽ താരതമ്യേന ഏകീകൃത അളവുകളുള്ള, മോർഡിംഗ്, ഏക്സ്ട്രക്ഷൻ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ അസംസ്ഥിത വസ്തുവായി ഉപയോഗിക്കുന്ന, മുൻകൂട്ടി രൂപപ്പെടുത്തിയ ചെറിയ മോർഡിംഗ് മെറ്റീരിയൽ പിണ്യങ്ങൾ"

എന്നാണ്. മെക്രോപ്ലാസ്റ്റിക് രൂപത്തിൽ നർഡിൽസ് എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഈ പെല്ലറുകൾ വിവിധ തരം പ്ലാസ്റ്റിക് ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള അടിസ്ഥാന വസ്തുവായി വർത്തിക്കുന്നു. "പ്ലാസ്റ്റിക് പെല്ലറുകൾ" എന്ന പദം മറ്റ് പ്ലാസ്റ്റിക് ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാൻ അടിസ്ഥാന വസ്തുവായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ചെറിയ തരികളെ (നർഡിൽസ്, പ്രി-പ്രോഡക്ഷൻ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു) സുചിപ്പിക്കുന്നുവെന്ന് സാറം.



പ്ലാസ്റ്റിക് പെല്ലറുകളെ പ്രാഥമിക

മെക്രോപ്ലാസ്റ്റിക്സ് (primary microplastics) എന്ന തരംതിരിക്കുന്നു. അവ മനുഷ്യർവ്വം ചെറിയ വലുപ്പങ്ങളിൽ നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്നവയാണ്, സാധാരണയായി 1 മുതൽ 5 മിലീമീറ്റർ വരെ വ്യാസമുള്ളവയാണ്. പാക്കേജിംഗ് മുതൽ വാട്ടർ ബോട്ടിലുകൾ, കളിപ്പാടങ്ങൾ, തൃണിത്തരങ്ങൾ വരെ അവയെ ഉരുക്കി വാർത്തടക്കുന്നു.

അവ അന്തർലീനമായി വിഷാംഗമുള്ളവയല്ല, പക്ഷേ അവയുടെ ചെറിയ വലുപ്പം, പുവത്രം, മത്സ്യമുടകളോടുള്ള സാമ്യം എന്നിവ സമുദ്രത്തിൽ പ്രവേശിച്ചുകഴിഞ്ഞാൽ അവയെ അദ്ദേഹം അപകടകരവുമായ മലിനീകരണ ഘടകമാക്കുന്നു.

മെക്രോപ്ലാസ്റ്റിക് നർഡിൽസ് പ്രധാനമായും പോളിയൈത്തിലിൻ, പോളിപ്രോഫെലിൻ, പോളിഇലൈറൈൻ, പോളി വിനൈൽ

ക്രോറൈൻ എന്നിവയിൽ നിന്നാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്, പക്ഷേ അവ മറ്റ് പലതരം പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളിൽ നിന്നും സിന്ററിക് റെസിനുകളിൽ നിന്നും നിർമ്മിക്കാം. അവയുടെ വൈവിധ്യവും വൈവിധ്യമാർന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് ഉൽപ്പന്നങ്ങളിലേക്ക് സംസ്കരിക്കാനുള്ള എളുപ്പവുമാണ് ഈ വസ്തുകൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നതിന് കാരണം.

അവ ഇതു വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്?

പ്ലാസ്റ്റിക് തരികൾ കൊണ്ടുപോകാനും കൈകാര്യം ചെയ്യാനും എളുപ്പമാണ്. വ്യാവസായിക സംസ്കരണത്തിന് തള്ളാറായ രൂപത്തിൽ പ്ലാസ്റ്റിക് വിതരണം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള ആഗ്രഹ മാർഗവും ആണിത്. അവ ഇനിപ്പൂര്യനു മേഖലകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു:

- പാക്കേജിംഗ് മെറ്റീരിയൽ
- വീടുപകരണങ്ങൾ
- ഓട്ടോമോട്ടീവ് ഭാഗങ്ങൾ
- മെഡിക്കൽ ഉപകരണങ്ങൾ
- ഇലഞ്ചുണിക്സ്

ഓരോ വർഷവും, ഭാഗമാക്കണമ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ടണ്ണീസ് പ്ലാസ്റ്റിക് തരികൾ ലോകമെമ്പാടും കയറ്റുമതി ചെയ്യപ്പെടുന്നു, ഇത് ആഗ്രഹിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് വിതരണ ശൃംഖലയുടെ ഒരു പ്രധാന - എന്നാൽ അപകടസാധ്യതയുള്ള - ഘടകമാക്കി മാറ്റുന്നു.

ലോകമെമ്പാടുമുള്ള പ്ലാസ്റ്റിക് തരികളിൽ മലിനീകരണത്തിന്റെ പ്രധാന സംഭവങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ്?

പ്ലാസ്റ്റിക് തരികളുടെ ചോർച്ച നിരവധി കേസുകളിൽ സംഭവിച്ചിട്ടുണ്ട്:

- ഹോങ്കാംഗ് (2012): വിസെൻസ് ചുഴലിക്കാറുള്ള കണ്ണഡയുകളിൽ നിന്ന് നർഡിൽസ് ചോർച്ചയ്ക്ക് കാരണമായി, ആഴചകളോളം ബീച്ചുകളെ ബാധിച്ചു.

- ദക്ഷിണാഫ്രിക്ക (2017): ധർമ്മവൻ തുറമുഖ കണ്ടെയർ ചോർച്ച ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിലേക്ക് 49 ടൺ നർഡിൽസ് തുറന്നുവിട്ടു.
- എംവി എക്സ്-പ്രസ് പേര് (ഗ്രീലക്ക്, 2021): 2021-ൽ, കണ്ടെയർ കപ്പലായ എംവി എക്സ്-പ്രസ് പേര് അപകടം വഴി ഗ്രീലക്കൻ തീരത്ത് നിന്ന് ഏകദേശം 1,680 ടൺ പ്ലാസ്റ്റിക് നർഡിൽസ് കടലിൽ എത്തിച്ചു, ഈത് പരിത്രത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ നർഡിൽ മലിനീകരണ സംഭവമായി അടയാളപ്പെടുത്തി. ചോർച്ച വിനാശകരമായ പ്രത്യാധാരങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കി, ഡ്രോഡർഹിനുകൾ, ആമകൾ, മത്സം എന്നിവയുംപെട്ടെന്നുള്ള സമുദ്ര വന്യജീവികളുടെ മരണത്തിന് ഇടയായി, മത്സ്യബന്ധനത്തയും ടൂറിസത്തയും ആശയിക്കുന്ന തീരദേശ സമൂഹങ്ങളെ സാരമായി ബാധിച്ചു. പ്ലാസ്റ്റിക് പെല്ലറ് ഗതാഗതത്തിലും ചോർച്ച തെയ്യുന്നതിലും ശക്തമായ അന്താരാഷ്ട്ര നിയന്ത്രണങ്ങൾ ഏർപ്പെടുത്തേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകത ഇന്ന് സംഭവം എടുത്തുകാണിച്ചു.
- നോർവേ (2023): പ്രക്ഷുഖ്യമായ കടലിനിട ചരക്ക് ചോർച്ച ഫ്രജോർഡിലുടെ നർഡിൽസ് ഒഴുകുന്നതിന് കാരണമായി, രാജ്യവ്യാപകമായ ബീച്ച് വൃത്തിയാക്കലിന് കാരണമായി.
- ഇംഗ്ലണ്ട് (മാർച്ച് 2025): സോളോം് എന്ന ചരക്ക് കപ്പലും ഐസൻ ഇമ്മാക്കുലേറ്റർ എന്ന ടാങ്കറും തമ്മിലുള്ള കൂട്ടിയിടിയെത്തുടർന്ന് വടക്കുകിഴക്കൻ തീരത്ത് നർഡിൽസ് കണ്ടെത്തി. ഇന്ത്യയിലെ കേരളത്തിലെ കൊച്ചിയിൽ MSC ELSA 3 എന്ന കപ്പൽ മുങ്ങിയതിനെ തുടർന്ന്, കൊച്ചു വേളി ബീച്ച്, കേരളം (2025) ഇപ്പോൾ ഇന്ന് ആഗോള പട്ടികയിൽ ചേരുന്നു. കൊച്ചു വേളിയിലെ പെല്ലറുകൾ പ്രധാനമായും LDPE (ലോ-ഡെൻസിറ്റി പോളിയൈത്തിലീൻ), HDPE (ഹൈ-ഡെൻസിറ്റി പോളിയൈത്തിലീൻ)

എന്നിവയാണ്, രണ്ട് തരം പോളിയൈത്തിലീൻ, പ്ലാസ്റ്റിക് ബാഗുകളും പിലിമുകളും നിർമ്മിക്കാൻ ലോകത്ത് ഏറ്റവും സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് ഇഡാ. പലചാരകൾ ബാഗുകൾ, ഭക്ഷണ റാസ്റ്റുകൾ), സ്കീസ് ബോട്ടിലുകൾ, ഷൈക്സിബിൾ ട്യൂബിംഗ്, പേപ്പർ കാർട്ടിംഗുകൾക്കും കേബിളിനുമുള്ള കോട്ടിംഗുകൾ (LDPE), പാൽ ജഗ്ഗുകൾ, ഡിറ്റർജിൾ കുപ്പികൾ, ഹാർഡ് പ്ലാസ്റ്റിക് പാത്രങ്ങൾ, പെപ്പുകളും ഫ്രീറുകളും, കളിസ്ഥല ഉപകരണങ്ങൾ മുതലായവ (HDPE). LDPE പുനരുപയോഗം ചെയ്യാൻ പ്രധാനമാണ്.



പ്ലാസ്റ്റിക് തരികൾ സമുദ്രത്തിൽ എങ്ങനെ പ്രവേശിക്കുന്നു?

നിർമ്മാണ സമയത്തും ഗതാഗത സമയത്തും പ്ലാസ്റ്റിക് തരികൾ സമുദ്ര പരിസ്ഥിതിയിൽ പ്രവേശിക്കാം. ഫ്രാങ്കിനകളിൽ, തുറമുഖങ്ങളിൽ

കയറ്റുന്നോഴും ഇരക്കുന്നോഴും അല്ലെങ്കിൽ കടലിൽ കണ്ണഡയ്ക്കുകൾ നഷ്ടപ്പെടുന്നോഴും പലപ്പോഴും ചോർച്ച സംഭവിക്കാറുണ്ട്. പരിസ്ഥിതിയിലേക്ക് തുറന്നുവിട്ടാൽ, ഈ ചെറിയ പ്ലാസ്റ്റിക് തരികൾ ഒരുതരം സ്ഥിരമായ മലിനീകരണമായി മാറുന്നു, ഈ സമുദ്രത്തെയും തീരപ്രദേശങ്ങളെയും ബാധിക്കുന്നു.

ലോകമെമ്പാടും, പ്രതിവർഷം ഏകദേശം 230,000 ടൺ പ്ലാസ്റ്റിക് തരികൾ സമുദ്രത്തിൽ എത്തുന്നു. അവയുടെ ചെറിയ വലുപ്പവും പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്ന സ്വഭാവവും അവയെ ദീർഘദാരം സഞ്ചരിക്കാൻ അനുവദിക്കുന്നു. കടൽ പക്ഷികൾ, മത്സ്യങ്ങൾ, മറ്റ് സമുദ്രജീവികൾ എന്നിവ അവയെ ഭക്ഷണമായി എളുപ്പത്തിൽ തെറ്റിഡിക്കുന്നു. അവയുടെ വലുപ്പവും മണലും അവഗിംഷ്ടങ്ങളുമായി കലരാനുള്ള പ്രവർത്തനയും കാരണം, മുത്തിയാക്കാൻ വളരെ ബുദ്ധിമുട്ടാണ്, ഈ അവയെ സമുദ്ര പ്ലാസ്റ്റിക് മലിനീകരണത്തിന്റെ ഏറ്റവും വ്യാപകവും വെള്ളവിളി നിറഞ്ഞതുമായ രൂപങ്ങളിലൊനാക്കി മാറ്റുന്നു.

പ്ലാസ്റ്റിക് തരികളുടെ പാരിസ്ഥിതിക ആശയങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ്?

ഹ്രസ്വകാല പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ:

- കടൽ ജനുകളുടെ വിഴുങ്ങൽ: മത്സ്യമുടകൾ പോലെ കാണപ്പെടുന്ന ഇവ മത്സ്യങ്ങൾ, ആമകൾ, കടൽപ്പക്ഷികൾ എന്നിവ എളുപ്പത്തിൽ ഭക്ഷിക്കുന്നതിനാൽ കുടൽ തടസ്സത്തിനും ആഹാരമില്ലായ്ക്കും കാരണമാകുന്നു.
- ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ മലിനീകരണം: മണലിലും അഴിമുഖങ്ങളിലും നർഡിൽസ് അടിഞ്ഞുകൂടുകയും ബൈന്റിക് ജീവികളെ ശ്രാസം മുട്ടിക്കുകയും ജൈവവൈവിധ്യം കുറയ്ക്കയും ചെയ്യും.

ദീർഘകാല പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ:

• വിഷ രാസ ആഗരണം: കടൽവെള്ളത്തിൽ നിന്നുള്ള പിസിബികൾ, പിംഗാൾ, ഡിഡിറ്റി തുടങ്ങിയ മാലിന്യങ്ങളെ തരികൾ ആഗരണം ചെയ്യും വിഷകരമായ ഉരുളകളായി മാറുന്നു.

• സ്ഥിരമായ മെമ്പ്രേക്സ്പ്ലാസ്റ്റിക്സ്: കാലക്രമേണ, നർഡിൽസ് മെമ്പ്രേക്സ് നാനോപ്ലാസ്റ്റിക്സുകളായി വിജടിച്ച് ക്രഷ്ണപ്പലകളിലും മനുഷ്യ ഭക്ഷണക്രമത്തിലും പ്രവേശിക്കുന്നു.

ഷിപ്പിംഗ് പാതകൾ സമുദ്രജീവിതത്തെ എങ്ങനെ ഓഷ്കരമായി ബാധിക്കുന്നു?

മിക്കവാറും എല്ലാ പ്ലാസ്റ്റിക് ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെയും പ്രാഥമിക അസംസ്തര വസ്തുവായി, പ്ലാസ്റ്റിക് തരികൾ ആഗോളതലത്തിൽ വലിയ കണ്ണഡയർ കപ്പലുകൾ വഴിയാണ് കയറ്റി അയയ്ക്കുന്നത്. പോളിയൈത്തിലീൻ, പോളിഡൈസൈറോൺ, പോളി വിനൈൽ ഫോറൈറൈഡ് എന്നിവയിൽ നിന്നാണ് ഈ ചെറിയ പ്ലാസ്റ്റിക് ഉരുളകൾ ലോകത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗത്ത് നിർമ്മിക്കുന്നത്, തുടർന്ന് സമുദ്രങ്ങളിലുടെ കടത്തിവിട്ടുകയും ഉരുക്കി മറ്റൊരു ഭക്ഷണക്രമത്തിലും ഉപയോക്കരു വസ്തുകളാക്കി മാറ്റുകയും ചെയ്യുന്നു.

എനിരുന്നാലും, ഈ നീംബ അന്താരാഷ്ട്ര യാത്രകളിൽ, നർഡിൽസ് പലപ്പോഴും മോശമായി പായ്ക്കുന്ന ചെയ്തിട്ടുണ്ടാകാം അല്ലെങ്കിൽ വേണ്ടതു സുരക്ഷിതമല്ല. തൽപ്പലമായി, കേടായതോ നഷ്ടപ്പെട്ടതോ ആയ കണ്ണഡയ്ക്കളിൽ നിന്ന് അവ ചോർന്നാലിക്കാൻ സാധ്യതയുണ്ട്. ഷിപ്പിംഗ് അപകടങ്ങളിൽ, അല്ലെങ്കിൽ കണ്ണഡയ്ക്കളിൽ കടലിൽ കഴുകുന്നോൾ, വലിയ അളവിൽ നർഡിൽസ് നേരിട്ട് കടലിലേക്ക് വിടുന്നു. സമുദ്രത്തിൽ ഒരിക്കൽ, അവ സമുദ്രജീവികളെ ഭീഷണിപ്പെടുത്തുന്ന ഒരു സ്ഥിരമായ മലിനീകരണ ഘടകമായി മാറുന്നു. വേർഡ് ഷിപ്പിംഗ് കൗൺസിലിന്റെ ഒരു സർവേ പ്രകാരം, ഓരോ വർഷവും ശരാശരി 1,382



ഷിപ്പിംഗ് കണ്ണടക്കാക്കൾ കടലിൽ നഷ്ടപ്പെടുന്നു. ആഗോള കണ്ണടയാർ ഗതാഗതത്തിന്റെ 90% ഈ കപ്പലുകൾ വഹിക്കുന്നതിനാൽ, കണ്ണടയാർ തകരാറുകളുടെ ഒരു ചെറിയ ഭാഗം പോലും ശമ്പുമായ ഫാസ്റ്റിക് മലിനീകരണത്തിന് കാരണമാകും, ഇതിൽ ലോക സമുദ്രങ്ങളിലുടനീളുമുള്ള ആവാസവ്യവസ്ഥയെ ഓഷ്കരമായി ബാധിക്കുന്ന വ്യാപകമായ നർഡിൽ സ്റ്റിലുകൾ ഉൾപ്പെടുന്നു. നർഡിൽ മലിനീകരണം എങ്ങനെ ഉച്ചുകരിക്കാം?

1. ഉടനടി ചെയ്യേണ്ടത്

- ബീച്ച് പുതിയാക്കലുകൾ: സമയമെടുക്കുന്നതാണെങ്കിലും വേഗത്തിൽ ചെയ്യാൽ ഫലപ്രദമാണ്.
- ഹോട്ടിംഗ് ബുമുകളും വലകളും: നർഡിൽസ് പിതറിപ്പോകുന്നതിന് മുമ്പ് അവ ഉൾക്കൊള്ളാൻ സ്റ്റിൽ സെസറുകൾക്ക് സമീപം ഉപയോഗപ്രദമാണ്.
- അരിച്ചെടുക്കൽ ഉപകരണങ്ങൾ: മണലിൽ നിന്ന് നർഡിൽസ് ശേഖരിക്കാൻ പ്രത്യേക അരിപ്പുകൾ ആവശ്യമാണ്.

2. പ്രതിരോധ നടപടികൾ

- മെച്ചപ്പെട്ട പാക്കേജിംഗ്: സമുദ്ര ഗതാഗത സമയത്ത് സുരക്ഷിതമായ കണ്ണടയാൻറുകളും ഇട-ലൈനിംഗും.
- തുറമുഖ നിയന്ത്രണം: ദ്രുത പ്രതികരണ സംഘങ്ങളും ചോർച്ച പരിശീലനങ്ങളും.
- നിയന്ത്രണങ്ങൾ: നർഡിൽ ചോർച്ചയും വ്യവസായത്തിലെ മികച്ച രീതികളും റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുന്നത് നിർബന്ധമാണ്.
- നർഡിൽ മലിനീകരണം നിയന്ത്രിക്കാനുള്ള ആഗോള ശ്രമങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ്?
- അന്താരാഷ്ട്ര സംരംഭങ്ങൾ:

 - ഓപ്പറേഷൻ കൂനിൽ സ്റ്റിപ്പ് (അമേരിക്ക, യുറോപ്പ്): ഉറവിടത്തിൽ ചോർച്ച തകയാൻ നർഡിൽ ഉൽപ്പാദകരെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നു.
 - IMO (ഇൻസ്റ്റിറ്റുറ്റേഷൻ മാരിബെം ഓർഗാനൈസേഷൻ): നർഡിൽസിനെ സമുദ്ര മലിനീകരണ വസ്തുക്കളായി തരംതിരിക്കുന്നത് പരിശീലനും, ഇത് ഗതാഗത സമയത്ത് കർശന നിയന്ത്രണങ്ങൾ ഏർപ്പെടുത്തും.
 - ബേസൽ കൺവെൻഷൻ: ഫാസ്റ്റിക് മാലിന്യ വ്യാപാരവും ചോർച്ചയും കുറയ്ക്കുന്നതിന് ലക്ഷ്യമിടുന്നു, അതിൽ പ്രീ-പ്രാധക്ഷൻ പെണ്ണറുകൾ ഉൾപ്പെടുന്നു.

