പരിസ്ഥിതി

ശാസ്ത്രീയ വീക്ഷണം

ഒരു സംഘം ലേഖകർ

ജീവജാലങ്ങളുടെ നിലനിൽപ്പിനാവശ്യമായ പരിസ്ഥിതി ദിനംപ്രതി മലീമസമായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. വരും തലമുറയ്ക്ക് പോലും ഭീഷണിയായേക്കാവുന്ന ഇത്തരം ദുരന്തങ്ങൾക്ക് ഇടയാകുന്ന കാരണങ്ങൾ, നിവാരണ മാർഗങ്ങൾ, മുൻകരുതലുകൾ എന്നിവയെ കുറിച്ച് വിശദമായി ചർച്ച ചെയ്യുന്ന പുസ്തകം. അതത് മേഖലകളിലെ പ്രഗൽഭരാണ് ലേഖകർ. പരിസ്ഥിതി ബോധവൽക്കരണത്തിന് അത്യധികം പ്രയോജനപ്രദം.

SIL : 4771 വില: ₹ 160

ISBN 978-81-200-4771-6

9 788120 047716 00160

കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട്

തിരുവനന്തപുരം

സാംസ്കാരികവകുപ്പ്, കേരള സർക്കാർ

പരിസ്ഥിതി ശാസ്ത്രീയ വീക്ഷണം

ഒരു സംഘം ലേഖകർ

പരിസ്ഥിതി

ശാസ്ത്രീയ വീക്ഷണം

ഒരു സംഘം ലേഖകർ

2085

COLLEGE OF AVIAN SCIENCES & MANAGEMENT
KVASU CAMPUS, THIRUVAZHAMKUNNU

Acc. No. 2085 Call No.

This book should be returned on or before the date last given below.

College Of Avian Sciences & Management
LIBRARY
KVASU Thiruvazhamkunnu

Malayalam
PARISTHITHI SASTREEYA VEEKSHANAM
(Scientific outlook on Environment)

By
A Group of Authors

First Published : May, 2001
Second Edition : May, 2012
Third Edition : December, 2019

Reset at
SIL-DTP Section

Printed at
Vijnanamudranam Press
Thiruvananthapuram-3

Published by
The State Institute of Languages, Kerala,
Thiruvananthapuram - 695 003
☎ 0471-2316306, 2314768

© The State Institute of Languages, Kerala,
Thiruvananthapuram, 2001

Copies : 1000

SIL / 4771 ISBN 978-81-200-4771-6

Published by the State Institute of languages, Kerala, Thiruvananthapuram, under the centrally sponsored scheme for production of text books and literature in regional languages, at the University level of the Government of India, Ministry of Human Resource Development, New Delhi.

Price : Rs. 160/-

പരിസ്ഥിതി
ശാസ്ത്രീയ വീക്ഷണം

ഒരു സംഘം ലേഖകർ

കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട്
തിരുവനന്തപുരം

ജനറൽ എഡിറ്റർ	:	പ്രൊഫ. വി. കാർത്തികേയൻ നായർ
എഡിറ്റർ	:	എൻ.എസ്. അരുൺകുമാർ
പ്രൂഫ്	:	കെ. ആർ. സരിതകുമാരി
കവർ	:	സുധീർ പി.വൈ
General Editor	:	Prof. V. Karthikeyan Nair
Editor	:	N.S. Arunkumar
Proof	:	K.R. Sarithakumari
Cover	:	Sudheer P.Y