- എക്യൂറാഷ്ട്രസഭയുടെ ശ്രമങ്ങൾ:

- വരാനിരിക്കുന്ന ആഗ്രഹാള യുഎൻ പ്ലാസ്റ്റിക് ഉടൻവടി നർഡിൽ ഗതാഗത സുരക്ഷയെ അടിസംബന്ധം ചെയ്യുകയും ചിലതരം പ്ലാസ്റ്റിക് പ്രോഫീകൾ നിരോധിക്കുകയും ചെയ്യുമെന്ന് പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു.

ഇത് ഇപ്പോൾ പ്രധാനമായിരിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്?



Source: Wikipedia

കേരള തീരത്ത് പ്ലാസ്റ്റിക് നർഡിൽസിന്റെ വരവ് ഇന്ത്യയുടെ തീരദേശ മാനേജ്മെന്റ്, ഷിപ്പിംഗ് സുരക്ഷ, സമുദ്ര സംരക്ഷണം എന്നിവയ്ക്കുള്ള ഒരു ഉണർവ്വ് സന്ദേശമാണ്. MSC ELSA 3 ലെ എല്ലാ ജീവനക്കാരെയും സുരക്ഷിതമായി കഷപ്പെടുത്തിയെങ്കിലും, സമുദ്രം ഇപ്പോഴും നിരീക്ഷണത്തിലാണ്.

അല്ലെൻ്തെന്ന:

- അജഞ്ചാത പ്ലാസ്റ്റിക് പ്രോഫീകൾ കൈക്കാര്യം ചെയ്യുന്നത് ഏവിവാക്കാൻ പ്രാദേശിക സമൂഹങ്ങൾ.
- അധികാരികൾ നിരീക്ഷണം വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ദുര ശുചികരണം ആരംഭിക്കുകയും ചെയ്യുക, കേരളത്തിരത്തുനിന്നും അവരെ എത്രയും പെടുന്ന് എടുത്തു മാറ്റുക, അല്ലെങ്കിൽ കഴിക്കുന്ന മത്സ്യങ്ങൾ വഴി നിങ്ങളിലേക്ക് തന്നെ തിരിച്ചേത്താം.
- കർശനമായ സമുദ്ര സുരക്ഷാ മാനദണ്ഡങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് നർഡിൽ ഗതാഗതം നിയന്ത്രിക്കാൻ നയരൂപകർത്താക്കൾ ശ്രമിക്കുക .

- പ്ലാസ്റ്റിക് പ്രോഫീകൾ ഉത്തരവാദിത്തം ഷിപ്പിംഗ് കമ്പനിയിൽ നിക്ഷീളമാക്കുകയും അവരെ ശുചികരണത്തിന് ബാധ്യസ്ഥരാക്കുകയും വേണം.

നർഡിൽസ് ഇന്ത്യയുടെ അടുത്ത വലിയ സമുദ്ര കീഴ്സിയാകുന്നതിന് മുമ്പ് നമുക്ക് നടപടിയടുക്കാം.

കടൽത്തീരത്ത് നർഡിൽസോ അസാധാരണമായ അവശിഷ്ടങ്ങളോ കണ്ടിട്ടുണ്ടാ? പ്രാദേശിക ദുരന്ത നിവാരണ അതോറിറ്റിയെന്നോ ഇന്ത്യൻ കോസ്റ്റ് ഗാർഡിനെന്നോ മലിനീകരണ നിയന്ത്രണ ബോർഡിനെന്നോ അറിയിക്കുക.

വിപുലമായ ബീച്ച് ശുചികരണത്തിൽ പങ്കുചേരുക

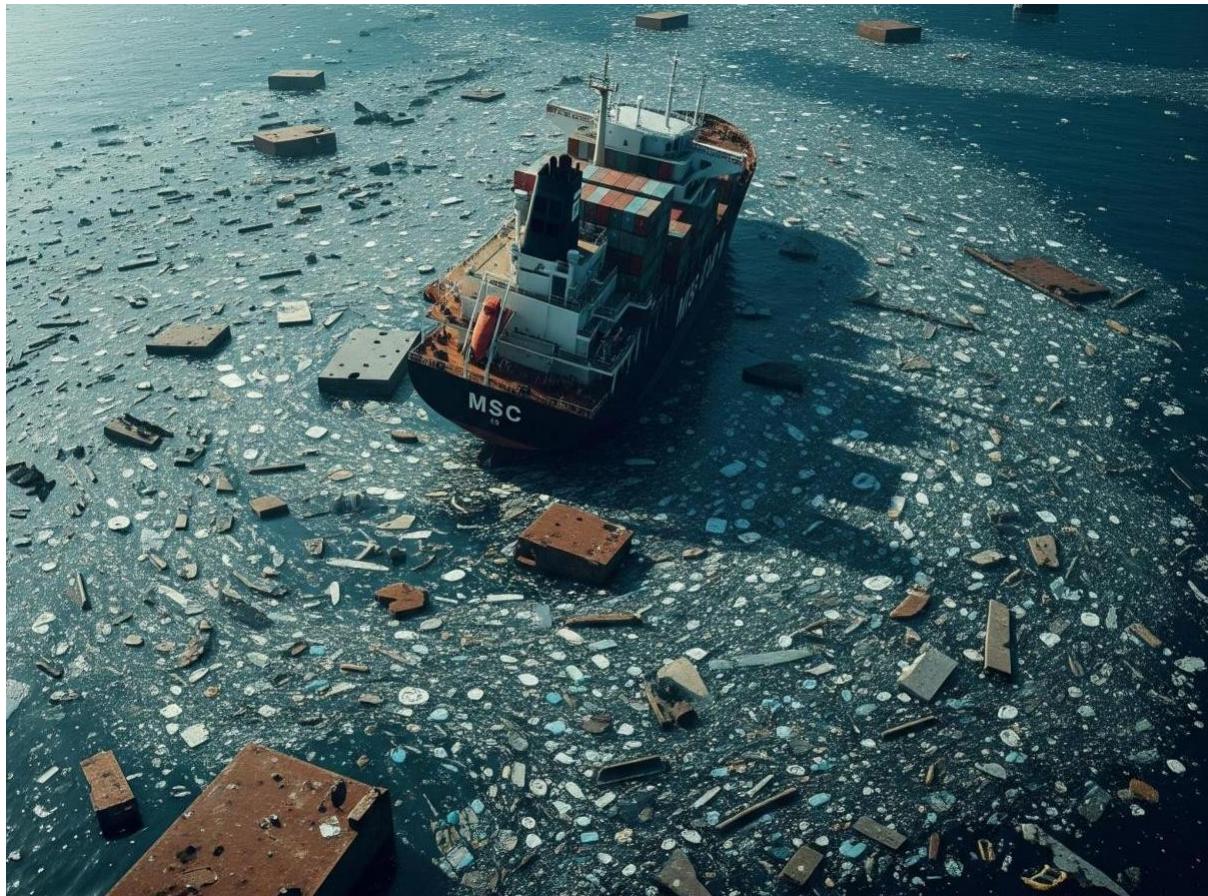
ദയവായി അവരെ വീണ്ടും സമുദ്രത്തിലേക്ക് തള്ളുതു്, പുനരുപയോഗത്തിനായി നീക്കം ചെയ്യുക



എംഎസ്‌സി ഇഎൽഎസ്‌എ 3 സംഭവത്തിന്റെ ഫീൽഡ് വെരിഫികേഷൻ, പരിശോധിച്ചുറപ്പിച്ച ശാസ്ത്രീയ ഡാറ്റ, തുടർച്ചയായ നിരീക്ഷണം എന്നിവയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി കേരള സർവകലാശാലയിലെ അക്കാദിക് ബയോളജി & ഫിഷറീസ് വകുപ്പിലെ മരുപ്പ് മോൺറോറിംഗ് ലാബിലെ സീനിയർ റേഖാപ്രസർ റേഖാപ്രസർ എ. ബിജു കുമാർ (Presently VC, KUFOS) പൊതുജന അവബോധത്തിനായി തയാറാക്കിയത്)

The Lingering Threat of Plastic Pollution to Marine Life

Safva Shihab, BPharm Student, Mar Dioscorus College of Pharmacy, Thiruvananthapuram.



The emerald backwaters and vibrant coastlines of Kerala, often lauded as “**God’s Own Country**,” are facing an insidious threat that undermines their natural splendour and the delicate ecosystems they harbour: plastic pollution. While the ubiquitous presence of plastic waste is a global crisis, its impact on Kerala’s rich marine biodiversity presents a particularly poignant and pressing challenge.

Based on the current environmental scenario in Kerala in May 2025, we could focus on the intertwined challenges of plastic pollution and its impact on marine biodiversity, particularly in light of the recent MSC ELSA 3 incident near Thiruvananthapuram, which scattered millions of tiny

plastic pellets known as nurdles across the shoreline, has served as a stark reminder of the immediate and long-lasting dangers lurking beneath the waves.

The Kerala coast, a ribbon of emerald fringed by the Arabian Sea, holds a marine world teeming with life and vibrant beauty. Kerala’s marine environment is a biodiversity hotspot, teeming with life ranging from vibrant coral reefs and sea grass meadows to commercially important fish species, sea turtles, and marine mammals. However, this intricate web of life is increasingly entangled, suffocated, and poisoned by the relentless influx of plastic waste. From discarded fishing gear that ghosts through the ocean, entangling marine

creatures, to single-use plastic bags that mimic jellyfish and are ingested by unsuspecting turtles, the evidence of plastic's destructive reach is undeniable.

The recent nurdles spill from the MSC ELSA 3 has added a new dimension to this crisis. These small, lentil-sized plastic pre-production pellets, the raw material for countless plastic products, are easily mistaken for fish eggs or other food sources by a wide range of marine organisms. This widespread contamination has the potential to disrupt entire ecosystems and alter fundamental biological process. The consequences for Kerala's marine biodiversity are far-reaching. Declining fish populations, already under pressure from overfishing and habitat degradation, face an additional threat from plastic pollution.

Emerging Threats from the Shipwreck:

The sinking of the MSC Elsa-3 has introduced a new set of environmental challenges:

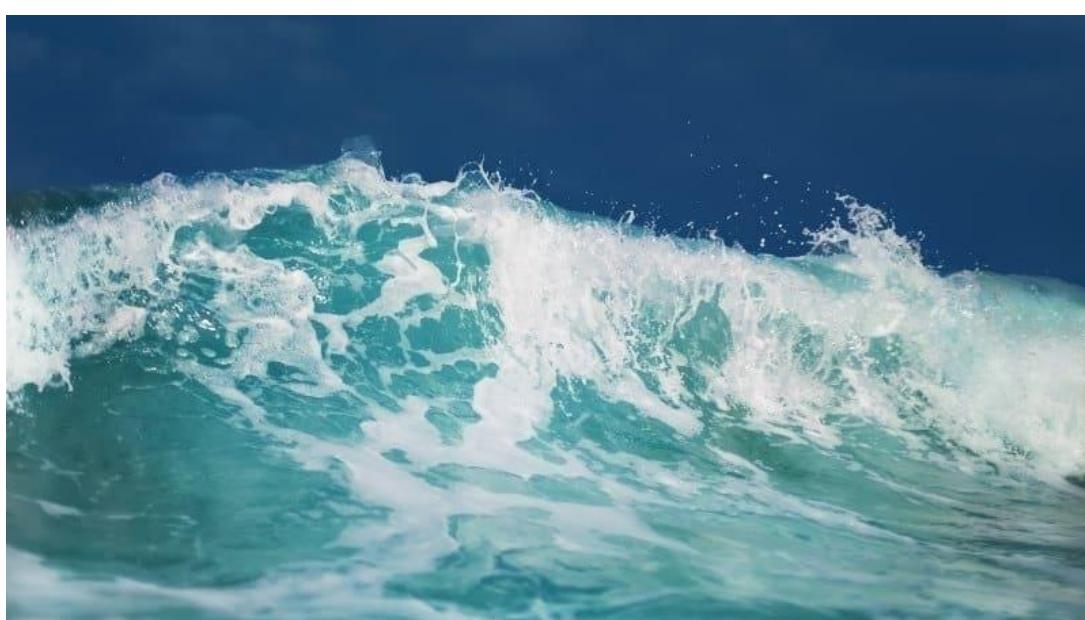
- *Plastic pollution*
- *Oil pollution*
- *Hazardous chemical contamination*

- *Threat to fisheries*
- *Disruption of benthic ecosystem*

The manual removal of nurdles from Kerala's beaches, as witnessed in the aftermath of the MSC ELSA 3 incident, is a crucial first step, highlighting the vital role of community involvement and volunteer efforts. Protecting Kerala's precious marine biodiversity requires a collective commitment from the government, industries, local communities, and individuals to turn the tide on Plastic waste and ensure a healthy and vibrant ocean for future generations. The beauty of "God's Own Country" extends beneath the waves, and it is our responsibility to safeguard this invaluable natural heritage from the suffocating grip of plastic pollution.! The time for decisive action is now, here is Kerala. Let us uniteand act decisively to break the siege on our economy and build a stronger tomorrow.

*"The ocean is a living system,
a continual miracle of movement and life."*

- Sylvia Earle



Beyond Awareness: Solutions for a Greener Tomorrow

Prof. Dr. Laladhas K P, Former Member Secretary, Kerala State Biodiversity Board

World Environment Day (WED), celebrated annually on June 5th, has a rich history rooted in growing global awareness of environmental degradation. It's a day dedicated to encouraging worldwide awareness and action for the protection of our environment. We have a historical approach to its celebration:

1. The Genesis: Stockholm Conference (1972)

The roots of World Environment Day lie in the United Nations Conference on the Human Environment, held in Stockholm, Sweden, from June 5-to 16, 1972. This landmark conference was the first major international meeting to place environmental issues at the forefront of global concerns. It marked a turning point in international environmental policy, leading to the creation of the United Nations Environment Programme (UNEP). The conference also adopted the motto "**Only One Earth**," emphasizing the interconnectedness of human interactions and the environment. The then Prime Minister, Mrs Indira Gandhi, made a historic speech during this conference.

2. The First Celebration (1973)

While the concept was established in 1972, the first World Environment Day was celebrated a year later, in 1973. The theme for this inaugural celebration was "Only One Earth," reiterating the crucial message from the Stockholm Conference.

3. Evolution and Global Outreach:

Since its inception, World Environment Day has evolved into a global platform for

public outreach, engaging millions of people across more than 150 countries. Each year, UNEP selects a specific environmental theme and a host country to spotlight pressing global issues.

Annual Themes: From "Water: Vital Resource for Life" (1976) and "Global Warming" (1989) to "Beat Plastic Pollution" (2018 and again in 2025), the themes have consistently highlighted critical environmental challenges faced by the planet. These themes serve to focus global attention and mobilize action around specific issues.

Host Countries: The tradition of having a different host country each year began in 1987. This allows for diverse cultural perspectives and regional environmental concerns to be brought to the forefront, as well as showcasing efforts made by host nations.

Growing Participation: Over the decades, participation has grown exponentially, involving governments, civil society organizations, communities, businesses, and individuals in various activities like clean-up drives, tree-planting campaigns, educational programs, and policy discussions throughout Nations adopted globally.

Catalyst for Action: World Environment Day has served as a catalyst for environmental action, promoting sustainable practices, advocating for policy changes, and encouraging youth participation in environmental initiatives.

It has also helped to raise awareness about the social and economic costs of environmental degradation. In essence, the historical approach to World Environment Day celebration demonstrates a continuous and evolving global commitment to addressing environmental challenges, spurred by a growing understanding of our collective responsibility towards "Only One Earth."

Environmental conservation

Environmental conservation refers to the practice of protecting the natural world from harmful human activities and preserving its resources for present and future generations. It's a broad field that encompasses various strategies and actions aimed at maintaining the health and biodiversity of ecosystems. Environmental conservation is crucial and important for several interconnected reasons:

Preservation of Biodiversity: Our planet is home to an incredible variety of life (biodiversity). Each species, from the smallest microorganism to the largest whale, plays a role in maintaining the balance of ecosystems. When habitats are destroyed or pollution becomes rampant, many species face extinction. Loss of biodiversity threatens food security, access to clean water, and the overall stability of our ecosystems.

Mitigation of Climate Change: Human activities, particularly the burning of fossil fuels and deforestation, release greenhouse gases that contribute to global warming and climate change. Environmental conservation efforts, such as promoting renewable energy, reforestation, and sustainable land management, are essential to curb these emissions and limit the severity of climate change impacts like extreme weather events, rising sea levels, and droughts.

Protection of Human Health: The quality of our environment directly impacts human health. Air, water, and soil pollution contribute to respiratory diseases, waterborne illnesses, and exposure to harmful chemicals. Conservation initiatives aim to reduce pollution levels, safeguarding public health and improving the quality of life.

Sustainable Resource Management:

Natural resources like forests, freshwater sources, and minerals are finite. Overexploitation depletes these resources and damages the ecosystems that support them. Environmental conservation promotes sustainable practices to ensure these vital resources remain available for future generations.

Ecosystem Services: Healthy ecosystems provide invaluable "ecosystem services" that are vital for human survival and well-being. These include clean air and water, fertile soil for agriculture, pollination of crops, regulation of climate, and protection from natural disasters. Conservation ensures these services continue to function.

Economic Benefits: Environmental conservation isn't just an ecological imperative; it also offers economic benefits. Investments in renewable energy create jobs, reduce reliance on imported fossil fuels, and stimulate green economic growth. Ecotourism, which relies on pristine natural environments, generates revenue for local communities and incentivizes conservation.

Types of Environmental Conservation: Environmental conservation efforts can be categorized in various ways, often overlapping:

Biodiversity Conservation: Focusing on protecting the variety of life on Earth,

including species, genetic diversity, and ecosystems. This involves establishing protected areas (national parks, wildlife sanctuaries), captive breeding programs, and combating illegal wildlife trade.

Forest Conservation: Protecting existing forests and undertaking afforestation/reforestation efforts. Forests are vital for oxygen production, carbon sequestration, biodiversity, and regulating water cycles.

Water Conservation: Managing and preserving freshwater resources, including rivers, lakes, and groundwater. This involves reducing water usage, preventing pollution, and promoting efficient irrigation.

Soil Conservation: Protecting soil health and preventing erosion, which is crucial for agriculture and ecosystem stability. Practices include crop rotation, terracing, and reduced tillage.

Wildlife Conservation: Specifically focused on protecting animal species and their habitats, often involving anti-poaching measures, habitat restoration, and species recovery programs.

Marine Conservation: Protecting oceans, seas, and coastal environments from pollution, overfishing, and habitat destruction. This includes establishing marine protected areas and sustainable fishing practices.

Energy Conservation: Reducing energy consumption and promoting the use of renewable energy sources to lessen reliance on fossil fuels and reduce greenhouse gas emissions.

Pollution Control: Implementing measures to reduce air, water, and soil

pollution from industrial activities, domestic waste, and agricultural run-off.

Urban Conservation: Greening cities, managing urban waste, and promoting sustainable infrastructure within urban areas.

Agricultural Conservation: Implementing sustainable farming practices like organic farming, permaculture, and agroforestry to minimize environmental impact and promote long-term productivity. India has a long history of environmental conservation, driven by both traditional practices and modern initiatives.

Sustainable living

Sustainable living is a lifestyle that aims to reduce an individual's or societies negative impact on the environment by making choices that minimize resource consumption, waste generation, and pollution. It's about meeting the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. It encompasses environmental, social, and economic considerations.

Core Principles of Sustainable Living:

Reduce: Minimizing consumption of resources and products. **Reuse:** Extending the life cycle of products by using them again. **Recycle:** Processing used materials into new products to prevent waste.

Rethink/Refuse: Questioning our consumption habits and refusing unnecessary items. Examples of Sustainable Living in Practice:

Energy Consumption:

At Home:

Switching to LED lighting: LEDs use significantly less energy and last longer than incandescent bulbs.

Unplugging electronics: Devices in standby mode (phantom load) still consume electricity. Unplugging them or using power strips that can be turned off completely saves energy.

Optimizing heating and cooling: Insulating your home, using natural ventilation, and adjusting thermostats thoughtfully can drastically reduce energy use.

Choosing energy-efficient appliances: Look for appliances with high energy star ratings.

Harnessing renewable energy: Installing solar panels on your roof for electricity or water heating.

Transportation:

Walking, cycling, or using public transport: Reducing reliance on personal cars minimizes fuel consumption and emissions.

Carpooling: Sharing rides with others for commutes or errands.

Choosing fuel-efficient vehicles: If a personal vehicle is necessary, opt for hybrid or electric cars.

Water Conservation:

Shorter showers and turning off the tap:

Simple habits like these can save a significant amount of water.

Water-efficient appliances: Using low-flow showerheads, dual-flush toilets, and efficient washing machines.

Rainwater harvesting: Collecting rainwater for gardening or other non-potable uses.

Grey-water systems: Reusing water from sinks, showers, and laundry for irrigation.

Waste Reduction and Management:

Composting: Turning organic waste (food scraps, yard waste) into nutrient-rich soil. This significantly reduces landfill waste and methane emissions.

Reusable items: Using cloth shopping bags, reusable water bottles, coffee cups,

and food containers instead of single-use plastics.

Minimizing packaging: Choosing products with minimal or recyclable packaging, or buying in bulk.

Repairing instead of replacing: Fixing broken items (electronics, clothing, appliances) prolongs their lifespan and reduces the demand for new products.

Thrifteting and second-hand shopping: Giving clothes, furniture, and other items a second life.

Food Choices:

Eating local and seasonal produce: Reduces the carbon footprint associated with transportation and often supports local economies. For example, in Thiruvananthapuram, buying fresh produce from local farmers' markets rather than imported goods.

Reducing meat consumption: Especially red meat, as livestock farming has a significant environmental impact (methane emissions, land use). Embracing plant-based meals more often.

Minimizing food waste: Planning meals, storing food properly, and using leftovers creatively.

Growing your own food: Even a small herb garden can contribute to reducing your food miles.

Conscious Consumption and Minimalism:

Buying less: Questioning whether you truly need an item before purchasing it. *Choosing durable, high-quality products:* Investing in items that last longer reduces the frequency of replacement.

Supporting ethical and sustainable brands: Researching companies that prioritize environmental and social responsibility in their production processes.

Digital minimalism: Reducing screen time and digital consumption to save energy and reduce data center usage.

Sustainable living is not about deprivation or living in a completely self-sufficient way, but rather about making informed choices that collectively contribute to a healthier planet and a more equitable future. It's a continuous journey of learning and adapting to minimize our ecological footprint.

Eco-friendly Policies

Eco-friendly policies, also known as environmental policies or green policies, are laws, regulations, guidelines, and action plans adopted by governments, organizations, and even businesses, with the primary goal of minimizing human impact on the environment. They aim to protect natural ecosystems, conserve resources, reduce pollution, and promote sustainable practices for the well-being of both present and future generations.

These policies often incorporate principles like the "**polluter pays**" principle (making those who cause pollution liable for the costs of damage) and the "**precautionary principle**" (taking preventative action even without full scientific certainty of harm). Here are key areas and examples of eco-friendly policies at different levels:

I. National and International Eco-Friendly Policies in India:

Renewable Energy Promotion:

National Level (India): India has set ambitious targets for renewable energy capacity. Policies like the PM-Surya Ghar: Muft Bijli Yojana (world's largest domestic rooftop solar initiative) and PM-KUSUM (promoting solar energy in agriculture for irrigation) incentivize the adoption of solar power. The goal is to achieve a significant portion of installed electricity capacity from non-fossil fuel sources.

Example (Kerala): Kerala is finalizing its Green Hydrogen Policy and Integrated Power Policy with the aim of achieving

100% renewable energy by 2040 and net carbon neutrality by 2050. The state has seen remarkable growth in rooftop solar installations and is exploring floating solar and canal-top solar projects. Kochi International Airport is a pioneering example of a fully solar-powered airport.

Waste Management:

National Level (India): The Swachh Bharat Mission (Urban and Grameen) focuses on addressing urban garbage, waste, sewage, and achieving open defecation-free status in rural areas. The GOBARdhan initiative promotes converting cattle dung and agricultural waste into valuable resources like compost and biogas.

Example (Kerala): Thiruvananthapuram has implemented a successful decentralized waste management system. Following the closure of a municipal dump yard, the city shifted to source segregation, composting (with subsidies for households for bio-digesters and compost units), and community-level waste processing. The Green Protocol initiative by the Thiruvananthapuram Municipal Corporation (TMC) has effectively banned single-use plastics and promotes reusable alternatives at public events and festivals. The city also runs a resource recovery center for low-value plastics for road construction and recycling.

Forest and Biodiversity Conservation:

National Level (India): The Wildlife Protection Act, 1972, and the Forest Conservation Act, 1980, are foundational laws for protecting wildlife and forests. Programs like Project Tiger and Project Elephant are dedicated to conserving iconic species and their habitats. The National Action Plan on Biodiversity aims to protect ecosystems and unique species. Example (Kerala): Kerala has numerous protected areas under these acts, including wildlife sanctuaries like Periyar, Neyyar,

and Shendurney, which are crucial for conserving biodiversity, especially in the Western Ghats. The state's Kerala Environment Budget integrates green initiatives into fiscal processes, and the Haritha Kerala Mission promotes various environmental protection activities including afforestation and sustainable resource management.

Pollution Control:

National Level (India): Policies are in place for vehicle emission standards (e.g., BS6 norms), industrial pollution control, and water quality monitoring. The Namami Gange Mission is a flagship program for cleaning and rejuvenating the Ganges River. Example: Kerala emphasizes electric mobility, with initiatives like free electricity for e-autos and taxis and the development of charging centers. The state is also focusing on reducing plastic pollution through bans and promoting sustainable alternatives, as seen with Thiruvananthapuram's Green Protocol.

Eco-tourism Promotion:

National and State Level: Policies encourage responsible tourism that minimizes environmental impact and benefits local communities.

Example (Thiruvananthapuram/Kerala): Thiruvananthapuram actively promotes eco-tourism, with designated officers and policies supporting its development. Places like Thenmala, Wayanad, Munnar are model eco-tourism destinations. The focus is on low-impact activities, community participation, and environmental education within protected areas.

II. Organizational/Business Level Eco-Friendly Policies:

Many businesses and organizations adopt internal eco-friendly policies to reduce their footprint:

Energy Efficiency: Switching to LED lighting, optimizing heating/cooling systems, using energy-efficient appliances, and sourcing renewable energy.

Waste Reduction: Implementing comprehensive recycling programs, composting organic waste, reducing paper usage (going digital), and minimizing packaging.

Sustainable Sourcing: Prioritizing suppliers who use ethical and sustainable practices, choosing eco-friendly materials, and supporting local businesses.

Water Conservation: Installing low-flow fixtures, monitoring water usage, and exploring rainwater harvesting.

Green Building Standards: Constructing or renovating buildings to meet high environmental performance standards (e.g., LEED certification).

Employee Engagement: Educating employees on sustainable practices, encouraging eco-friendly commutes, and offering incentives for green behavior.

Impact and Challenges:

Eco-friendly policies are vital for driving sustainable development. Set legal frameworks and standards. Provide financial incentives for green technologies and practices. Raise public awareness and promote behavioral change. Foster innovation in green technologies. However, challenges remain, including:

Enforcement: Ensuring effective implementation and compliance.

Funding: Securing adequate financial resources for ambitious environmental projects.

Public Acceptance: Gaining widespread support and cooperation from citizens and industries.

Balancing Development: Integrating environmental protection with economic growth objectives.

Beat Plastic Pollution

The overarching message for World Environment Day 2025, observed today, June 5th, is **Beat Plastic Pollution**.

This year's global celebration is hosted by the Republic of Korea, with a strong focus on tackling the pervasive issue of plastic pollution that is impacting every corner of our planet, from the deepest oceans to our own bodies.

The key and takeaway messages are

Urgent Call for Collective Action: The central message is a powerful call to action for individuals, communities, governments, industries, and organizations worldwide to unite and implement solutions to end plastic pollution.

Plastic Pollution's Omnipresence and Impact: The campaign highlights that plastic pollution has infiltrated every ecosystem and even our own bodies through the food we eat, the water we drink, and the air we breathe. Microplastics are a particular concern, found everywhere from mountain peaks to human brains and breast milk.

Beyond Recycling: A Full Life-Cycle Approach: While recycling is important, the message emphasizes that it's not enough. We need to rethink how we design, make, use, and reuse plastics, moving towards a full life-cycle approach and embracing circular economy principles. This means focusing on:

Refuse: Saying no to unnecessary single-use plastics.

Reduce: Minimizing our overall consumption of plastic.

Reuse: Extending the life of plastic products.

Recycle: Properly recycling unavoidable plastic waste.

Rethink: Innovating and finding sustainable alternatives to plastic.

Momentum towards a Global Treaty: World Environment Day 2025 comes at a crucial time, just two months before countries resume negotiations for a global, legally binding treaty to end plastic pollution. The message urges negotiators to secure an ambitious, credible, and just agreement that covers the entire life cycle of plastic.

Safeguarding Human Health and Ecosystems: The campaign underscores the severe harm plastic pollution inflicts on human health, wildlife, and ecosystems. It stresses that ending this scourge is essential for a healthier future for all.

Inspiration from Solutions: The message encourages drawing inspiration from nature and showcasing real-world solutions already in place to combat plastic pollution. It aims to empower individuals and organizations to adopt sustainable practices and drive systemic change. In essence, the message for World Environment Day 2025 is a global rallying cry: The time to act against plastic pollution is now. We must collectively commit to refusing, reducing, reusing, recycling, and rethinking our relationship with plastic to protect our planet and our health. Despite these challenges, the increasing global and local focus on eco-friendly policies signifies a growing commitment to building a more sustainable and resilient future.

കാലാവസ്ഥ വ്യതിയാനവും ആഗ്രഹാളതാപനവും ചില പരിഹാരമാർഗങ്ങളും

Dr. Johnson Y, Secretary, Energy Conservation Society, Trivandrum Chapter



Image Courtesy: UN

കേരളിയർ ഈന്ന് കാലാവസ്ഥ
അടിയന്തരാവസ്ഥയിലാണ് ജീവിക്കുന്നത്.
കാലാവസ്ഥയുടെ താള്ളത്തിന് അനുസരിച്ച്
കൂഷി ചെറ്റു ജീവിച്ചിരുന്ന മലയാളി
അപ്രതീക്ഷിതവും പൊടുനന്നെന്നുള്ളതുമായ
കാലാവസ്ഥ വ്യതിയാനങ്ങളിൽപ്പെട്ട് സ്വന്തം
കൂഷി നശിക്കുന്ന സാഹചര്യം നേരിട്ട്
കാണേണ്ടിവരുന്നു.

കേരളത്തിലെയും തമിഴ്നാട്ടിലെയും
തലസ്ഥാന നഗരികളുടെ കാര്യമെടുക്കുക.
വർഷത്തിൽ ശരാശരി 3000 മില്ലിമീറ്റർ മഴ
പാഠിക്കുന്ന, 5 മുതൽ 8 മില്ലിമീറ്റർ വരെ മാത്രം
മേൽമണ്ണുള്ള, ചതുരഞ്ച കിലോമീറ്ററിന് 1500 തും
അധികം ആളുകൾ തിണ്ടിപ്പാർക്കുന്ന
തീരദേശമുള്ള, തിരുവന്നന്തപുരം 1924-ലെ
വെള്ളപ്പൊക്കം (99 ലെ വെള്ളപ്പൊക്കം) കഴിഞ്ഞ
നൂറ്റാണ്ടിൽ അഭിമുഖീകരിച്ചത് കൃടാതെ ഈ
ദശകത്തിൽ 1918ൽ മറ്റാരു മഹാ
വെള്ളപ്പൊക്കത്തിനും സാക്ഷിയായി.
തിരുവന്നന്തപുരം പോലെ തന്നെ താരതമ്യേന
നിരപ്പായ, മലയാഴങ്ങളില്ലാത്ത ചെരേന നഗരം
കഴിഞ്ഞ നൂറ്റാണ്ടിൽ 1943-ൽ അഭിമുഖീകരിച്ച
വെള്ളപ്പൊക്കം കൃടാതെ കഴിഞ്ഞ ദശകത്തിലും
മറ്റാനീനും മുകസാക്ഷിയാക്കേണ്ടിവന്നു.

സുസ്ഥിര നഗരവികസനം എന്ന ലക്ഷ്യത്തിന്
മറ്റിൽ "വികസന തുര" ബാധിച്ച ചില
നഗരാസൃതാണ പദ്ധതികൾ പരിസ്ഥിതിയെ
കണക്കിലെടുക്കാതെ നടപ്പിലാക്കിയതിലെ
അശാസ്ത്രീയതയാണ് കാര്യങ്ങൾ വഷളാക്കിയത്.
ഇതിനു സമാനമാണ് കേരളത്തിലെ മറ്റു
നിരവധി നഗരങ്ങളുടെയും സ്ഥിതി. നാഷണൽ
ജോഗപ്പിക് ചാൻഡിരേ ഒരു റിപ്പോർട്ട് പ്രകാരം
1980-ൽ 291 extreme weather events റിപ്പോർട്ട്
ചെയ്യപ്പെട്ടപ്പോൾ ഇപ്പോഴത് 901 ആയി ഉയർന്നു
കഴിഞ്ഞു. ഇന്ന് സാങ്കേതിക ഒരു പരിധി
നിശ്ചയിക്കാൻ കഴിഞ്ഞില്ലെങ്കിൽ പ്രകൃതി
അതിന്റെ tolerance limit പൊടിച്ചേറിയും.
നഗരങ്ങളിൽ തോട്ടുകളും ആറുകളും കുളങ്ങളും
കനാലുകളും സംരക്ഷിക്കേണ്ടത് നഗരാസൃതാണ
മികവിന്റെ ഒന്നാം പാംമാക്സം.
തിരുവന്നന്തപുരത്ത് കഴിഞ്ഞ വർഷം
ജൂലൈലൈൽ ആമ ഇശാന്വാൻ തോട്ടിൽ നിന്നും
മാലിന്യങ്ങൾ നീക്കാനായി ഇറങ്ങിയ ജോയി
എന്ന തൊഴിലാളിയുടെ മരണം ഇതിന്റെ
പ്രാധാന്യം വിളിച്ചോതുന്നു. ഇത്തരം
ജലആരോഗ്യകളിലേക്ക് മാലിന്യങ്ങൾ
വലിച്ചേറിയുന്ന സ്വഭാവം പൊതുജനങ്ങൾ
ഉപേക്ഷിക്കണം. ഇനി ആരക്കിലും അത്
വലിച്ചേറിഞ്ഞാലും അവ
ജലആരോഗ്യകളിലേക്ക് എത്താതെ
തടയത്തക രീതിയിൽ fencing അടക്കമുള്ള
പ്രതിരോധ സംവിധാനങ്ങൾ തയ്യാറാക്കണം.
Canal, River Rejuvination പ്രോഗ്രാമുകൾ സ്ഥാനം
സിറ്റി പ്രോജക്ടുകളുടെ മുൻപത്തിയിൽ സ്ഥാനം
ഉറപ്പാക്കണം. പരിസ്ഥിതിയുമായി നേരിട്ട്
ബന്ധപ്പെട്ട ജീവിക്കുന്ന സ്ഥിത മനുഷ്യരുടെ
വികസനത്തിനായിരിക്കണം ഗവൺമെന്റ് മുഖ്യ
പരിഗണന കൊടുക്കേണ്ടത്. വിവിധ

ഗവൺമെന്റ് വകുപ്പുകൾ ഒത്തുചേരുന്ന്
പൊതുജനങ്ങളെ ഉൾപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ടുള്ള
പർഷ്വകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വേണം മാലിന്യ
പ്രക്രിയകളും തദ്ദീര വികസന പ്രവർത്തനങ്ങളും
കൈകാര്യം ചെയ്യേണ്ടത്.

ആഗോളതാപനം മുലമുള്ള കാലാവസ്ഥ വൃത്തി
യാനം

ജുൺ മുതൽ സെപ്റ്റംബർ വരെയുള്ള
കാലമാണല്ലോ കേരളത്തിൽ മഴക്കാലം. കരയും
കല്ലും തമ്മിലുള്ള താപവ്യതിയാനം മണിസുണ്ണി
കാറ്റായി വീശുന്നത് തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ
കാലവർഷത്തിലാണ്. കരയിൽ ക്രമാതീതമായി
ഉണ്ടാകുന്ന ചുട്ട് കടലിലേക്ക്
സംവഹിക്കുന്നോൾ കടലിൽ ചില ഭാഗങ്ങളിൽ
ചുട്ട് കുടുകയും കുമുഖലോ നിംബന്ധ
പോലെയുള്ള മേഘ കുടങ്ങളെ
രൂപപ്പെട്ടതുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈതാണ്
സെസ്ക്രോൺ പോലെയുള്ള extreme weather
events കാരണമാകുന്നത്. ഈ
അടുത്തകാലത്ത് ബംഗാൾ ഉൾക്കെടലിനേക്കാൾ
കുടുതൽ ചുട്ട് പിടിക്കുന്നത്
അറബിക്കുടിഡാണ്ട് പഠനങ്ങൾ
സുചിപ്പിക്കുന്നു. അതാണ് കിഴക്കൻ തീരങ്ങളെല്ലാം
അപേക്ഷിച്ച് കേരളം ഉൾപ്പെടെയുള്ള
പടിഞ്ഞാറൻ സംസ്ഥാനങ്ങളിലെ കാലാവസ്ഥ
അസാധാരണത്തുത്തിന് നിബന്ധം.

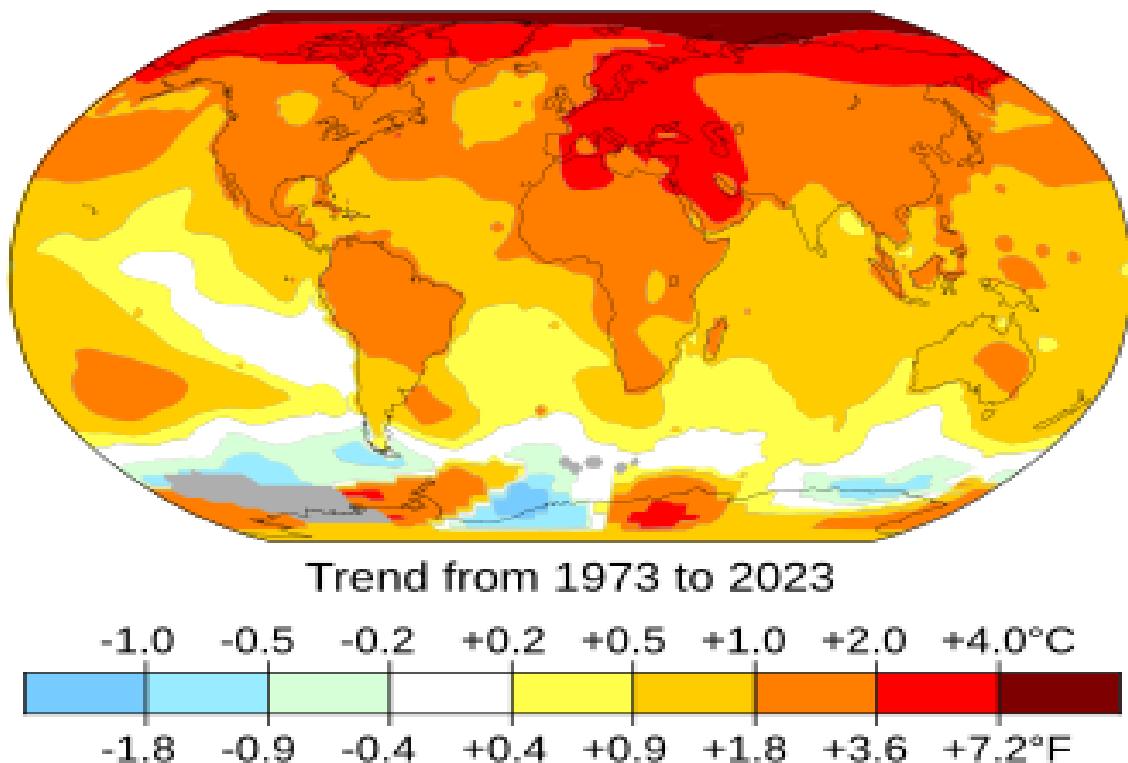
ഹരിത ഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ പുറത്തുള്ള
വർഷങ്ങൾ കഴിയുന്നതിനുസരിച്ച്
കുറയുന്നതിന് പകരം കുടുന്നതായിട്ടാണ്
കാണുന്നത്. 2030 ആകുന്നോൾ കാർബൺ
ബഹിർഭവം രാജ്യത്ത് പകുതി ആക്കുമെന്ന്
ഇന്ത്യ സംഗ് കൊടുത്ത വാക്ക് നടപ്പാക്കും
എന്നത് ഇങ്ങനെ പോയാൽ ഒരു വിദ്യുത്
പ്രതീക്ഷ മാത്രമാണ്. "എക്സിസ്റ്റൻസ് സയൻസ്
സംഭാഗം" എന്ന അന്താരാഷ്ട്ര ജേർണലിൽ
രേഖപ്പെട്ടത്തിയത് പ്രകാരം അന്തരീക്ഷ
താപനില 1.5 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് ഉയരുന്നതിന്
പരമാവധി 250 ബില്യൺ കാർബൺ

പുറത്തേളിഞ്ഞതുണ്ട്. താപനില ഇതിലും
അധികം ഉയർന്നാൽ മനുഷ്യജീവിതം
അസഹനിയമാകും വർഷത്തിൽ 54 ബില്യൺ
ബണ്ണ എന്നതോടിൽ ഇപ്പോൾ കാർബൺ
പുറത്തേളിപ്പെടുന്നത് ഈ പരമാവധിയിലേക്ക്
സമീപഭാവിയിൽ തന്നെ അടുപ്പിക്കും. കാർബൺ
ബഹിർഭവ തോത് കാര്യമായി കുറഞ്ഞത്
ഇടക്കാലത്തു കോവിഡ് സമയത്ത് മാത്രമാണ്.