ആമുഖം

ആഗോളജനസംഖ്യ വർധിക്കുന്നതിൽ ലോകരാഷ്ട്രങ്ങൾ ഉൽകണ്ഠാകുലരാവാൻ തുടങ്ങിയത് ഇരുപതാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ മധ്യത്തോടെയാണ്. ഈ കാലയളവിൽ ജനസംഖ്യാവർധനയുടെ നിരക്ക് 3 മുതൽ 4 ശതമാനം വരെ ആയിരുന്നു. വർഷത്തോളം എട്ട് കോടി എന്ന കണക്കിൽ ജനങ്ങൾ അന്ന് ഭൂമിയിൽ പെരുകിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു എന്നറിയുമ്പോൾ ലോകം അതിന്റെ ഭവിഷ്യത്തിനെക്കുറിച്ച് ചിന്തിച്ചുതുടങ്ങിയതിൽ അതിശയിക്കാനില്ല. ഇരുപതാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ അവസാനത്തോടെ ഇത് വലിയ ഒരു വെല്ലുവിളിയായി വളർന്നു. വർധിക്കുന്ന ജനങ്ങളും വർധിക്കുന്ന ആവശ്യങ്ങളും തമ്മിലുള്ള സന്തുലിതാവസ്ഥ സൃഷ്ടിക്കുക എന്നതായിരുന്നു ആ വെല്ലുവിളി. ഇന്നും ഈ വെല്ലുവിളി നിലനിൽക്കുന്നുണ്ട്. എന്നാൽ ഈ സമതുലിതാവസ്ഥ കൈവരിക്കാൻ ബുദ്ധിമുട്ടുന്നത് വികസ്വരരാജ്യങ്ങളാണ്. കാരണം, അമിതമായ ജനപ്പെരുപ്പം മൂലം ഈ പ്രദേശങ്ങൾ പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളുടെ പരമാവധി ഉപയോഗത്തിന്റെ നിയന്ത്രണരേഖ എന്നേ മുറിച്ചുകടന്നിരിക്കുന്നു! വികസ്വരരാജ്യങ്ങളിലെ ജനപ്പെരുപ്പവും തൊഴിലില്ലായ്മയും ദാരിദ്രവും പരിസ്ഥിതിയുടെ അധഃപതനത്തിനിടയാക്കുന്നു. വനങ്ങൾ, പുൽമേടകൾ എന്നിവ പൊതുസ്വത്തുവിഭവങ്ങൾ എന്നാണറിയപ്പെടുന്നത്. ദരിദ്രരാജ്യങ്ങളിലെ ദരിദ്രരായ ജനങ്ങൾ ഈ വിഭവങ്ങളെ ധാരാളമായി ആശ്രയിക്കുന്നു. കേരളത്തിൽപ്പോലും ഇന്നുകാണുന്ന ഉപഭോക്തൃസംസ്കാരം മൂലമുണ്ടാകുന്ന പരിസ്ഥിതി പ്രശ്നങ്ങൾ വളരെ വലുതാണ്. പൊടിപടലങ്ങൾ കൊണ്ട് ഇന്ന് കേരളത്തിന്റെ അന്തരീക്ഷം നിറയുകയാണ്. ഓക്സിജൻ പാർലറുകളിൽ പോയി ശ്വസിക്കേണ്ട കാലത്തിലേക്ക് കേരളവും പരിണമിക്കുകയാണോ? എവിടെയാണ് നമുക്ക് തെറ്റുപറ്റിയത്? ഹോളിവുഡ് സിനിമയിൽ പ്രകൃതിയെ അവതരിപ്പിക്കുന്നതുപോലെയാണോ നാം പരിസ്ഥിതിയെ നേരിടേണ്ടത്? ശാസ്ത്രീയമായ, ശാസ്ത്രീയമാവേണ്ട പരിസ്ഥിതിവീക്ഷണം എന്താണെന്ന് നമ്മളോട് പറയുന്ന പുസ്തകത്തിന്റെ മൂന്നാം പതിപ്പ്.

കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട്
16 ഡിസംബർ: 2019

പ്രൊഫ. വി.കാർത്തികേയൻ നായർ
എൻ.എസ്. അരുൺകുമാർ

ഒന്നാം പതിപ്പിന്റെ ആമുഖം

ജീവജാലങ്ങളുടെ ആരോഗ്യകരമായ നിലനിൽപ്പിനും വികാസത്തിനും അനുകൂലസാഹചര്യം സൃഷ്ടിക്കുന്ന പരിസ്ഥിതിയാണ് നമുക്കു വേണ്ടത്. എന്നാൽ ദ്രുതഗതിയിൽ മുന്നേറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന വ്യവസായവൽക്കരണം, നഗരവൽക്കരണം, ജനപ്പെരുപ്പം, തത്വദീക്ഷയില്ലാതെയുള്ള വിഭവചൂഷണം എന്നിവയും കാട്ടുതീ, അഗ്നിപർവതസ്ഫോടനം, ഉരുൾപൊട്ടൽ, കൊടുങ്കാറ്റ് തുടങ്ങിയ പ്രകൃതിപ്രതിഭാസങ്ങളും മറ്റ് ദുരന്തങ്ങളും മൊത്തത്തിൽ പരിസ്ഥിതിയെ മലീമസമാക്കിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. ഇത് മാനവരാശിയുടെ നിലനിൽപ്പിനു പോലും ഭീഷണിയാകുന്ന ഒരു ആഗോളപ്രശ്നമായി പരിണമിച്ചിരിക്കുന്നു. നാം ജീവിക്കുന്ന ചുറ്റുപാട് നമുക്കുതന്നെ ഭീഷണിയാകാതിരിക്കണമെങ്കിൽ പരിസ്ഥിതിത്തകർച്ചയുടെ ഭവിഷ്യത്തിനെക്കുറിച്ചും പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷണത്തിന്റെ ആവശ്യകതയെക്കുറിച്ചും ജനങ്ങളെ ബോധവൽക്കരിക്കേണ്ടതുണ്ട്. നിരന്തരമായ ബോധവൽക്കരണത്തിലൂടെ മാത്രമേ ഇത്തരം മഹാവിപത്തിലേക്കുള്ള പ്രയാണം തടയാനാകൂ. ഈ ലക്ഷ്യം മുന്നിൽ കണ്ടുകൊണ്ടാണ് പരിസ്ഥിതിയുടെ താളപ്പിഴകൾക്കുള്ള കാരണങ്ങൾ, പരിഹാരമാർഗങ്ങൾ, സ്വീകരിക്കേണ്ട മുൻകരുതലുകൾ എന്നിവ ശാസ്ത്രീയാടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശദീകരിക്കുന്ന **'പരിസ്ഥിതി ശാസ്ത്രീയവീക്ഷണം'** എന്ന ഗ്രന്ഥം ഞങ്ങൾ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നത്.

കൊച്ചി ശാസ്ത്രസാങ്കേതിക സർവകലാശാലയിലെ (CUSAT) സ്കൂൾ ഓഫ് എൻവിറോൺമെൻറൽ സ്റ്റഡീസ് ഡയറക്ടർ ഡോ. ഏ. മോഹൻദാസിന്റെ നേതൃത്വത്തിൽ അവിടെ വച്ച് തയാറാക്കിയ വിഷയങ്ങളാണ് (എയ്റോബയോളജി ഒഴികെ) ഈ പുസ്തകത്തിൽ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിട്ടുള്ളത്. അതതു മേഖലയിലെ പ്രഗത്ഭരാണ് ഓരോ വിഷയവും രചിച്ചിരിക്കുന്നത്. തിരക്കേറിയ ഔദ്യോഗികകൃത്യ നിർവഹണത്തിനിടയിൽ അതീവതാൽപ്പര്യത്തോടുകൂടി ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ടിന്റെ ഗ്രന്ഥരചനയിൽ ആത്മാർഥമായി സഹകരിച്ച എല്ലാ ലേഖകരോടും ഞങ്ങൾക്കുള്ള

നന്ദി രേഖപ്പെടുത്തുന്നു; അതോടൊപ്പം ഇംഗ്ലീഷിൽ എഴുതിക്കിട്ടിയ ലേഖനങ്ങൾ പരിഭാഷപ്പെടുത്തിയ വിവർത്തകരോടും.