മഴ പെയ്യുന്ന റീതിക്കും സമയത്തിനും
കേരളത്തിൽ കാര്യമായ മാറ്റമുണ്ടായതായി
കൊച്ചിൽ യുണിവേഴ്സിറ്റി അന്തരീക്ഷഗിഡാർ
ഗവേഷണ കേന്ദ്രം ഡയറക്ടർ ഡോ. എസ്.
അഭിലാഷിൻ നേതൃത്വത്തിൽ നടത്തിയ
പഠനത്തിൽ പരീക്ഷിക്കുന്നു. കഴിഞ്ഞ ഒരു
ദശകത്തിനുള്ളിൽ കേരളത്തിൽ സംഭവിച്ച
കാലാവസ്ഥ വ്യതിയാനം പരിശോധിച്ചാൽ അത്
വ്യക്തമാണ്. 2015-16 ഇൽ ഉണ്ടായ വരൾച്ച,
2017ലെ ഓവി ദുരന്തം, 2018ലെ മഹാപ്രളയം,
19ലെ ലഹരി മേഘവിസ്തോട്ടനം സ്ഥാപിച്ച മിന്റൽ
പ്രളയം, 2020ലെ പെട്ടിമുടി ദുരന്തം, 2021ലെ
കുട്ടിക്കൽ കൊക്കെയാർ മേഖലയിൽ ഉണ്ടായ
മലയിടിച്ചില്ലും ഉരുൾപെടുത്തും (ഇതും ലഹരി
മേഘ വിസ്തോട്ടനം മുലമാണ്) തുടങ്ങി നിരവധി
ഉദാഹരണങ്ങൾ.

ആഗോളതാപനം മുലം മേഘ വലിപ്പം
ഇടുകയായതായി പഠനങ്ങൾ സുചിപ്പിക്കുന്നു.
High intense clouds അഥവാ deep clouds
ഉദാഹരണമായി മലയോര മേഖലകളിൽ ചില
പ്രത്യേക orientation ത്ത് ഉരുണ്ടുകൂടുന്ന കുംഭാര
മേഘങ്ങൾ, കുമുഖലോ നിംബന്ധ മേഘങ്ങൾ
തുടങ്ങിയവ extreme events നു സമീപകാലത്ത്
കാരണമായിട്ടുണ്ട്. Location forecast ലുടെ 6
മുതൽ 12 മണിക്കൂർ മുൻപ് ഇത്തരം events
ഇപ്പോൾ തിരിച്ചറിയാനും മുന്നറിയിപ്പ്
നൽകാനും കഴിയും. ഈ extreme events
ലോകമെമ്പാടും സംഭവിച്ചുകൊണ്ടിരി-
ക്കുകയാണ്. രണ്ടു വർഷങ്ങൾക്കു മുൻപ്
വടക്കേ അമേരിക്കയിൽ ആളിപ്പടർന്ന കാട്ടുതി,

Temperature change over the past 50 years



എഷ്യയിലും റെജിറിയയിലും തുർക്കിയിലും സമാനമായി വർധിച്ചുവന്ന കാട്ടുതീ പ്രതിഭാസങ്ങൾ, ഇരാനിൽ ഉണ്ടായ കുടിവെള്ളക്ഷാമം, ഇന്ത്യയിൽ ഉണ്ടായ പ്രളയക്കെടുത്തി ഇങ്ങനെ ഉദാഹരണങ്ങൾ നിരവധി. കഴിഞ്ഞ ആറോ എഴോ വർഷങ്ങൾക്കുള്ളിൽ അബ്ദിക്കടലിൽ മാത്രം ഉണ്ടായ അതിതീവ്ര ചുഴലിക്കാറുകൾ മുൻകാലങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ചു ഇട്ടിയിലയിക്കാമായി വർദ്ധിച്ചത് ആഗോളതാപനത്തിന്റെ മെറ്റാറു പ്രത്യേകം ഉദാഹരണം മാത്രം. കേരളത്തിന്റെ സവിശേഷ സാഹചര്യത്തിൽ ജൂലൈ സെപ്റ്റംബർ കാലത്ത് മഴ കുറയുകയും ഏപ്രിൽ മെയ് വേനൽക്കാലത്ത് മഴ കുടുന്നതുമാണ് ഇപ്പോൾ പോലെ. "തുള്ളിക്കൊരുക്കും പേരാരി" എന്നപോലെ. അതിനുകൂടി വെള്ളത്തെ പിടിച്ചുനിർത്താനുള്ള കഴിവ് കുടുന്നതായി പഠനങ്ങൾ ഉണ്ട്. മുൻപ് 24 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ 24 സെന്റീമീറ്റർ രേഖപ്പെടുത്തുന്ന അതിതീവ്ര

മഴയുടെ സ്ഥാനത്ത് ഇപ്പോൾ കേവലം 15 മിനിറ്റ് മഴപെട്ടാൽ പോലും അത് എഴ് സെന്റീമീറ്റർ വരെ രേഖപ്പെടുത്തുന്നതാണ് അനുഭവം. ലോകത്തിന്റെ ശരാശരി താപനില ഇപ്പോൾ 15 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസിന് മുകളിലാണ്. അത് എത്രോപ്പുയിൽ 41 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് വരെ ആകുന്നു. ആർട്ടിക് യൂവ പ്രദേശത്ത് മെന്നെൻ 97 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് വരെയാകാം. കേരളത്തിലെ ശരാശരി 31 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് മുകളിൽ എത്തിക്കേണ്ടു. കഴിഞ്ഞ രണ്ട് നൂറ്റാണ്ടുകൾക്കുള്ളിൽ ഭൂമിയിൽ 1.2 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് ചുട്ട കുടിയതായി രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. അതിൽ സിംഗാർഡവും അവസാന നാല് ദശകങ്ങളിലാണ്. വീണ്ടും ഇംഗ്ലീഷ് പരിശോധിച്ചാൽ കഴിഞ്ഞ അഞ്ചു വർഷങ്ങളിലാണ് ഭയാനകമായ സ്ഥിരി ഉണ്ടായിരിക്കുന്നത്. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രളഭങ്ങൾ എങ്ങനെ നമുക്ക് കൈകാര്യം ചെയ്യാം?

കേരളത്തിൻ്റെ സാഹചര്യത്തിൽ നിലവിൽ
കാലാവസ്ഥ വ്യതിയാന പ്രധാനങ്ങൾ
നേരിടാനുള്ള സാധ്യതകൾ എന്നെന്ന്
പരിശോധിക്കാം.

(1) കേരളത്തിൻ്റെ തീരപ്രദേശത്ത് Tidal wetlands
ൻ്റെ സാന്നിധ്യം. ഉദാഹരണം പൊക്കാളി
പാടങ്ങളും കണ്ണൽക്കാടുകളും. ഇക്കഴിവിൽ
ജൂലൈ 26 കണ്ണൽ ദിനംആയി നാം
ആചാരിച്ചുമ്പോൾ. 80 രാജ്യങ്ങളിലായി 14 ദശലക്ഷം
ഹൃഷ്ടർ പ്രദേശത്ത് ഭൂമിശാസ്ത്രപരമായി
കണ്ണൽക്കാടുകൾ ഉണ്ട്. ഇന്ത്യയിൽ മാത്രം 6740
ചതുരഞ്ച കിലോമീറ്റർ. ലോകത്തിൻ്റെ ഏറ്റവും
മികച്ച ജൈവവൈവിധ്യങ്ങളിൽ ഒന്നായ,
മനുഷ്യന് ജീവവായു നൽകുന്ന ഇന്ന
സസ്യത്തിൻ്റെ സാന്നിധ്യമായിരുന്നു
തമിഴ്നാട്ടിൻ്റെ ചില തീര മേഖലകളിൽ കഴിവിൽ
സുന്നമിക്കാലത്ത് മാരകമായ
കടൽവിക്രഷാഭങ്ഗങ്ങളിൽ നിന്ന് അവിടത്തുകാരെ
രക്ഷപ്പെടുത്തിയത്. കേരളത്തിരങ്ങളിൽ ഇന്ന്
ജൈവവൈവിധ്യം നശിപ്പിക്കാതെ
പരിപാലിക്കേണ്ടതുണ്ട്.

(2) ജലസേചനം, പൊതുമരാമത്ത് തുടങ്ങിയ
വകുപ്പുകൾ പോലെ സംസ്ഥാനത്ത്
ഗവൺമെൻ്റ് തലത്തിൽ Drainage ന് ഒരു
പ്രത്യേക വകുപ്പ് രൂപീകരിക്കേണ്ടത്
ആവശ്യമാണ്.

കാലാവസ്ഥ വ്യതിയാനം സൂഷ്ടിക്കുന്ന പ്രേമാരി
നഗരത്തിലെ നിലവിലെ മാലിന്യങ്ങൾ
അവിടങ്ങളിലെ ഓടകളിലേക്ക്
കൊണ്ടത്തിക്കുന്ന മാലിന്യ കുന്നാരത്തെ
കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ അത് കൂടിയേ തീരു.

(3).ശാസ്ത്രീയമായ ഭൂവിനിയോഗം

ഭൂവിനിയോഗം കൂതുമായി കൈകാര്യം
ചെയ്യേണ്ടത് സംസ്ഥാനത്തെ അടിയന്തരമായ
ആവശ്യകതയാണ്. മാലിന്യരോത്ത്യുകളായി
മാറുന്ന ഉപയോഗിക്കാത്ത സ്ഥലങ്ങളും
ശാസ്ത്രീയമായി കെട്ടിപ്പൂർക്കി

കാർഷികോൽപ്പാദനം തടസ്സപ്പെടുത്തുന്ന
കെട്ടിങ്ങങ്ങൾ നിന്നും സ്ഥലങ്ങളും എങ്ങനെ
വിനിയോഗിക്കണം എന്നത് ചർച്ച
ചെയ്യേണ്ടതാണ്. ചെന്നയിലെ ജാന്മസു
പ്രവിശ്യയിൽ അഞ്ച് 100 നില കെട്ടിങ്ങങ്ങൾ
ഉണ്ടാക്കിക്കൊണ്ട് അവിടെയുള്ള മുഴുവൻ
ജനങ്ങളെയും പുനരധിവസിപ്പിച്ചു,
തത്പരമായി ഒഴിവാക്കപ്പെട്ട മുഴുവൻ
സ്ഥലത്തും വ്യാപകമായി തുഷിയിരിക്കി
കാർഷികോൽപ്പാദനം വർദ്ധിപ്പിച്ച് ഒരു മാതൃക
നമ്മുടെ മുന്നിലുണ്ട്. സമാനമായ സാധ്യതകൾ
പരിശോധിക്കാവുന്നതാണ്.
സർക്കാർതലത്തിലുള്ള follow-up
പ്രവർത്തനങ്ങൾ മേൽപ്പറഞ്ഞ എല്ലാ
കാര്യങ്ങളിലും നിരന്തരം ആവശ്യമാണ്.

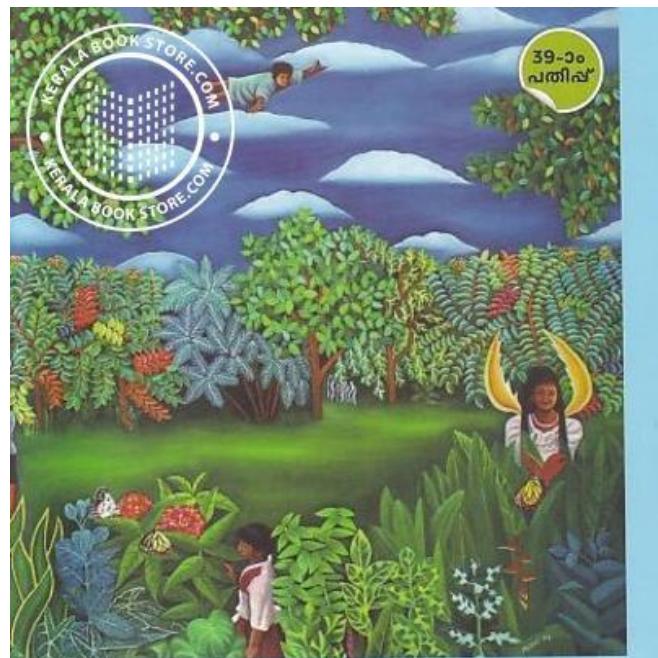
(4) ഹരിത പരിസ്ഥിതിയുടെ സംരക്ഷണം.

സാമൂഹ്യ വനവൽക്കരണം ഒരു കാലത്ത്
കേരളമെന്നാടും സവിശേഷ ശ്രദ്ധയോടെ
നടപ്പിലാക്കിയ പദ്ധതിയാണ്. 'മരം ഒരു വരം',
'ഒരു മരം പത്തു മക്കൾക്ക് തുല്യം' തുടങ്ങിയ
മുദ്രാവാക്യങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ ആപ്പുവാക്യങ്ങൾ
കേരളമെന്നാടും പുരോഗമന പ്രസ്ഥാനങ്ങൾ
പാടി നടന്നിരുന്നു. മരങ്ങൾ, കാടുകൾ വെച്ച്
പിടിപ്പിക്കുന്നത്, സംരക്ഷിക്കുന്നത് കാലാവസ്ഥ
വ്യതിയാന ശ്രമങ്ങളെ ഒരു നീണ്ട യതാത്തിലുടെ
കുറച്ചുകിലും ചെറുക്കാനാകും. അതോടൊപ്പം
കാടുകൾ 'വികസന' പ്രക്രിയകൾക്കായി
വെച്ചിരുത്തിലെക്കാതിരിക്കുക. മലകളും ക്യാറികളും
ഇടിച്ചുനിരത്താതെ പ്രക്രിയുടെ
സ്വാഭാവികതയെ നിലനിർത്തുക; കായൽ, കുളം
തുടങ്ങിയ ജലസ്രോതസ്സുകളെ സംരക്ഷിച്ചു
നിലനിർത്തുക തുടങ്ങിയ പ്രക്രിയ സംരക്ഷണ
മാർഗ്ഗങ്ങൾ ഒരുവധി ഉണ്ട്.

(5) പുനരുപയോഗ ഉറർജ്ജം

രേഖാത്ത്യുകളിലേക്കുള്ള മടക്കവും
ഉറർജ്ജസംരക്ഷണ മാർഗ്ഗങ്ങളുടെ പിന്തുടരലും

ഇതാണ് ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട പരിഹാര
മാർഗങ്ങളിൽ ഒന്ന്. ഈ ഗവൺമെൻ്റ്
തലത്തിലും ജനകീയ അവദ്ദോധനത്തിന്റെ
തലത്തിലും കൈകാര്യം ചെയ്യേണ്ട ഒന്നാണ്.
ഭൂമിക്ക് ചുറ്റും കാർബൺ ഡൈസൈഡീസിന്റെ
രു ആവരണം രൂപപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. സുരൂനിൽ
നിന്ന് വരുന്ന അതിതീയ വികരണങ്ങളെ
പ്രതിഫലിപ്പിച്ച് പുറത്തേക്ക് വിടാൻ ഇതിനു
കഴിയുന്നുണ്ട്. ഭൂമിക്കടിയിലുള്ള ഫോസിൽ
ഇന്ധനങ്ങൾ, ശ്വാസ് തുടങ്ങിയവ നാം
ഉൾജ്ജാല്പാദനത്തിനായി കത്തിക്കുന്നോൾ ദോ
ഉത്പാദനം കുടുകയും ഈ ബാഹ്യ ആവാ
ണത്തിന് കുടുതൽ കട്ടി ഉണ്ടാവുകയും
ചെയ്യുന്നു. തന്മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന ചുടിന്
പുറത്തേക്ക് പോകാനാക്കാതെ അന്തരീക്ഷത്തിൽ
തന്നെ നിൽക്കാൻ ഇടവരുന്നു. ഈ
യുവങ്ങളിലെ മൺതിനെ കുടുതൽ ഉരുക്കുകയും
സമുദ്രനിര പ്ലാറ്റിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
അതുമുലം ഉണ്ടാകുന്ന പ്രയോഗങ്ങൾപ്പറ്റി
പ്രത്യേകം ചർച്ച ചെയ്യേണ്ടതില്ല. കഴിഞ്ഞ രണ്ടു
നൂറ്റാണ്ടുകളിൽ സമുദ്രനിരപ്പിൽ ഉണ്ടായ ഉയർച്ച
എടുത്ത് ആണ് ഇതിന്റെ മുന്നിലെണ്ണും
അവസാന കാൽ നൂറ്റാണ്ടിലാണ്. അതിനാൽ
കാർബൺ ബഹിരഘടന സംഭവിക്കാതെ
സഹജാർജ്ജം, കാറ്റ് തിരമാല, ഭൂമിക്കടിയിലെ
താപോർജ്ജം തുടങ്ങിയ ശ്രോതസ്സുകൾ ആവണം
പുതിയകാലത്ത് ഉഠജജ സംഭരണികൾ.
ഇതോടൊപ്പം കാര്യക്ഷമത കൂടിയ, അനാവശ്യ
ഉഠജജ ഉപദോഷം കുറയ്ക്കാൻ കഴിവുള്ള
വിടുപകരണങ്ങളുടെ ലഭ്യത ഉറപ്പാക്കൽ ,
ഉഠജജ സംരക്ഷണ ശീലങ്ങളുടെ പ്രചരണം
തുടങ്ങിയവയും ശ്രദ്ധിക്കണംതുണ്ട്.
മേൽപ്പറിയുന്ന രണ്ടു കാര്യങ്ങൾ
വിശദീകരിക്കുന്നത് മറ്റാരു ലേവന തനിന്
മാത്രം വിഷയമാക്കാനുണ്ട് എന്തിനാൽ
കുടുതൽ വിശദീകരണങ്ങളിലേക്ക് ഇപ്പോൾ
കടക്കുന്നില്ല.



ഭ്രാഹ്മിക്ക് കയെ വരെയീതം

ഡാ. എൻ. വി.



യഥാർത്ഥനായ കവി ശ്രീ എൻ വി കുറുപ്പ്
"ഭൂമിക്കൊരു ചരമഗീതം" എന്ന കവിത
എഴുതിയത് അക്കാദമിയുടെ പരിസ്ഥിതി
പ്രയോഗങ്ങൾ കണ്ണു മട്ടത്തിട്ടാണ്. ഭൂമിക്ക് ഒരു
ചരമക്കുറിപ്പ് എഴുതാൻ ഇനിയും നാം
മിനക്കെടരുത്. അത് നമ്മുടെ അന്ത്യത്തിന്റെ
ആരംഭമാകും. അതിനിച്ച് വിശ്വസാഹിത്യകാരൻ
വെക്കം മുഹമ്മദ് ബഷീർ പ്രസാദിച്ചത്
പോലെ നാം മനുഷ്യർ മാത്രമല്ല ഭൂമിയുടെ
അവകാശികൾ. ഈ ശ്രദ്ധാബന്ധത്തിലെ
സർവ്വചരാചരങ്ങളും അതിനവകാശികളാണ്.

Merging Human Creativity with AI Harmony

Crafting Custom Music with *ChatGPT* and *Suno*

Linu Conil, Oracle



The digital age continues to evolve with remarkable speed, blurring the lines between human creativity and artificial intelligence (AI). One fascinating development in this sphere is the ability to compose custom music—uniquely written, emotionally resonant, and sonically rich—by integrating natural language AI tools like ChatGPT with AI music generators like Suno.com. This article explores how the synergy of these platforms empowers even non-musicians to become composers, and how this innovation is changing the way we experience music.

The Power of Prompted Creativity

At its core, music is storytelling. Whether in the form of poetry, a folk tune, or a pop hit, every great song begins with an idea. ChatGPT serves as the starting point of this creative journey. By transforming thoughts, feelings, or written verses into song lyrics, this AI system becomes an artistic collaborator.

For example, a user can write a poem—perhaps something deeply personal, or a tribute to a loved one—and ask ChatGPT to convert it into structured song lyrics, complete with verses,

choruses, and bridges. The tool can also refine tone, rhythm, and rhyme schemes based on the mood or genre the creator envisions.

Bringing the Lyrics to Life with Suno

Once the lyrics are ready, Suno.com takes over as the music production partner. It's an AI-powered music generator that turns written prompts into fully produced songs with vocals and instrumental backing.



Step-by-Step Guide: Making Your Own Song

1. Start with an Idea or Poem

Write a poem or set of lyrics about something meaningful—love, nature, nostalgia, or even science.

2. Refine Using ChatGPT

Ask ChatGPT to structure your poem into a song. Specify a style (e.g., classical, rock, folk) or artist vibe (e.g., A.R. Rahman, Bob Dylan). The AI will adapt the writing into professional song format.

3. Prepare Your Prompt for Suno

Copy the finalized lyrics and head to Suno.com. Paste the lyrics into the prompt box and describe the musical style you'd like.

4. Generate and Listen

Suno will process your input and generate an original song, often in under a minute.

5. Share or Archive

The finished track can be shared, used in projects, or preserved as a personal keepsake.

—1. Write a Poem or Idea

—2. Refine Lyrics Using ChatGPT

—3. Paste Lyrics & Prompt into Suno.com

—4. Generate & Review Music

—5. Share or Save Your Song

Here are details of some popular AI tools:

Tool Name	Type	Free ?	Pricing
Suno AI	Song Generator	Yes	Free (50 credits/day), Paid plans start from \$8/month (2.5k credits).
Soundraw.io	Music Generator	No	Free plan, Paid plans start from \$17/mo.
SongR	Song Generator	Yes	Free
Splash Pro	Music Generator	Yes	Free plan, Paid plans start from \$8/mo.
Riffusion	Song Generator	Yes	Free
MusicGen	Music Generator	Yes	N.A.
Beatoven	Music Generator	No	Free trial, Paid plans start from ₹300/mo.
Mubert	Music Generator	Yes	Free plan, Paid plans start from \$12/mo.
Loudly	Music Generator	Yes (1 on free)	Free plan, Paid plans start from \$6/month

Figure: Workflow for AI-Powered Custom Music Creation using ChatGPT and Suno.

Why It Matters

This fusion of human intention and AI processing doesn't replace musicians—it expands the definition of who can be a creator. In an educational or cultural setting, such tools can support music therapy, storytelling, historical documentation, or digital archiving in native languages.

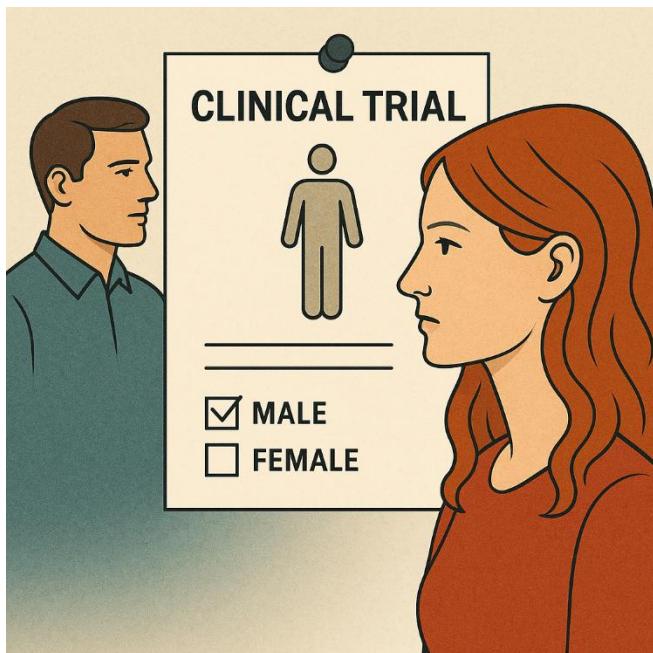
Conclusion

The combination of ChatGPT and Suno marks a significant milestone in accessible creativity. Kerala, with its deep cultural roots and tech-savvy youth, stands to benefit immensely from such advancements. Whether for science communication, cultural preservation, or artistic exploration, AI-driven music creation is a canvas that invites everyone to paint with sound.



Gender bias in Clinical Trials

Anamika I, BPharm, MDCP



Many drugs available in the market today cause more side effects in females than in males. Ever thought why? Studies show that 8 out of 10 drugs withdrawn from the market shows adverse health risks to women. Many drugs are dosed based on the male physiology and organ functions. This can lead to over dosing in women whose average body size and hormonal cycles are different from males.

Women often metabolize drugs slower. Estrogen and progesterone can alter drug action especially cardiovascular drugs, painkillers and psychotropic drugs. Gender bias in preclinical trials, especially the overuse of male animals, has a direct and harmful effect on drug safety and efficiency in women.

Rats are used in clinical trials because of their small size, ease of maintenance, short generation time, and similarity to human disease conditions. They are easy to handle in laboratory settings due to their tractable nature. They have a high genetic and physiological resemblance to humans. They have a short life span and rapid reproductive cycle; rats are model for various human disease conditions such as cancer, diabetes, neurological diseases and more. Rats are often used to study behavior in psychology experiments. Their brains

are larger than mice, and the animals are less timid and more intelligent. Although rats do not think like humans, some of their brain structures resemble the more primitive elements of human brain, so they can be used to model for human behavior.

A review of preclinical studies during 1990 to 2000 shows that 80% of mouse and rat studies only used male animals with female animals significantly underrepresented. An analysis of 3396 preclinical cardiovascular studies published between 2006 and 2016 found that 71.6% used only male animals, while only 12.9% used females. In neuroscience research male animals are used 6 times more than females.

Underrepresenting female animals can lead to a lack of data on how drugs affect females, potentially resulting in ineffective or harmful treatments for women. In the journal "Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology", among eight rat studies published in 2018, 88% reported data only from male rats, with none including both sexes.

The reason for this gender bias is that female animals have estrous cycle similar to menstrual cycle in humans. These can cause fluctuations in hormones, which may lead to variability in results. To simplify data and reduce variability, researchers resorted to using only male animals. This is not the only reason. The cost is higher in a preclinical study using both sex animals compared to the one with only one animal. When both sexes



are included, the sample size needed to detect the dosage doubles.



This can lead to many difficulties when the drug is released in the market. Studies show that women are more likely to experience adverse drug reactions than men. For example, the sleep aid Zolpidem (Ambien) had to have its recommended dose for women halved after reports of next day drowsiness and accidents. Drug dosage data often fail to provide accurate information which leads to overdosing or under dosing. Due to differences in receptor sensitivity, hormone interactions, or immune response, some medication may simply not work as well in females. This is particularly evident in pain medications, cardiovascular drugs and anti-depressants. When preclinical models ignore females, sex specific side effects often become apparent only in late-stage clinical trials or post market surveillance. It not only make it

difficult to prevent the harm but also set us decades back in proper drug development.

As a solution, agencies like the NIH, FDA and similar global bodies should monitor compliance through funding conditions and research approvals. The researchers should use both male and female animals, tissues and cells in preclinical studies. This ensures early identification of sex specific effects, improving drug safety and efficacy. We should force the researchers to separate and report results for male and females, than combining them. Even if both sexes are used, the failure in analyzing sex differences makes their inclusion sort of meaningless. Including sex-based biology and pharmacology in medical and graduate school curricula and offering training on how to design sex-inclusive experiments can enable researchers to make better decisions. Early education only can reduce this unconscious bias in experimental design. Studies ensuring equal sex representation and analyzing their differences should be highly encouraged with additional funding.

Human race is highly indebted to the exhausting process of clinical studies which plays the pivotal role in the growth story of modern medicine. But addressing the gender bias in the process can fine tune the system to a new level. The vision is clear, we must begin..!!

ലഹരി വിപ്പത്ത്

അഞ്ചൻ അശോക്, std: XII ആഴത്ത് വിദ്യാലയം, പത്തള്ളം

നമ്മുടെ രജ്യം ഈന് നേരിടുന്ന പ്രധാന
സാമൂഹ്യഭീഷണികളിൽ ഒന്ന് വർദ്ധിച്ചുവരുന്ന ലഹരി
ഉപയോഗമാണ്. മുൻകാലങ്ങളിൽ വൻകിട നഗരങ്ങളിൽ
കേരുകിരിച്ച മയക്കുമരുന്ന് വ്യാപാരം ഈന്
ഗ്രാമങ്ങളിലേക്ക് എത്തിച്ചേരുന്നിരിക്കുന്നു. ലഹരി
വസ്തുകൾക്ക് അടിമകൾ ആയി മാറിയിരക്കുകയാണ്
ഈനത്തെ തലമുറ. സൂശ്ര വിദ്യാർഥികൾ മുതൽ
യുവജനങ്ങളുടെ കൈവശം വരെ മയക്കുമരുന്ന്
കണ്ണബന്ധത്തുന്നു. രജ്യത്തിന്റെ പ്രധാന വർദ്ധിപ്പിക്കേണ്ട
യുവതലമുറ ലഹരിക്ക് അടിമകളാകുന്നത് കൊണ്ട് തന്നെ.
എന്നു കുടുംബത്തിന്റെ പ്രതീക്ഷയുടെ കാതലായ
യഹുനു കണ്ണമുന്നിൽ തകർന്നു വീഴുന്ന കാച്ചപ്പ ഈന്
എന്നു പുതത്രിയില്ല. അച്ചുനമ്മാരുടെയും സ്വന്നം
നാടിന്റെയും സർപ്പേര് നിലനിർത്തേണ്ടത് മകളുടെ
കടമയാണ്. എന്നാൽ നിമിഷ നേരത്തെ ഉണ്ടാക്കിനു
വേണ്ടി അവർ എല്ലാം മറന്നുകൊണ്ട് അറിയാതെ തന്നെ
ഈ ചുഴിയിൽ അക്കപ്പെടുന്നു.
പണ്ട് പുകയിലയും മദ്യവുമായിരുന്നു മനുഷ്യന് ഉന്നാദം
ഉണ്ടാക്കിയിരുന്നതെങ്കിൽ ഈന് മയക്കുമരുന്നു
സാമൂഹിക മാധ്യമങ്ങളും അവനെ ചുപ്പണം ചെയ്യുന്നു.
ആദ്യം അല്ലോ ഉപയോഗിക്കുന്നേണ്ട ചെറിയ സൃഷ്ടി
പാടിക്കുമെങ്കിലും പിന്നീട് അതിനോടുള്ള ആസക്തി
കുടുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. ഇത് മനുഷ്യരുൾ
തലച്ചോറിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെ സാരമായി
ബാധിക്കുന്നു.

വിദ്യാർഥികളിൽ കണ്ണബന്ധത്തുന്ന ലഹരിയുടെ ഉപയോഗം
ഈ രജ്യത്തിന്റെ മെറ്റാരു പ്രതിസന്ധിയാണ്. അടുത്ത
സുഹൃത്ത് എന്ന് വിശ്വസിക്കുന്നവരാണ് പലപ്പോഴും
നമ്മുൾച്ചെണ്ണിലേക്ക് തള്ളി വിടുന്നത്. വിട്ടിലെ
മുതിർന്നവർ പോലും വരും ഭവിഷ്യത്തുകൾ
മനസ്സിലാക്കാതെ കുട്ടികളെ സിഗരറ്റ്, ബീഡി മുതലായ
ലഹരി ഉത്പന്നങ്ങൾ വാങ്ങാൻ പറഞ്ഞയക്കുന്നു.
വിദ്യാലയങ്ങളിൽ നിന്നും വൻ ലഹരി വേട് ആണ് ഈന്
കാണുന്നത്. പരസ്യങ്ങൾ സിനിമ സമൂഹ മാധ്യമങ്ങൾ
മുതലായവ ലഹരിയുടെ ഉപയോഗം
വ്യാപിപ്പിക്കുന്നതിനു പലപ്പോഴും വഴിയോരുക്കുന്നു.

നമ്മുടെ ഭാവി തലമുറയെ സംരക്ഷിക്കേണ്ട
ഉത്തരവാദിത്വം നമുക്ക് ഓരോരുത്തർക്കും ഉണ്ട്.
അതിനായി നാം ഏവരും പ്രയതിക്കേണ്ടത്
അനിവാര്യമാണ്. കുണ്ഠനുങ്ഗൾക്ക് ഏതു കാര്യവും
രക്ഷിതാക്കലേബാട് തുറന്ന് സംസാരിക്കാന് കഴിയണം.
മദ്യത്തിന്റെയും മയക്കുമരുന്നുകളുടെയും ദുഷ്പ
വശങ്ങളെക്കുറിച്ച് കുട്ടികൾക്ക് വ്യക്തമായി
മനസ്സിലാക്കിക്കൊടുക്കുക. മുല്യങ്ങൾക്ക് പ്രാധാന്യം
കൊടുക്കുന്ന വ്യക്തിത്വം കുട്ടികളിൽ വളർത്തിക്കൊണ്ടു
വരുവാൻ ശ്രമിക്കുക. മദ്യം, മയക്കുമരുന്ന്, പുകവലി
എന്നിവയിൽപ്പോതെ സ്വയം കുട്ടികൾക്ക് മാതൃക
കാണിക്കുക. ന്രിയാത്മകവും ആരോഗ്യകരവുമായ
പ്രവർത്തികളിലേർപ്പോൾ കുട്ടികളെ സഹായിക്കുക.
കുട്ടികളുടെ സുഹൃത്തുകളെരുന്നും അവരുടെ
ജീവിതസാഹചര്യങ്ങളെന്തെങ്കെതെയെന്നും
മനസ്സിലാക്കുക. കുട്ടികളുടെ കുടുകാരുടെ വിട്ടിൽ
പോകുകയും അവരുടെ രക്ഷിതാക്കലെയും മറ്റും
പരിചയപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നത്, നമ്മുടെ കുട്ടികളും
സുളഭംബന്ധം അഭിലൂഡേ തെറ്റുന്നത് ഒഴിവാക്കാൻ
സഹായിക്കും. പ്രശ്നങ്ങളെന്തെങ്കിലും ശ്രദ്ധയിൽപ്പെട്ടാൽ
ചെയ്യേണ്ട കാര്യങ്ങളെക്കുറിച്ച് വ്യക്തമായ
ധാരണയുണ്ടായിരിക്കുക.

ഇങ്ങനെ ചെറിയ കാര്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചാൽ തന്നെ
കുട്ടികൾക്ക് നല്ല പാതയിലൂടെ സന്തുരിക്കാൻ ഉള്ള
അവസരം ഉണ്ടാക്കി കൊടുക്കാൻ നമുക്ക് സാധിക്കും.
ഇതുപോലെ പുകയിലക്കും ലഹരിക്കും എതിരായി
കേന്ദ്ര-സംസ്ഥാന സർക്കാരും മറ്റ് സംഘടനകളും
സംഘടിപ്പിക്കുന്ന കൂബനെപ്പെടുകളും മറ്റും
പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നത് ഗുണം ചെയ്യും. കഴിയുന്നതും
പുകവലിക്കാത്തവരോടാലും സമയം ചെലവഴിക്കാൻ
ശ്രമിക്കുക. നമ്മോടോപ്പമുള്ളവർ പുകവലിക്കാൻ
തുടങ്ങിയാൽ കഴിയുമെങ്കിൽ എത്തെങ്കിലും
വ്യക്തമായ കാരണം പിണ്ഠാൽ അക്കുട്ടത്തിൽ നിന്നും
ഒഴിഞ്ഞുമാറുക. പുകവലിക്കാൻ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നേണ്ട
വ്യക്തമായും ദ്രവ്യമായും സൗമ്യമായും ‘ഞാൻ’
പുകവലി നിർത്തി ‘എന്നോ ‘ഞാൻ പുകവലിക്കില്ല’
എന്നോ പറയുക. നാം പുകവലി നിർത്തിയിൽപ്പെട്ടു
കാരണം വിശദീകരിക്കാൻ ശ്രമിക്കാതിരിക്കുന്നതാണ്
നല്ലത്. കാരണം അത് ഗുണകരമല്ലാത്ത വാഗ്യാദങ്ങൾക്ക്
മാത്രമേ, അതരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഈട നല്ലുകയുള്ളൂ.

Alkali Activated Concrete: A Greener Substitute for Cement

Dr. Thomas John.V, Retired HoD, Maharaja's Technological Institute, Thrissur (9446354916)



According to the literature, concrete consumption is second only to water. It is estimated that the global per capita consumption of concrete per year is one tonne. Cement, specifically Ordinary Portland Cement (OPC), is the most commonly used binder material in the construction industry. Cement consumption is particularly high in developing countries due to rapid infrastructure development. India ranks as the second-largest producer of cement, following China.

Approximately 65% of greenhouse gas emissions comprise carbon dioxide, with the cement industry contributing 7% and the construction industry 8% to global CO₂ emissions. The production of one tonne of cement results in the release of nearly one tonne of carbon dioxide. However, modern

cement production technology claims to reduce emissions to approximately 0.75 to 0.80 tonnes of CO₂ per tonne of cement produced.

India has committed to achieving carbon neutrality by 2070 under the COP-26 agreement through a five-pronged strategy known as 'Panchamrit.' The first four phases, aimed at reducing carbon emissions, are to be accomplished by 2030. Simultaneously, India's reliance on thermal power plants for energy production and the increasing demand for steel in industrial growth pose challenges in waste management. The disposal of fly ash (a byproduct of thermal power plants) and slag (a byproduct of the steel industry) are unavoidable environmental concerns. These industrial waste materials, rich in alumino-silicates, calcium, and oxygen in compound forms, can be repurposed as binding materials, thereby promoting a circular economy.

Prof. Joseph Davidovits pioneered the development of an inorganic polymer binder by activating low-calcium fly ash (Class F fly ash) with an alkaline activator solution composed of sodium silicate and sodium hydroxide, followed by heat curing. He named this binder, which forms Si-O-Al bonds, 'Geopolymer,' emphasizing its derivation from earthly minerals containing aluminum and silicon.

CoP26 – Panchamrit climate action

50% of energy requirement met using renewable energy by 2030



Raise non-fossil fuel-based energy capacity to 500 GW by 2030



Reduce carbon intensity of the economy to < 45% by 2030



Reduce total projected carbon emissions by 1 billion ton by 2030



Carbon-neutral & achieve NET ZERO by 2070



Subsequent research led to various compositions, all broadly termed 'Geopolymer.' However, Prof. Davidovits strongly opposed this generalized terminology and recommended using the term 'Alkali-Activated Binder' for such formulations.