കയ്യെഴുത്തുപ്രതി പരിശോധിച്ചത് എൻവിറോൺമെന്റൽ റിസോഴ്സസ് റിസർച്ച് സെന്ററിന്റെ സ്ഥാപക ഡയറക്ടറും തിരുവനന്തപുരം റീജനൽ കാൻസർ സെൻററിലെ നാഷണൽ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ട് ഓഫ് എൻവിറോൺമെൻറൽ ഹെൽത്ത് അഡ്വൈസറും ആയ ഡോ. പി.കെ.കെ. നായർ ആണ്.

ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക മാനവിക വിഷയങ്ങളിൽ നാളിതുവരെ സമാർജിച്ചിട്ടുള്ള വിവരങ്ങൾ സാമാന്യവിദ്യാഭ്യാസം നേടിയ മലയാളിക്കു ലഭ്യമാക്കുക എന്ന സദുദ്ദേശ്യത്തോടെ ആവിഷ്കരിച്ച *വിജ്ഞാനം 21-ാം നൂറ്റാണ്ടിലേക്ക്* എന്ന പുസ്തക പരമ്പരയിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയാണ് **പരിസ്ഥിതി ശാസ്ത്രീയ വീക്ഷണം** പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നത്.

പരിസ്ഥിതിബോധവൽക്കരണത്തിന് അത്യധികം പ്രയോജനപ്രദമായ ഈ ഗ്രന്ഥം എല്ലാ കേരളീയരും സഹർഷം സ്വാഗതം ചെയ്യുമെന്നു പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു. ഇതിൽ വന്നു പോയേക്കാനിടയുള്ള കുറവുകൾ ചൂണ്ടിക്കാണിച്ച് ക്രിയാത്മക നിർദേശങ്ങൾ നൽകുന്നവരോട് ഞങ്ങൾ കൃതജ്ഞരായിരിക്കും.

കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ട്
തിരുവനന്തപുരം
മേയ് 2001

ഡോ. എൻ.വി. ഉണിത്തിരി
മറിയാമ്മ തരകൻ

രണ്ടാം പതിപ്പിന്റെ ആമുഖം

മനുഷ്യനും പ്രകൃതിയുമായി അഭേദ്യമായ ഒരു ബന്ധം നിലനിൽക്കുന്നുണ്ട്. പ്രകൃതിയുടെ സന്തുലിതാവസ്ഥയ്ക്ക് കോട്ടം വന്നാൽ ജീവജാലങ്ങൾക്ക് ഭൂമുഖത്ത് നിലനിൽക്കാനാവില്ലെന്ന് മനുഷ്യൻ മനസ്സിലാക്കിയത് അടുത്ത കാലത്താണ്. പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളുടെ അമിതചൂഷണമാണ് ഭൂകമ്പം, ഉരുൾപ്പൊട്ടൽ, സുനാമി, അന്തരീക്ഷതാപവർധനവ് തുടങ്ങിയ പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങൾക്ക് കാരണമെന്ന് ശാസ്ത്രം തെളിയിച്ചതോടെ മനുഷ്യന്റെ ഉൽക്കണ്ഠ വർധിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതോടെ പ്രകൃതിയുടെ സന്തുലിതാവസ്ഥ, ജൈവവൈവിധ്യം, ഭൂകമ്പത്തിന്റെയും ഉരുൾപ്പൊട്ടലിന്റെയും ഉറവിടങ്ങൾ തുടങ്ങി നിരവധി വസ്തുതകൾ പ്രസക്തമായി.

പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്നത് പരിസ്ഥിതിയിലെ താളപ്പിഴകളാണ്. ജീവിതനിലവാരം ഉയർത്തുന്നതിന് വേണ്ടി വികസനപ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തുമ്പോൾ, ഈ വികസനങ്ങൾ പരിസ്ഥിതിക്ക് ആഘാതമേൽപ്പിക്കുന്നവയാണോ എന്ന് ചിന്തിച്ചു പ്രവർത്തിക്കാൻ ഇന്ന് ലോകജനത തയാറായിട്ടുണ്ട്. ഈ സാഹചര്യത്തിൽ പ്രകൃതിയെക്കുറിച്ചും ജൈവവൈവിധ്യങ്ങളെക്കുറിച്ചും വനനശീകരണത്തെക്കുറിച്ചും മാത്രമല്ല പരിസ്ഥിതിയിലെ ഓരോ ചെറുചലനങ്ങളെ സംബന്ധിച്ചുപോലും പൊതുജനം ബോധവാന്മാരാകേണ്ടതുണ്ട്. സാധാരണക്കാരുടെ ഇടയിൽ പരിസ്ഥിതി അവബോധം സൃഷ്ടിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് നടപ്പാക്കിയിട്ടുള്ള പദ്ധതിയാണ് 'പരിസ്ഥിതി പുസ്തക കോർണർ'. ഈ പദ്ധതിയിലുൾപ്പെടുത്തി 'പരിസ്ഥിതി ശാസ്ത്രീയ വീക്ഷണം' എന്ന ഗ്രന്ഥത്തിന്റെ രണ്ടാം പതിപ്പ് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതിൽ ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ടിന് അഭിമാനമുണ്ട്. പുസ്തകത്തിലേക്ക് പഠനങ്ങൾ നൽകിയ ലേഖകരോടും ആദ്യപതിപ്പ് സ്വീകരിച്ച വായനക്കാരോടുമുള്ള ഞങ്ങളുടെ നന്ദി രേഖപ്പെടുത്തുന്നു.

ഡോ. എം.ആർ. തമ്പാൻ

ഹരിപ്രിയ എസ്.

തിരുവനന്തപുരം

2012, മെയ് 2

ഉള്ളടക്കം

1. ആവാസവ്യവസ്ഥ 1
ഡോ. എ. ആർ. ആർ. മേനോൻ, ഡോ. എ. ഒ. വർഗീസ്

2. ജൈവവൈവിധ്യം 28
ഡോ. അമ്മിണി ജോസഫ്

3. വനവും വനനശീകരണവും 45
ഡോ. ആർ.സി. പണ്ടാല

4. ജനപ്പെരുപ്പം: പാരിസ്ഥിതിക വിലയിരുത്തൽ 55
ഡോ. കെ. കൃഷ്ണകുമാരി

5. പരിസരമലിനീകരണം 74
ഡോ. സി.ജി. രാമചന്ദ്രൻ നായർ

6. അന്തരീക്ഷ വ്യതിയാനങ്ങൾ 86
ഡോ. എസ്. ആർ. പ്രഭാകരൻ നായർ

7. ഓസോൺശോഷണം 108
ഡോ. എ. മോഹൻദാസ്

8. വിദൂരസംവേദനം 131
ഡോ. എ.ആർ.ആർ. മേനോൻ, ഡോ. എ.ഒ. വർഗീസ്

9. ഭൂപരവിവര വ്യവസ്ഥ (GIS) 162
ഡോ. സി.എസ്.പി. അയ്യർ, ഡോ. കെ. സോമൻ

10. ജലക്കൃഷി - പ്രശ്നങ്ങളും ജൈവിക പരിഹാരങ്ങളും 168
ഡോ. ഐ.എസ്. ബ്രൈറ്റ് സിങ്

11. തീരദേശപരിപാലനം 174
ഡോ. എൻ. ആർ. മേനോൻ

12. കേരളത്തിലെ ധാതുനിക്ഷേപങ്ങളും
പരിസ്ഥിതി പ്രശ്നങ്ങളും 218
ഡോ. ഡി. പത്മലാൽ

13. ഖരമാലിന്യങ്ങൾ 235
ഡോ. ജി. മധു

14. ദ്രവമാലിന്യങ്ങൾ 262
ഡോ. ജി. മധു

15. തൊഴിലും ആരോഗ്യവും 282
ഡോ. എം.എൻ. ഷേണായ്

16. പാരിസ്ഥിതിക അധഃപതനവും ആരോഗ്യവും 306
ഡോ. ആർ. രാജേന്ദ്രൻ

17. സമൂഹത്തിൽ പരിസ്ഥിതിബോധം
വളർത്തുന്നതിൽ സന്നദ്ധ സംഘടനകളുടെ പങ്ക് 328
ഡോ. സി.എം. ജോയ്

18. പരിസ്ഥിതി നിയമങ്ങൾ 342
ഡോ. കെ.എൻ. ചന്ദ്രശേഖരൻപിള്ള

19. പരിസ്ഥിതിരാഷ്ട്രീയം 358
പ്രൊഫ. എം.കെ. പ്രസാദ്

20. വായുജൈവാണുപഠനം (എയ്റോബയോളജി) 371
ഡോ. ആർ. പ്രകാശ് കുമാർ

1

ആവാസവ്യവസ്ഥ

ഡോ. എ. ആർ. ആർ. മേനോൻ, ഡോ. എ. ഒ. വർഗീസ്

ജീവജാലങ്ങളും അവയുടെ അജൈവ പരിസ്ഥിതിയും തമ്മിൽ അഭേദ്യമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഒരു നിശ്ചിത ഭൂവിഭാഗത്തിൽ പരിസ്ഥിതിയുമായുള്ള പരസ്പര പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ വ്യക്തമായി നിർവചിക്കപ്പെട്ട ഒരു പോഷക ഘടനയ്ക്കാവശ്യമായ ഊർജം പ്രദാനം ചെയ്യുന്ന എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളും (അതായത് 'സമൂഹം') ജൈവവൈവിധ്യവും ഭൗതിക ചക്രങ്ങളും (cycles) (ജൈവവും അജൈവവുമായ അംശങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള വിനിമയം) ചേർന്ന യൂണിററാണ് ഒരു ഇക്കോളജീയ വ്യവസ്ഥ അഥവാ ആവാസവ്യവസ്ഥ. ഭൂമിയുടെ മൊത്തം വ്യാപ്തവുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ഭൗമ ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ വിസ്തൃതി തുലോം പരിമിതമാണ്. ഭൂമിയുടെ ഉറപ്പുള്ള ഉപരിതലവും ജലാശയങ്ങൾക്കടിയിലെ അവസാദവും സമുദ്രങ്ങൾ, തടാകങ്ങൾ, പുഴകൾ തുടങ്ങിയ ജലാശയങ്ങളും പക്ഷികൾ, വാവലുകൾ, ബാക്ടീരിയങ്ങൾ മുതലായവ അധിവസിക്കുന്ന അന്തരീക്ഷവും ഉൾപ്പെടുന്ന മേഖലയെയാണ് ജൈവമണ്ഡലം എന്നു നാം വിവക്ഷിക്കുന്നത്.

പോഷകപരമായ കാഴ്ചപ്പാടിൽ ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥയ്ക്ക് രണ്ടു ഘടകങ്ങളുണ്ട്: സ്വപോഷിതഘടകവും (autotrophic component) പരപോഷിത (heterotrophic)ഘടകവും (സ്ഥലത്തിന്റെയും കാലത്തിന്റെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ അവ തമ്മിൽ ഭാഗികമായി വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു). സ്വപോഷിത ഘടകങ്ങൾ പ്രകാശോർജത്തിന്റെ സഹായത്താൽ ലഘുവായ അകാർബണിക പദാർഥങ്ങളെ സങ്കീർണ പദാർഥങ്ങളാക്കി മാററുന്നു. പരപോഷിത ഘടകം സങ്കീർണ പദാർഥങ്ങളെ വിഘടിപ്പിച്ച് പുനസ്സംവിധാനം നടത്തി ഉപയോഗിക്കുന്നു.