Therefore, the term 'Geopolymer' should be reserved for heat-cured binders derived from low-

Modified from: Institute for sustainable communities

calcium fly ash (Class F fly ash) forming Si-O-Al bonds. Consequently, 'Geopolymer concrete' is a specific subset of the broader category, 'Alkali-Activated Concrete.' Other alkali-activated binders may contain N-A-S-H and C-A-S-H bonds in addition to potential Si-O-Al bonds.

Alkali-activated concrete has been successfully used for constructing the runway at Brisbane Airport. Despite its numerous advantages, geopolymers concrete has not gained widespread adoption due to challenges associated with handling highly caustic alkaline solutions and the requirement for heat curing, both of which are impractical in field conditions.

About the Innovation:

As part of a Ph.D. program under Prof. (Dr.) Roy

completely eliminating the need for cement. Field durability trials have been conducted since 2018, and laboratory durability tests in saline conditions have demonstrated superior compressive strength. The author estimates a Technology Readiness Level (TRL) of 7 on a 9-point scale and a Manufacturing Readiness Level (MRL) of 8 on a 10-point scale.

Alkali-Activated Concrete is suitable for a wide range of precast plain concrete applications where high strength and durability are essential. These include tetrapods, accropodes, and other coastal protection structures such as seawalls and dykes, which require robust performance under harsh marine conditions. It is also ideal for manufacturing high-strength paver blocks used in urban and industrial settings. In addition, Alkali-

Product Development



M. Thomas, the author has developed an Alkali-Activated Concrete (AAC) formulation suitable for plain concrete applications. Currently, IS-17452-2020 permits the use of such concrete for plain concrete applications. This new formulation utilizes fly ash and Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBS), activated using a user-friendly alkaline solution. The innovation ensures ease of use, even for unskilled workers, and allows curing at ambient temperatures without requiring water or heat curing.

The developed AAC formulation achieves an 80% reduction in carbon emissions and a 50% reduction in embodied energy. It employs conventional aggregates used in cement concrete,

Activated Concrete is well-suited for the construction of strong rooms, road pavements, and heavy industrial flooring, where structural integrity and longevity are critical. Furthermore, it plays a significant role in the repair and rehabilitation of aging concrete structures, offering a sustainable and resilient alternative to conventional materials.

Salient Features:

- High compressive strength (25 MPa to 70 MPa)
- Achieves approximately 80% of its strength by the 7th day (can be handled after 3 days)
- Enhanced durability in marine environments

- No requirement for water or heat curing; curing occurs under ambient conditions
- Promotes circular economy by utilizing industrial waste materials
- Significantly lower carbon dioxide emissions and embodied energy compared to cement
- Can be produced and handled easily without skilled labour
- Excellent adhesion with existing cement concrete and masonry
- Easily pumpable for large-scale applications

Limitations:

- Currently not recommended for reinforced concrete applications, as relevant IS codes are yet to be established
- Slower setting in extremely cold climates
- Not suitable for fresh concrete production during rainy or wet conditions (However, AAC can be exposed to moisture after 3 days)
- Availability of raw materials may be localized

Conclusions:

Alkali-Activated Concrete presents a viable alternative to conventional cement concrete for specific applications requiring high strength and durability, particularly in marine environments. Its lower carbon footprint and reduced embodied

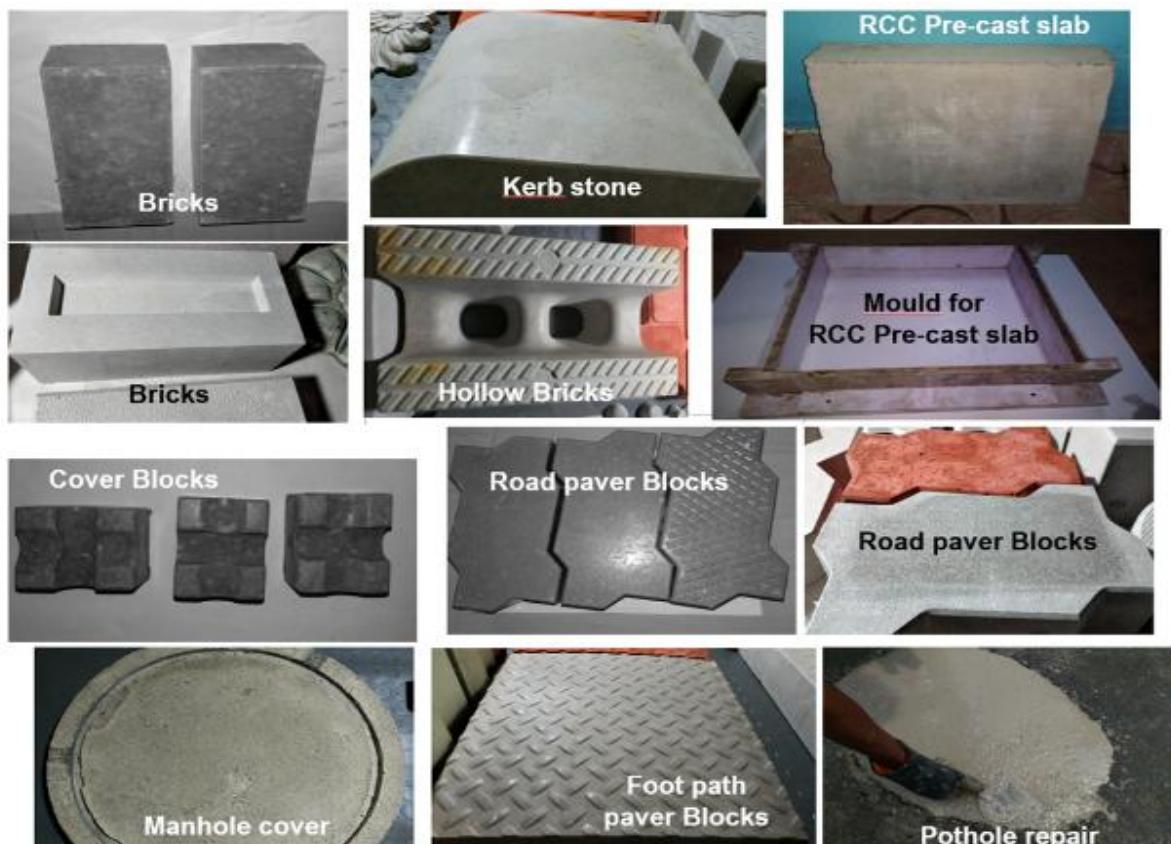
energy establish it as an environmentally friendly alternative. The repurposing of industrial waste materials further contributes to the achievement of a circular economy.

Acknowledgments: The author extends gratitude to the following institutions for their support and funding: (i) KSCSTE for partial funding as the Principal Investigator (ii) K-DISC for funding the author's student, Thomas John V., under the Young Innovators Programme (YIP) (iii) Cochin University of Science and Technology, Kochi and (iv) Maharaja's Technological Institute, Thrissur

Annexure: Cost Estimation

Sl.No	Binder content in kg/m ³	Binder Cost in Rs per m ³	Expected Compressive Strength in N/mm ² (MPa) on 14 th day
1	150	2250	20-25
2	200	3000	30-35
3	250	3750	40-45
4	300	4500	50-55
5	350	5250	55-60
6	400	6000	60-65
7	450	6750	65-70

Note: Cost of binder per kg + required alkaline Solution at Kochi Rs 15/. Above 50% strength achieved by 3rd day and 80% strength by 7th day. The above cost is only for binder, cost of aggregates not taken for comparison since it is identical with cement concrete



Redefining our existing Dietary Options with Alternatives

R. Poonthendral, St Thomas College of Engg, Chenganoor



Diet, in the context of nutrition and eating habits, refers to the types of food and drink a person or animal regularly consumes. As Michael Pollan once rightly put it, “Eat food, not too much, mostly plants.” His words highlight the importance of shifting toward plant-based foods.

Diet plays a fundamental role in human wellbeing—impacting energy levels, disease prevention, and physical, mental, and psychological health. Yet, modern dietary trends have diverted many—daily wage earners, office workers, and school-going students—toward fried, oily, and often unhygienic foods sold at roadside stalls or hotels that often escape inspection by the Food Safety Department.

Popular European-influenced fast foods like fried chicken and chicken lollipops have increased the demand for meat-based diets. Consequently, India’s poultry industry has witnessed a sharp rise in the number of chickens slaughtered for meat and eggs—an industry shift that raises both ethical and environmental concerns.

Broiler chickens are often injected with antibiotics, vaccines, and hormones to speed up unnatural growth and egg production to meet public demand. According to official estimates, approximately 2.82 billion poultry birds were

slaughtered in India during 2019–2020. This immense figure speaks volumes about the pressure placed on these animals and the ecosystem that supports them.

While some nations resort to mass culling during times of drought and famine as a desperate measure, we must remember that when such actions occur under natural conditions—like predation—they are part of the ecological balance. Human-driven overconsumption, on the other hand, disrupts this balance and puts additional stress on vulnerable species.

On the nutritional front, the average adult requires about 2000–2500 calories per day, depending on age, sex, and physical activity. Common fast food items like a single piece of fried chicken can contain 300–400 calories, mostly from fat, with little contribution to micronutrient needs. By contrast, plant-based alternatives such as broccoli (34 kcal/100g), spinach (23 kcal/100g), moringa leaves (64 kcal/100g), and carrots (41 kcal/100g) offer a nutrient-dense, low-calorie solution rich in fiber, vitamins, and essential minerals.

As we move into the next decade, lab-grown meat is emerging as a sustainable and ethical alternative, offering nearly the same nutritional value as conventional meat without the associated environmental and ethical downsides.



Dear readers, it is time we consciously moderate our excessive consumption of poultry and wildlife. We hold the responsibility for the preservation of our planet’s rich biodiversity. The choice lies with us: will we continue down the path of overconsumption, or will we embrace a future that balances both flora and fauna?

A humble note to the “writers of the fate of poultry”: moderation and minimizing food waste are the pressing needs of our time. Let us reflect wisely before nature writes its response.

പ്ലാസ്റ്റിക്കും ആരോഗ്യവും

Dr KR Jyothikumari, Former Scientific Officer, State Public Health Lab, Thiruvananthapuram.



നമ്മുടെ ആരോഗ്യം നമ്മുടെ കൈകളിലാണോ അതോ പ്ലാസ്റ്റിക്കുമായി ബന്ധപ്പെട്ടാണോ? ഗുരുവമായി ചിന്തിച്ചേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഇക്കാലത്തു ലോകവ്യാപകമായി പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ ഉപയോഗം അധികരിച്ചിരിക്കുകയാണെന്നോ. ജീവിത ചക്രത്തിലുടനീളം ശ്രസ്തയുക, ഭക്ഷണം കഴിക്കുക, നേരിട്ടുള്ള ചർമ സന്ദർഖം എന്നിവയിലൂടെ മനുഷ്യർ വിവിധതരം വിഷരാസവസ്ഫൂക്ക ഇടുന്നും, മെമ്പ്രോപ്ലാസ്റ്റിക്കുകളുടെയും സന്ദർഖത്തിനു വിധേയരാകുന്നു. പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ ആരോഗ്യ സംബന്ധമായ പ്രത്യാലാത്തങ്ങൾ ഇപ്പോഴും ഒരു പുതിയ ഗവേഷണ മേഖലയാണ്. പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ ഉപയോഗം ഹോർമോൺ ഗ്രൂപ്പികളെ വികല-മാക്കുകയും, പ്രവർത്തനം തടസ്സപ്പെടുത്തുകയും, പ്രത്യാലാദനം, വളർച്ചാഎന്നിവയെ സാരമായി ബാധിക്കുകയും, വൈജ്ഞാനിക വൈകല്യത്തിന് കാരണമാകുകയും ചെയ്യുന്നതായി ഗവേഷണങ്ങൾ വെളിപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്.



മനുഷ്യരെ മാത്രമല്ല പ്രക്തിയ്ക്കും, പക്ഷി മുഗാദികൾക്കും എന്നുവേണ്ട സമുദ്ര ജീവികൾക്കും ഒക്കെ ദോഷകരമായി ബാധിക്കുന്നതാണ്. മെമ്പ്രോപ്ലാസ്റ്റിക് മുലമുണ്ടാകുന്ന മലിനീകരണം. പ്ലാസ്റ്റിക് കത്തിയ്ക്കുന്നേണ്ടിക്കാകുന്ന ധന്താക്സിൻ എന്ന വാതകം ശ്രദ്ധകോശ അർബ്ബുദം വരെ ഉണ്ടാക്കുന്നതായി തെളിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്.

എന്തു കൊണ്ടാണ് പ്ലാസ്റ്റിക് ഇതുയേറെ അപകടകാരിയായി മാറുന്നത്? വ്യവസായിക ടിസ്മാനത്തിൽ പ്ലാസ്റ്റിക് ഉത്പാദി പ്രിഫ്രേൻസേർ അവയെ മുദ്രവാക്കാനുപയോഗിക്കുന്ന ഒരു രാസ പദാർത്ഥമാണ് ബിനസ്പ്രിനോൾ-A ആമവാ ബ്രാ. ലോകവ്യാപകമായി പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ ഉപയോഗം മുലം ഗർഭിണികൾ ഉൾപ്പെടെ 90 % പേരിലും താരതമ്യുന ഉയർന്ന അളവിൽ BPA യുടെ സാന്നിധ്യം കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. അടുത്തയിടെ നടന്ന ഗവേഷണത്തിൽ ഗർഭവാസംഡയിലുള്ള അമമാരുടെ BPA അ ഇവുകൾ പരിശോധിക്കുകയും പിനീട് അവരുടെ കുണ്ടുങ്ങളിൽ ഓ സം ലക്ഷണങ്ങൾ സൃഷ്ടമായി നിർക്കിട്ടുകയുമുണ്ടായി. ചില കുണ്ടുങ്ങളിൽ 2 മുതൽ 9 വയസ്യവരെയുള്ള കാലയളവിൽ ഓടിസ്റ്റതിന്റെ സാധ്യതയുള്ളതായി കണ്ടെത്തി.

തലച്ചോറിന്റെ വളർച്ചയും, ആരോഗ്യവും സംരക്ഷിക്കുന്ന ഹോർമോണായ ഇഹസ്റ്റജൻ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന എൻസെസമാണ് ആരോമറേസ്. ഈ എൻസെസം ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന CYP19A1 എന്ന ജീനിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെ BPA സ്വാധീനിക്കു-ണ്ടാണ് കണ്ടെത്തിയിട്ടുള്ളത്. എന്നാൽ BPA അളവ് കൂടുതലുള്ള എല്ലാ അമമാരുടെ കുണ്ടുങ്ങൾക്കും ഈ അവസ്ഥ കാണുന്നില്ല. അതിനാൽ കൂടുതൽ ഗവേഷണങ്ങൾ നടത്തുകയും ആരോമറേസ് നിർമ്മിക്കുന്ന ജീനിന്റെ പ്രവർത്തന ക്ഷമത കുറയുന്നത് മുലം ഇഹസ്റ്റജൻ ഉൽപാദനം തടസ്സപ്പെടുന്നവരിൽ BPA പോലെയുള്ള ടോക്സിക് കൈമിക്കൽസ് മായുള്ള സന്ദർഖവും, പോഷകാ-ഹരാക്കുറവും, ചില അണ്ണ ബാധകളും ഒക്കെ

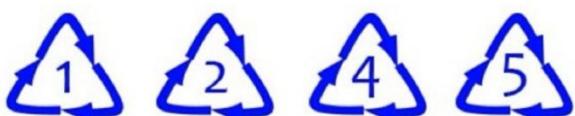
ങ്ങളുവരുമ്പോളാണ്, പ്രത്യേകിച്ചും ആണ് കുട്ടികളിൽ ഓട്ടിസം ഉണ്ടാകുന്നതെന്നാണ് നിഗമനം.

2015 ത്തെ BIS ഇന്ത്യ, പോളി കാർബൺറ്റ് ഫൈഡ് ബോട്ടിൽ, നിരോധിയ്ക്കുകയുണ്ടായി. പലപ്പോഴും ഇത്തരം റിശുല്ലേഷൻസ് അവഗണിയ്ക്കപ്പെട്ടു-നിന്നിനാൽ ഭാവി തലമുറയുടെ ആരോഗ്യം ആശങ്കാ ജനകമായി കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. അതുപോലെ നിത്യോപയോഗ സാധനങ്ങളായ പാൽ, മിനറൽ വാട്ടർ മുതലായവയിൽ നിന്നും ശരീരത്തിൽ BPA കലരാനുള്ള സാധ്യത വളരെയധികമാണ്. അതിനാൽ നാം പലപ്പോഴും BPA free പ്ലാസ്റ്റിക് കൾ ഉപയോഗിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. എന്നാണ് BPA രഹിത പ്ലാസ്റ്റിക്കൾ? ഈവ എങ്ങനെ തിരിച്ചറിയാം? BPA രഹിത പ്ലാസ്റ്റിക് എന്നാൽ BPA ട്രൂ പകരമായി Bisphenol-S,(BPS), Bisphenol -F, (BPF) തുടങ്ങിയ പകരക്കാരായ പദാർഥങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിയ്ക്കുന്നവയാണ്. ചില പാത്രങ്ങളിൽ BPA free എന്നു ദേവപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടും. അല്ലെങ്കിൽ പാത്രത്തിന്റെ അടിവശത്ത് Recycle number കൊടുത്തിട്ടുണ്ടും. Recycle code 1,2,4 എന്നീ സംഖ്യകൾ സുരക്ഷിതവും, 3, 6 7 എന്നിവ BPA സാന്നിധ്യം ഉള്ളതുമായിരിക്കും.

ചില കൈശണങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന വളരെ കുറഞ്ഞ അളവിൽ ഉള്ള BPA ദോഷം ചെയ്തുകയില്ലെന്നു US Food and Drug Administration, നൃറു കണക്കിന് പഠനങ്ങളുടെ അവലോകനത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി

Plastic Bottles - Are They Safe? What Do The Numbers Mean?

The recycling symbol on your plastic bottles tells you if the bottle contains the chemical compound BPA, which some researchers believe increases cancer risks. The following symbols means your bottle is does not leach BPA:



HOWEVER, if your bottle has the following symbols, it may leach BPA into your food or drink:

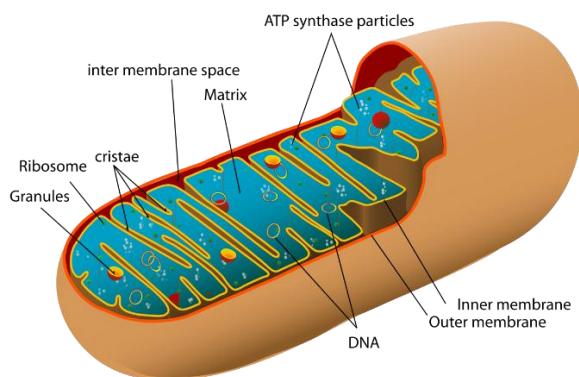


വിലയിരുത്തിയിട്ടുണ്ട്. മാത്രവുമല്ല വളരെ പെട്ടെന്ന് വിലാർഡിയ്ക്കപ്പെടുന്ന ഒന്നാണ് BPA. എന്നിരുന്നാലും BPA സമർക്കം കുറയ്ക്കുന്നതിനുള്ള നടപടികൾ സീകരിയ്ക്കുന്നത് വഴി ആരോഗ്യം സംരക്ഷിയ്ക്കുവുന്നതാണ്. BPA രഹിത പ്ലാസ്റ്റിക് പാത്രങ്ങൾ microwave, dish washer മുതലായവയിൽ വല്ലാതിരിക്കുക, ചുടുള്ള ആഹാരസാധനങ്ങൾ ഗ്രാൻസ്, പോർസലിനലും, നീൽ തുടങ്ങിയ പാത്രങ്ങളിൽ എടുക്കുക, പുതിയ കൈശണസാധനങ്ങൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുക തുടങ്ങിയ മുൻകരുതലുകൾക്ക് പുറമെ പ്ലാസ്റ്റിക്കിനെതിരെ പൊതു ജനങ്ങൾക്കിടയിൽ അവബോധം ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നത് ഭാവിയിൽ നമ്മുടെ കുണ്ടുങ്ങൾക്ക് നൽകാവുന്ന ഏറ്റവും വിലപ്പെട്ട സമ്മാനമായിരിക്കും.



Mitochondrias travel between cells.

Based on *Nature* article by Gemma Conroy 08 April 2025



For over a century, textbooks taught us a simple truth: mitochondria — those famed “powerhouses” of the cell — live quietly within our cells, converting food into energy and keeping everything ticking. But science is now rewriting that chapter. It turns out, mitochondria are on the move — quite literally hopping between cells.

Yes, you read that right. Cells are swapping mitochondria, like neighbors lending each other batteries. And this microscopic exchange could have massive implications for how we treat everything from stroke to cancer. Mitochondria were once free-floating bacteria that, around 1.5 billion years ago, were swallowed by a primitive ancestor of all complex life. That ancient partnership gave rise to every plant, animal, and human alive today. Despite this merger, mitochondria kept some of their independence — including their own DNA and, as it turns out, their knack for movement.

In 2006, researchers caught mitochondria in the act. Human stem cells were seen launching their mitochondria into damaged lung cells, which then suddenly sprang back to life. Since then, mitochondria have been spotted travelling between heart cells, brain cells, fat cells — even immune cells.

They can ride through tunneling nanotubes (tiny bridges between cells), float in little bubbles, or even zip through blood. It's like mitochondria have their own cellular Uber system.

Why do cells share mitochondria? In many cases, it seems to be an act of microscopic kindness. In mice that suffered strokes, support cells in the brain donated their mitochondria to struggling neurons, which then had a better chance of survival. In damaged lungs, borrowed mitochondria helped cells produce more energy and recover faster. And in wound healing, stem cells that received platelet mitochondria kicked off blood vessel growth, speeding up recovery.

But there's a darker twist. Cancer cells can use this trick too — sometimes dumping damaged mitochondria into immune cells to weaken them, or stealing healthy mitochondria from surrounding cells to fuel their own survival. It's both medical miracle and molecular espionage. Scientists are eager to harness mitochondrial transfer. Could we, for instance, deliver healthy mitochondria to stroke patients or boost the immune response against cancer? Could this help people with chronic diseases like rheumatoid arthritis, where mitochondrial transfer seems to go wrong?

Some researchers are already trying to figure out how to engineer or guide this exchange. But there's still a lot we don't understand — like how cells decide when and where to send mitochondria, how long the donated organelles last, or what signals trigger the swap. Beyond disease and crisis, this process might just be part of everyday life. In healthy mice, mitochondria move from fat cells to immune cells — and this exchange seems to help regulate metabolism. In the brain, mitochondrial transfer might keep the blood-brain barrier intact, protecting us from infection or injury.

It's almost poetic: cells lending each other a little energy, a lifeline, a spark of survival. What started as a curious observation is now shaking the foundations of cell biology. Mitochondria are no longer just static engines — they're travelers, communicators, helpers, and sometimes even saboteurs. Their story is far from over, and the next few years may reveal ways to harness this microscopic motion for major health breakthroughs. For now, we're just beginning to understand that the cells in our body might not be as isolated as we once thought. They whisper, they help, and now, we know — they share.

Understanding Sleep And the Importance of Deep Sleep

Bharath V, Final Year CSE Student at University College of Engineering, Kariavattom



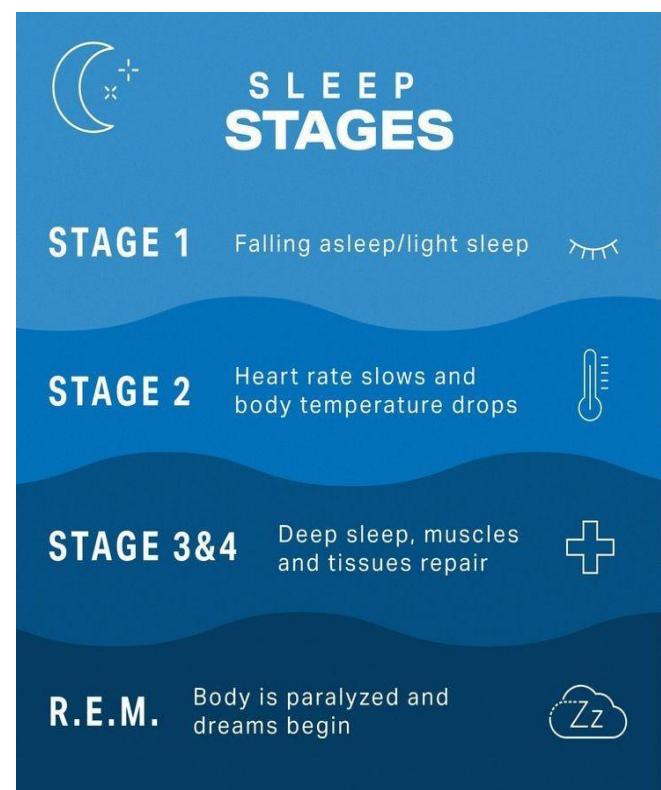
We always hear that sleep is important—but no one really explains why. Something we'll get to after everything else is done—assignments, deadlines, exams, late-night conversations, scrolling through that one last post. But the more we treat sleep like a side quest, the more we miss out on what's actually one of the most powerful things our body and brain can do.

Not all sleep is the same, either. You've probably had nights where you slept for hours but still woke up tired, groggy, and somehow more drained than before. That's where the **quality** of sleep becomes more important than the quantity. And at the heart of that quality? A phase called **deep sleep**.

The Stages of Sleep

Sleep isn't just a single state—it's a cycle. Every night, we move through different stages, each with its own job to do. It begins with light sleep, where your body starts to relax and your brain activity begins to slow down. From there, we shift into deeper stages, including the most restorative of all: **slow-wave sleep**, more commonly known as deep sleep. Then comes REM sleep, the one most people associate with dreaming.

These cycles repeat several times during the night. But here's the catch: deep sleep mostly happens in the first few cycles, earlier in the night. Which means, when we delay our sleep or cut it short, deep sleep is often the first thing to go. "Why does that matter?" you may ask.



So What Exactly is Deep Sleep?

Deep sleep is when your body goes into full recovery mode. It's also called slow-wave sleep because of the brain waves your mind produces during this time—slow, high-amplitude *delta* waves that reflect the most disconnected state your brain enters while still alive. You're not dreaming, you're not easily woken. Your body's still, your muscles are fully relaxed, and your brain is quietly cleaning up the mess from the day.

One of the biggest things that happens during deep sleep is **memory consolidation**. Everything you've learned, processed, or paid attention to while awake gets sorted, strengthened, or stored away. It's basically your brain backing itself up. Without deep sleep, that process gets interrupted—which is why pulling all-nighters might help you *cram*, but they won't help you actually *retain* anything.

Deep sleep is also when **physical healing** kicks in. Your body repairs tissue, rebuilds muscles, and boosts your immune function. Growth hormone is released. The systems that have been running all day finally get a chance to pause, reset, and gear up to go again.

On top of that, research shows deep sleep plays a major role in **emotional processing**. It helps your brain regulate stress and mood by dialling down the reactivity of areas like the *amygdala*. That's why even one bad night can make small things feel way heavier the next day—your brain literally didn't get the chance to calm itself down.

What if you Don't Get Enough Deep Sleep?

We've all had days where we wake up feeling irritated by even the smallest things; or struggled to focus properly; or just felt tired, even though we've only just woken up. These are all common signs of missing deep sleep—the effects of it hit hard.

You start feeling off without knowing why. It gets harder to concentrate, your memory gets patchy, and small things feel more overwhelming than they should. Emotionally, you might feel more anxious or low. Physically, your body doesn't recover the way it should. Your immune system weakens, you heal slower, and you're more likely to burn out.

And here's the thing—deep sleep isn't something you can just make up for later. That's because your body prioritises it during the earlier parts of the night, and once that window passes, it doesn't circle back. Sleeping in after a long week might

feel good, but it won't undo the damage. The most restorative sleep doesn't get rescheduled—it just gets missed.

So... What's the Takeaway Here?

We talk a lot about productivity—about grinding through, staying up late, waking up early, and squeezing more into every hour. But none of that really sticks if your brain isn't operating at its best. For you to stay sharp, focused, emotionally balanced, and creative, deep sleep isn't optional—it's essential.

It's not the kind of rest you can fake. It's not something you can schedule around. It's fundamental. The quietest part of your day is also the most important one. And no amount of caffeine or motivation can replace what deep sleep does behind the scenes.

So the next time you're tempted to trade off a couple hours of sleep to feel "productive", remind yourself: this is the *real productivity*. This is the work that lets all the other work happen.



Let us salute...

The ancient blacksmiths of India

Aswin S J, M.Sc. Chemistry Student, Amrita Vishwa Vidyapeetham, Coimbatore



Metallurgy is a branch of chemistry that deals with the preparation, purification, and use of metals. Although we say that it is a branch of chemistry, it developed much before the field of chemistry. This is because the present-day use of metals is the culmination of a long path of development, extending over approximately 6500 years.

It is generally presumed that ancient Indian blacksmiths lacked scientific knowledge on their creations. But the truth is that, the modern scientists who boast about their superior scientific knowledge and skills have failed to recreate the ancient metallurgical marvels. One such example is the Iron Pillar of Delhi.

The Iron Pillar is located in the Qutb region of Delhi. It serves as an ancient wonder of metallurgy. It was built by Chandragupta II of the Gupta Empire during the 4th or 5th century CE. The pillar is 23 feet 8 inches tall and has its 3 feet 8 inches beneath the ground level. Historians remarked that the pillar was erected outside the Udayagiri Caves in Madhya Pradesh and later moved to its present location in the 11th century. The top portion of the pillar has a decorative bell design.

Normally iron and alloys of iron, react with air and moisture and begin to rust. Rust being a flaky substance reduces the strength of equipments, utensils and structures made of iron. In modern times iron structures are painted or coated with

protective zinc layer to prevent rusting. Still, modern steel-built structures undergo severe deterioration within decades. But the mystery is that the iron pillar has not rusted till date even though it has been continuously exposed to the adverse climate and pollution of Delhi.

Studies revealed that the metal used for making the iron pillar has about 98% wrought iron in it and lacks sulphur or manganese. It also has high phosphorus content unlike modern iron. It is believed that ancient black smiths used a technique called forge welding in which the phosphorus content in it is kept intact. In modern iron, the phosphorus content is removed by addition of lime in the smelting process.

A thin passive protective layer of misawite, a compound of iron, oxygen and hydrogen is found on the pillar surface preventing it from rusting. This layer is formed by the catalytic activity of phosphorus present in the iron. It enhances the durability of the iron pillar.

The microstructure analysis of the metal alloy reveals slag inclusions of silicates and phosphates. This reduces the stress concentration and hinders the crack propagation. These inclusions guard the molten iron from oxygen and moisture and effectively inhibit corrosion.

During the 18th century invaders have attempted to uproot and destroy the pillar by firing cannon balls at it, but in vain. The cannon balls could leave only a small impression on its surface revealing its impressive strength and durability.

The Iron Pillar of Delhi is not just a relic of ancient India's metallurgical prowess; it is a living laboratory for materials science education. Its endurance is a testament to the sophisticated understanding of ironworking among early Indian craftsmen — an understanding that still challenges and informs modern science. By dissecting the Pillar's composition, microstructure, and environmental interactions, students and researchers gain a foundational yet profound appreciation for the complexities of corrosion science and the timeless principles of durable material design.

Biofuels – Our key to Net Zero Emissions?

Achyuth Anil Nair, M.Sc International Relations, Nanyang Technological University, Singapore



Biofuels can offer affordable, realistic and carbon efficient pathways to decarbonization in sectors such as transportation, power generation and others.

Biofuels also aid in diversification of India's energy resources. Most common biofuels such as ethanol and biodiesel tend to produce lesser emissions as compared to their fossil fuel counterparts, when measured in terms of their lifecycles. Biofuels can act as a direct substitute for energy generation in countries such as India, where most of the power generation is heavily reliant on fossil fuels and electrical grids run on coal. Liquid biofuels can also be used as drop-in substitutes for fossil fuels and are compatible with the existing infrastructure used for fossil fuels. The abundance of biomass feedstock including rice husks, sugarcane, wheat straw and agricultural waste can aid the local production of biofuels. Biofuels offer India with a cleaner alternative, in the wake of growing domestic energy demand, in an uncertain geopolitical environment. This aligns with India's goal of attaining net zero emissions by 2070.

India has set national targets of achieving 50% of its energy capacity from renewables by 2030 and attaining the status of a net-zero economy by 2070. In lieu of this monumental task, the country announced the setup of the Global Biofuel Alliance in 2023, along the sidelines of the G-20 summit, in conjunction with nations such as the USA, the UAE and Brazil. This complements India's domestic policies, especially its National Policy on Biofuels, introduced in 2018, which introduced blending targets for ethanol at 20% and

biodiesel at 5% by 2030. India has also established guaranteed pricing, long-term ethanol contracts, technical standards and codes, and financial support for building new facilities, while upgrading existing ones. These policies have resulted in a tripling of demand for ethanol to be used for blending in gasoline production, between 2018 and 2023, to near 12%. Most of ethanol in India is derived from sugarcane, with maize and rice stocks as deemed fit by the Food Corporation of India accounting for the rest. As part of efforts to promote diversification of feedstocks, India is providing separate pricing for maize-based ethanol, including ethanol based on agricultural residue such as cotton stalks, wheat straw, rice straw, bagasse and bamboo.

The increasing demand for biofuels, has resulted in the government exploring ethanol blending programs to alleviate the crisis of Rs 35000 crore glut in the sugarcane industry. Moreover, the government's decision to utilize excess rice and maize to produce blended ethanol has resulted in opening new sources of income for farmers.

The adoption of biofuels in the energy landscape requires substantial adjustments in the logistics sector, presenting both challenges and opportunities. Changes in fuel supply chains, require adaptation in transportation routes from production sites to processing facilities and distribution centres. Infrastructure that includes fuel tanks, pipelines and vehicles will require modifications that accommodate biofuels with different chemical properties. The transportation of biofuel feedstocks and biofuels may spur demand for specialized vehicles equipped to meet specific handling requirements. This transition may influence fleet management strategies, forcing logistics companies to consider utilizing biofuel compatible vehicles and alter purchasing and maintenance practices accordingly. Even though operational costs may rise initially due to higher biofuel prices, there is potential for emerging business opportunities in biofuel logistics, offering growth prospects for specialized companies. Compliance with environmental regulations, driven by global emission

reduction initiatives may incentivize the logistics sector to embrace biofuels, aligning with sustainability targets and reducing carbon footprints. This diversification helps enhance supply chain resilience by mitigating dependence on geopolitically volatile oil markets. This shift necessitates training and skill development for personnel handling biofuels, ensuring safe and compliant practices. Moreover, changes in international trade dynamics influenced by the import and export of biofuels and feedstock, will impact the logistics sector handling these global movements.

The International Energy Agency predicts that the global biofuel market will grow by 3.5-5 times by 2050. For India, to effectively ride these winds of change, there needs to be concrete action plans and strategic initiatives in place. Among these, India will need to invest heavily in accelerating research and development in both enhancing biofuel production efficiency and pioneering next generation biofuels. This should be bundled with substantial investment in biofuel infrastructure, including expanded distribution networks and advanced storage facilities, to ensure a seamless integration into the existing energy framework. This environment can be supported by fiscal incentives such as tax breaks, subsidies, tax holidays, and incentivizing technology companies to invest and pursue innovation in biofuel technologies through grants and subsidies.

These incentives can spur advancements in biofuel production methods, thus making them more economical and efficient. The government can indulge in collaboration with research institutions and technology companies to develop biofuels that can be sown alongside food crops, thus eliminating the opportunity cost dilemma.

Fostering a startup ecosystem around biofuels can also attract young talent and lead to innovative solutions in this sector. This can be achieved by providing incubation support, mentorship and access to research facilities and networks.

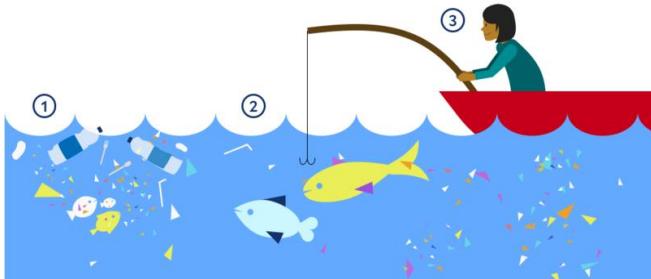
India has taken a timely step by taking the lead in setting up the Global Biofuel Alliance, on the sidelines of the G20 summit in 2023. The government should invest in normalizing and promoting the widespread use of biofuels as an alternative to fossil fuel-based ones.

This requires a collaborative effort from all stakeholders, including but not limited to the government, academia and private enterprises to ensure a seamless adoption and transformation into a greener future.



സുക്ഷ്മഹാസ്ഥിക്: കാണാമറയത്തെ കൊലയാളി

Dr Lekshmi R Chandran, NSS College, Nemmara



മനുഷ്യവംശത്തിന്റെ നിലനിൽപ്പിന് തന്നെ ഭീഷണി ഉയർത്തുന്ന ഈ നൃജാഞ്ചിലെ പൊതു വൈദ്യുതികളാണ് കാലാവസ്ഥ വ്യതിയാനം ആശോളതാപനം ജലദാർഖം വന്നതിനും, ജൈവവൈവിധ്യത്തിലും, മലിനീകരണം എന്നിവ. മനുഷ്യ സ്വഭാവങ്ങൾ ഇവ ഏന്തും ശ്രദ്ധിക്കുന്നതിനും പരിഹാരമാർഗ്ഗങ്ങൾ കണ്ടെത്താനും നയരൂപികരണത്തിനും പരിസ്ഥിതി ദിനാചരണങ്ങൾ വേദിയാകുന്നു. 1974 മുതൽ എക്യൂരാഷ്ട്രസഭയുടെ ആഭിമുഖ്യത്തിൽ ജൂൺ 5 പരിസ്ഥിതി ദിനമായി ആചരിക്കുകയും ഓരോ വർഷവും കാലികമായ പ്രമേയം ഉയർത്തിപ്പിടിക്കുകയും ഓരോ രാജ്യം ആശോഷ പരിപാടികൾക്ക് ആതിമ്യമരുളുകയും ചെയ്യുന്നു. 2025 ലെ പരിസ്ഥിതി ദിനം " സ്വാസ്ഥിക് മലിനീകരണം അവസാനിപ്പിക്കുക (Beat Plastic Pollution)" എന്ന ഫാഷാഗ്രാൻ്റ് കൂടി ആചരിക്കുന്നു. ഇതുവാൻ അതിമി രാഷ്ട്രം ദക്ഷിണകൊറിയൻ റിപ്പബ്ലിക്കാണ്.

ലോകത്തെ ഏല്ലാ ആവാസവ്യവസ്ഥകളിലും സ്വാസ്ഥിക്കിന്റെ സാന്നിധ്യം കണ്ടെത്തിക്കഴിഞ്ഞു. സമുദ്രങ്ങളിലും മറ്റ് ജലഗ്രേഹത്തിലും കാടുകളിലും മല്ലിലും തുഷിഭൂമികളിലും യുവ പ്രദേശങ്ങളിലും വായുവിലും എല്ലാം ലഘൂ / സുക്ഷമ സ്വാസ്ഥിക്കുകളുടെ സാന്നിധ്യം വർദ്ധിച്ച് വരുന്നു. സുക്ഷ്മ സ്വാസ്ഥിക്കുകൾ ദക്ഷ ശ്രദ്ധാവലകളിൽ കൂടി കടന്നു ജൈവ ശർജ്ജത്തിലേക്ക് എത്തുകയും ശുരൂത്തരമായ പ്രത്യാഖാനങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അഞ്ചു മില്ലിമീറ്ററിൽ താഴെ മാത്രം വലിപ്പമുള്ള സ്വാസ്ഥിക് കണികകളാണ് മെങ്കും സ്വാസ്ഥിക്കുകൾ അബ്ദിക്കിൽ സുക്ഷ്മ സ്വാസ്ഥിക്കുകൾ. വലിയ സ്വാസ്ഥിക്കുകൾ പൊടിയും പൊടിഞ്ഞും ചെറുകഷണങ്ങളാകുന്നതോ,

സിന്ത്രിക് വസ്തുങ്ങളിലെ ഫെബ്രൂകൾ ദ്രവിച്ചതോ, സൗന്ദര്യ വർദ്ധക വസ്തുകളിലെ ഘടകങ്ങളോ ആണ് മെങ്കും സ്വാസ്ഥിക്കുകൾ ആയി രൂപൊന്നും പ്രാപിക്കുന്നത്.

സമുദ്രങ്ങളിലെ സ്വാസ്ഥിക് മാലിന്യം മെങ്കും സ്വാസ്ഥിക്കുകൾ ആയി മാറുകയും മത്സ്യങ്ങളും സമുദ്രജീവികളും ഭക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കക്ക, കൊഞ്ച് മീനുകൾ തുടങ്ങിയവ ഭക്ഷിക്കുന്നതിലൂടെ മനുഷ്യരിലേക്കും സ്വാസ്ഥിക് എത്തുന്നു. അടുമാടുകൾ മറ്റു വളർത്തു മുഖങ്ങൾ പക്ഷികൾ എന്നിവയിലും തീറ്റയിലൂടെ കടന്നുചെല്ലുന്നു. മാംസം, പാൽ തുടങ്ങിയ ഉൽപ്പന്നങ്ങളിൽ കൂടി മനുഷ്യരിലേക്ക് കടക്കുന്നു. സുക്ഷ്മ സ്വാസ്ഥിക്കുകൾ മല്ലിൽ വിലാടിച്ച് വിഷംശങ്ങൾ പൂരിക്കുന്നു. ചെടികൾ തുടർച്ചയായി വലിച്ചെടുക്കുന്നു. വിനോദ സഞ്ചാരികൾ വലിച്ചെടുത്തു സ്വാസ്ഥിക്കുകൾ വന്നുമശങ്ങളിലും എത്തിപ്പെടുന്നു.

മനുഷ്യ ശർജ്ജത്തിലെ ആന്തരിക അവയവങ്ങളിലും കലകളിലും മെങ്കും സ്വാസ്ഥിക്കുകൾ കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ടെന്ന് 2025 നേച്ചർ മെഡിസിൻ മാഗസിനിൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ച പാന റിപ്പോർട്ട് പ്രകാരം മനുഷ്യരെ തലച്ചോറിലും കരളിലും മുകയിലും അടിഞ്ഞു കൂടുന്നതായും തലച്ചോറിൽ ഇവയുടെ സാര്വത്ര വളരെ കൂടുതലാണെന്നും കഴിഞ്ഞ എട്ട് വർഷത്തിനിടെ തുടർച്ചയായി വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടുണ്ട്. സുക്ഷ്മ സ്വാസ്ഥിക്കുകൾ കാരണമാകുവാനും ഇടയുണ്ട്. സുക്ഷ്മ സ്വാസ്ഥിക്കുകൾ അനന്തരാളത്തെയും ദഹന വ്യവസ്ഥയെയും ബാധിക്കുകയും പ്രതിരോധശേഷി തളർത്തുകയും ചെയ്യുമെന്ന് ഇൻറർനാഷണൽ ജനറൽ ഓഫ് ലേറ്റർ ടെക്നോളജി ഇൻ എൻജീനീയറിംഗ് മാനേജ്മെന്റ് അഫീസ് സയൻസ് മാസികയിലെ ലേവന്റത്തിൽ പറയുന്നു.

ഗ്രന്ഥികളുടെ തകരാറുകൾ, ഹോർമോൺ വ്യതിയാനങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്കും ശരീരത്തിൽ എത്തുന മെമ്പ്രേക്രൂ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ സാധ്യത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. ശർഭസമ ശിശുക്കളിലും പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ മെക്കോണിയത്തിലും (ആദ്യ മലം) മുലപ്പുലിലും എല്ലാം മെമ്പ്രേക്രൂ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളുടെ സാന്നിധ്യം സ്ഥിരീകരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ശ്രസ്തനത്തിൽ കൂടി മെമ്പ്രേക്രൂ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ ശ്രാസകോശത്തിലേക്ക് എത്തുനു. ഓരോ വ്യക്തിയുടെ ശരീരത്തിലും പ്രതിവർഷം 78,000 തിനും 210,000 ഇടയിൽ സുക്ഷ്മ പ്ലാസ്റ്റിക് കണികകൾ കടക്കുന്നു. പ്ലാസ്റ്റിക്കിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന BPA , Phthalates തുടങ്ങിയ രാസവസ്തുകൾ ഹോർമോൺ സന്തുലിതാവസ്ഥയെയും മെറ്റബോളിസം എന്നിവയെ താഴ്ന്ന തെറ്റിക്കുകയും വസ്ത്രക്കും ചില കാൻസറിനും കാരണമാകുന്നു.



2023 മാർച്ചിൽ കൊച്ചിയിലെ ഗ്രൂഹപുരം മാലിന്യ പ്ലാസ്റ്റിക് ഉണ്ടായ തീപിട്ടത്തം കേരളം നേരിട്ടുന പ്ലാസ്റ്റിക് പ്രതിസന്ധിയുടെ ഭീകരതയെ കുറിച്ചുള്ള ചർച്ചകൾക്ക് വഴിവെച്ചു. ദിവസവും ഏകദേശം 14, 449 സൺ വരമാലിന്യം ഉൽപാദിപ്പിക്കുന കേരളത്തിൽ ശബ്ദമായ ഭാഗം പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യങ്ങൾ ആണ്. ദേശീയ മലിനീകരണ ബോർഡിന്റെ റിപ്പോർട്ടുനുസരിച്ച് സ്വയംഭാരിക്കും ശോഭയ്ക്കും ശേഷം പ്രതിശിർഷ പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യ ഉൽപാദനത്തിൽ കേരളം മുന്നാം സ്ഥാനത്താണ്. നമ്മുടെ തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ ഓരോ പത്തുരു മീറ്റർ സ്ഥലത്തും 10.3 ഗ്രാം പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യമുണ്ടാണ് പാനങ്ങൾ വെളിവാക്കുന്നു. ഓരോ പ്രളയത്തിനും ശേഷം കടൽത്തീരത്ത് അവശേഷിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്കളുടെ വ്യാപ്തി ഭീതിപ്പെട്ടുത്തുന്നതാണ്. ഒറ്റത്തവണ ഉപയോഗിക്കാവുന പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾക്ക് 2020 ജനുവരിയിൽ കേരളം നിരോധന

എർപ്പെടുത്തിയിരുന്നു എന്നാൽ ഈ നടപ്പാക്കുന്നതിൽ കാരുമായി വീഴ്ചകൾ സംഭവിച്ചു.അയൽ സംസ്ഥാനങ്ങളിൽ നിന്ന് നിരോധിച്ച പ്ലാസ്റ്റിക് ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ ഇപ്പോഴും കേരളത്തിലേക്ക് എത്തുനുണ്ട്.

2025 ഫെബ്രുവരിയിൽ കേരളത്തിലെ സെൻടൽ യൂണിവേഴ്സിറ്റി നടത്തിയ പഠനത്തിൽ എറണാകുളം ജില്ലയിലെ താഴ്ന നിലകളിൽ ഭയാനകമായ അളവിൽ മെമ്പ്രേക്രൂ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ കണ്ണംത്തിയിരുന്നു ഈ നേല്ക്കൽപാദനത്തെ ബാധിക്കുമെന്നും പാന മുന്നിയിപ്പ് നൽകിയിരുന്നു.

പ്ലാസ്റ്റിക് ഉപയോഗം കുറയ്ക്കുക, ഒറ്റത്തവണ ഉപയോഗിക്കുന പ്ലാസ്റ്റിക് ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ ഒഴിവാക്കുക, പുനരുപയോഗിക്കാവുന പ്ലാസ്റ്റിക് നിർമ്മിത ഉൽപന്നങ്ങൾ മാത്രം വാങ്ങുക, ശരിയായ മാലിന്യ സംസ്കരണത്തിനായി പ്ലാസ്റ്റിക്കിനെ വേർത്തിരിച്ച് റീ സൈക്ലിംഗ് ചെയ്യാൻ സഹായിക്കുക, പ്രക്രിയത്തമായ നാരുകൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള വസ്തുങ്ങൾ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുക, സിന്ററിക് വസ്തുങ്ങൾ കഴുകുന്നോൾ മെമ്പ്രേക്രൂ എഫെബ്രൂകൾ പുറം തള്ളുന്നത് കുറയ്ക്കാൻ വാഷിംഗ് മെഷീൻ പിൽറ്ററുകൾ ഉപയോഗിക്കുക എന്നിവയിലും ഒക്കെ പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യങ്ങളെ പ്രതിരോധിക്കാൻ സാധിക്കും. നമ്മുടെ നിരു ജീവിതത്തിൽ ഉത്തരവാദിത്വമോധനയോടു കൂടി വരുത്തുന ചെറിയ മാറ്റം ലോകം നേരിട്ടുന വലിയ വെല്ലുവിളിക്ക് പരിഹാരത്തിലേക്ക് വഴിതെളിക്കും. മാലിന്യ സംസ്കരണം ഒരു സംസ്കാരമായി വളരുന്നുമെങ്കിൽ വിദ്യാലയങ്ങളും ആരാധനാലയങ്ങളും സന്നദ്ധ സംഘടനകളും രാഷ്ട്രീയ പാർട്ടികളും എല്ലാം ഒത്തോറുമായ ഒരു പ്ലാസ്റ്റിക് ഉപയോഗ-നയം രൂപീകൃതമാക്കുകയും നിയമപാലനം വഴി അത് പ്രാവർത്തികമാക്കുകയും വേണം. ഈ നമ്മുടെ സംസ്കാരത്തിന്റെ ഭാഗമായി മാറ്റിയെടുക്കേണ്ടത് അനിവാര്യമാണ്.



Source: Iberdrola

പൂണ്ണിക് മലിനീകരണം എന്ന ആഗോള വിപത്തിനെതിരെ പോരാടാൻ ഏറ്റവും രാഷ്ട്രീയ ശക്തമായ കർമ്മപദ്ധതികളാണ് ആവിഷ്കരിച്ചിട്ടുള്ളത്. ഇതിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഒന്നാണ് 2022 മാർച്ചിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട പരിസ്ഥിതി അസംബൂധിയിൽ (UNEA-5.2) 175 രാജ്യങ്ങൾ അംഗീകരിച്ച ചരിത്രപരമായ പ്രമേയം. ഈ പ്രമേയമനുസരിച്ച്, പൂണ്ണികരിക്കേണ്ട ഉത്പാദനം മുതൽ സംസ്കരണം വരെയുള്ള ഏല്ലാ ഘട്ടങ്ങളെയും അഭിസംഖ്യാധന ചെയ്യുന്ന, നിയമപരമായി ഏല്ലാ രാജ്യങ്ങൾക്കും ബാധകമാകുന്ന ഒരു ആഗോള ഉടൻടി 2024 അവസാനത്തോടെ പൂർത്തിയാക്കാൻ യാർഥിയായി. ഇതിനായുള്ള ചർച്ചകൾ ഇന്ത്രോഗ്രാഫിയേറ്റിംഗ് കമ്മിറ്റി (INC) യുടെ നേതൃത്വത്തിൽ പുരോഗമിക്കുകയാണ്. ഇതിന്റെ അഞ്ചാം ഘട്ട ചർച്ചകൾ 2024 നവംബർ-ഡിസംബർ മാസങ്ങളിൽ ഒക്ടോബർ കൊന്തിയറ്റിലെ ബുംസാനിൽ നടക്കുകയും, അവസാനഘട്ട ചർച്ചകൾ 2025 ഓഗസ്റ്റിൽ ജനീവയിൽ നടക്കുമെന്നും പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു. ഈ ഉടൻടിയിലൂടെ പൂണ്ണിക് മലിനീകരണം ഗണ്യമായി കുറയ്ക്കുക, പുനരുപയോഗം വർദ്ധിപ്പിക്കുക, ഹാനികരമായ പൂണ്ണിക് ഉത്പന്നങ്ങൾ ഘട്ടം-ഘട്ടമായി നിർത്തലാക്കുക, സാമ്പത്തികവും സാങ്കേതികവുമായ സഹായം ആവശ്യമുള്ള രാജ്യങ്ങൾക്ക് നൽകുക എന്നിവയാണ് യുഎൻ ലക്ഷ്യമിടുന്നത്. കൂടാതെ, യുഎൻ പരിസ്ഥിതി പദ്ധതിയുടെ (UNEP) നേതൃത്വത്തിൽ "പൂണ്ണിക് മലിനീകരണത്തെ ചെറുക്കുക" (#BeatPlasticPollution) പോലുള്ള നിരവധി ബോധവൽക്കരണ പരിപാടികളും പ്രചാരണങ്ങളും ലോകമെമ്പാടും സംഘടിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്. ഇതിലൂടെ പൂണ്ണിക് ഉത്പാദനം കുറയ്ക്കുക, പുനരുപയോഗം കൂടുക, അപേക്ഷകരമായ പൂണ്ണിക്കുകളും രാസവസ്തുകളും ഒഴിവാക്കുക, സുസ്ഥിരമായ പൂണ്ണിക് ഉപയോഗരീതികളിലേക്ക് മാറുക എന്നീ ലക്ഷ്യങ്ങൾ കൈവരിക്കാനാണ് യുഎൻ ശ്രമിക്കുന്നത്.

Use and throw സംസ്കാരത്തിൽ നിന്നും RRR (Reduce Recycle)ലേക്ക് നമുക്ക് മാറാം. *ഭൂമിയും ജീവന്യും മനോഹരമായ് തുടരണമെന്നാഗ്രഹിക്കാം അതിനായ് പ്രവർത്തിക്കാം



Tectonic Shifts and Natural Disasters

Subhi S S, Asst Professor, Mar Dioscorus College of Pharmacy, Sreekaryam

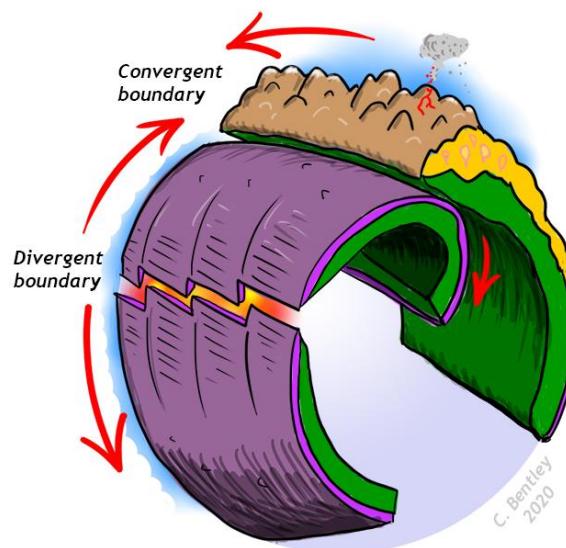


Image Credit: Open Geology

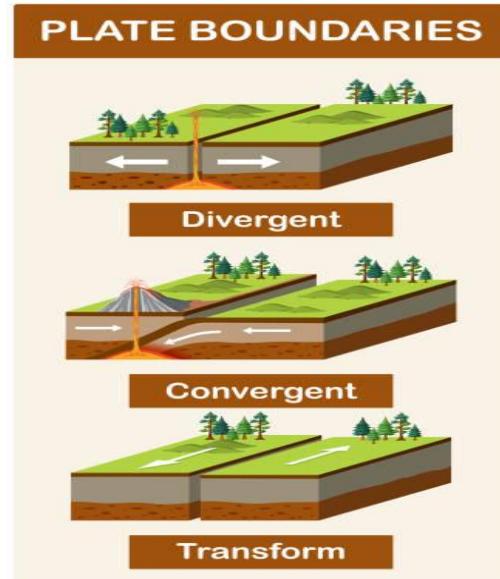
Natural disasters, as we all know, are abrupt, severe events brought on by the Earth's natural forces that can cause a great deal of harm, devastation, and even fatalities. Natural disasters have various causes. Among such, tectonic change is significant. The movement of the Earth's lithospheric plates, known as tectonic shifts, is the main cause of several natural disasters, such as earthquakes, tsunamis, and volcanic eruptions. The tectonic plates that make up the Earth's surface are a dynamic and fractured structure. The forces from the Earth's interior propel these plates' continuous movement. When they interact at limits, whether they slide past one another, diverge, or converge, strong natural events result.

Lets check the Science of Tectonic Shifts

Plate Tectonics Theory: The theory of plate tectonics describes the movement of 7 major and numerous minor lithospheric plates. These plates float on the semi-fluid asthenosphere beneath them. Plate boundaries are sites of intense geological activity.

Types of Plate boundaries

Convergent Boundaries: When plates collide, mountain ranges or volcanic arcs are created, and earthquakes are frequently the result.



Divergent boundaries: Seafloor spreading and mild earthquakes are caused by divergent boundaries, which occur when plates separate.

Transform boundaries: Strike-slip earthquakes are caused by plates sliding past one another

HOW TECTONIC SHIFT ARE IDENTIFIED

1. **Earthquake monitoring, or seismology:** Seeing seismic activity is one of the simplest methods to spot tectonic movements. Seismometers pick up on Earth's plate-moving movements. Seismic waves can reveal plate boundaries and motion by assisting in determining the epicentre and depth of an earthquake. Aftershock and foreshock patterns also provide information regarding continuous tectonic action.

2. **GPS:** Tectonic plates have high-precision GPS stations implanted on them. Over time, the direction and rate of movement (in millimetres per year) can be measured by scientists. Along fault lines, GPS data can show the building of stress.

3. **Satellite Remote Sensing (INSAR):** To detect ground deformation, Interferometric Synthetic Aperture Radar (INSAR) uses satellite radar. In order to identify minute variations in the Earth's surface, it compares photos obtained at various intervals. When it comes to

detecting "silent" or sluggish tectonic shifts that don't result in earthquakes, this method is particularly helpful.

4. Geological and Geomorphological Evidence: Rift valleys, fault scarps, and raised coastlines are examples of landform changes that point to tectonic movement. Past tectonic activity is shown by the tilting or movement of rock strata.

5. Oceanic Evidence: Divergent and convergent borders are shown by mid-ocean ridges and trench. Seafloor spreading patterns can be seen using ocean floor mapping. Oceanic crust's magnetic striping confirms tectonic action by displaying symmetrical patterns on either side of mid-ocean ridges.

6. Monitoring of Volcanic Activity: Volcanic eruptions are generated by rising magma brought on by tectonic movement. Thermal changes surrounding volcanoes, earth swelling, and volcanic gas releases can all be signs of underlying tectonic activity.

Strategies to lessen the effect of tectonic changes:

Infrastructure Resistant to Earthquakes: Make sure that roads, bridges, and buildings are built to withstand seismic activity. Make use of flexible materials and structural elements such as shock absorbers and base isolation.

Systems of Early Warning: Utilize GPS and AI-powered sensors to identify minute motions and provide warnings. Early warning systems for

earthquakes are quite effective in nations like Japan

Planning for Land Use:

Steer clear of building on or close to fault lines, liquefaction-prone reclaimed land, or unstable slopes.

Drills and Public Education

Educate local populations on what to do in the event of an earthquake. Hold frequent simulated exercises in public spaces, workplaces, and educational institutions.

Emergency Response and Disaster Preparedness

Keep emergency supplies on hand and make sure your evacuation preparations are clear. Trained rescue teams and communication networks must be prepared by governments.

Monitoring and Research :

To gain a better understanding of tectonic behaviour, invest in geological research and technology. Track the movement of tectonic plates and forecast dangers using AI and satellite surveillance.

Although tectonic movements are essential to Earth's geology, they also provide serious risks. Despite the fact that tectonic activity will inevitably cause natural disasters, human susceptibility can be reduced by scientific knowledge, technological advancements, and concerted preparatory measures.

