

ഭൗതികഭൂമിശാസ്ത്രം: അടിസ്ഥാനഘടകങ്ങൾ

XI



കേരള സർക്കാർ
വിദ്യാഭ്യാസവകുപ്പ്

തയ്യാറാക്കിയത്
സംസ്ഥാന വിദ്യാഭ്യാസ ഗവേഷണ പരിശീലന സമിതി, കേരളം
2019

First Edition
March 2006 Phalguna 1927

Reprinted

October 2006 Kartika 1928
November 2007 Kartika 1929
December 2008 Pausa 1930
January 2010 Pausa 1931
January 2011 Magha 1932
March 2012 Phalguna 1933
January 2013 Magha 1934
November 2013 Kartika 1935
December 2014 Pausa 1936
December 2015 Pausa 1937
March 2017 Phalguna 1938
February 2018 Phalguna 1939

PD 100T RPS

© *National Council of Educational
Research and Training, 2006*

₹

*Printed on 80 GSM paper with NCERT
watermark*

Published at the Publication Division by the
Secretary, National Council of Educational
Research and Training, Sri Aurobindo Marg,
New Delhi 110016 and printed at
Janambhumi Press Private Ltd., Shed No.
A1/A10/B1 (A&B) Main Industrial Estate
Kalapahar, Guwahati - 781 016

ISBN 81-7450-518-0

ALL RIGHTS RESERVED

- ┐ No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without the prior permission of the publisher.
- ┐ This book is sold subject to the condition that it shall not, by way of trade, be lent, re-sold, hired out or otherwise disposed of without the publisher's consent, in any form of binding or cover other than that in which it is published.
- ┐ The correct price of this publication is the price printed on this page. Any revised price indicated by a rubber stamp or by a sticker or by any other means is incorrect and should be unacceptable.

**OFFICES OF THE PUBLICATION
DIVISION, NCERT**

NCERT Campus
Sri Aurobindo Marg
New Delhi 110 016 Phone : 011-26562708

108, 100 Feet Road
Hosdakere Halli Extension
Banashankari III Stage
Bengaluru 560 085 Phone : 080-26725740

Navjivan Trust Building
P.O. Navjivan
Ahmedabad 380 014 Phone : 079-27541446

CWC Campus
Opp. Dhankal Bus Stop
Panhati
Kolkata 700 114 Phone : 033-25530454

CWC Complex
Maligaon
Guwahati 781 021 Phone : 0361-2674869

Publication Team

Head, Publication Division : *M. Siraj Anwar*
Chief Editor : *Shweta Uppal*
Chief Business Manager : *Gautam Ganguly*
Chief Production Officer : *Arun Chitkara*
Assistant Editor : *R.N. Bhardwaj*
Production Assistant : *Mukesh Gaur*

Cover
Shweta Rao

Illustrations *Cartography*
K.N. Prudhvi Raju *Cartographic Designs*
Nidhi Wadhwa *Agency*
Dilip Kumar



State Council of Educational Research and Training (SCERT)

Poojappura, Thiruvananthapuram - 695 012, Kerala
Website : www.scertkerala.gov.in, e-mail : scertkerala@gmail.com
Phone : 0471-2341883, Fax : 0471-2341869
Typesetting and Layout : SCERT

© Department of Education, Government of Kerala

FOREWORD

The National Curriculum Framework (NCF), 2005, recommends that children's life at school must be linked to their life outside the school. This principle marks a departure from the legacy of bookish learning which continues to shape our system and causes a gap between the school, home and community. The syllabi and textbooks developed on the basis of NCF signify an attempt to implement this basic idea. They also attempt to discourage rote learning and the maintenance of sharp boundaries between different subject areas. We hope these measures will take us significantly further in the direction of a child-centred system of education outlined in the National Policy on Education (1986).

The success of this effort depends on the steps that school principals and teachers will take to encourage children to reflect on their own learning and to pursue imaginative activities and questions. We must recognise that, given space, time and freedom, children generate new knowledge by engaging with the information passed on to them by adults. Treating the prescribed textbook as the sole basis of examination is one of the key reasons why other resources and sites of learning are ignored. Inculcating creativity and initiative is possible if we perceive and treat children as participants in learning, not as receivers of a fixed body of knowledge.

These aims imply considerable change in school routines and mode of functioning. Flexibility in the daily time-table is as necessary as rigour in implementing the annual calendar so that the required number of teaching days are actually devoted to teaching. The methods used for teaching and evaluation will also determine how effective this textbook proves for making children's life at school a happy experience, rather than a source of stress or boredom. Syllabus designers have tried to address the problem of curricular burden by restructuring and reorienting knowledge at different stages with greater consideration for child psychology and the time available for teaching. The textbook attempts to enhance this endeavour by giving higher priority and space to opportunities for contemplation and wondering, discussion in small groups, and activities requiring hands-on experience.

The National Council of Educational Research and Training (NCERT) appreciates the hard work done by the textbook development committee responsible for this book. We wish to thank the Chairperson of the advisory committee for textbooks in Social Sciences, at the higher secondary level, Professor Hari Vasudevan and the Chief Advisor for this book, Professor M.H. Qureshi for guiding the work of this committee. Several teachers contributed to the development of this textbook; we are grateful to their principals for making this possible. We are indebted to the institutions and organisations which have generously permitted us to draw upon their resources, material and personnel. We are especially grateful to the members of the National Monitoring Committee, appointed by the Department of Secondary and Higher Education, Ministry of Human Resource Development under the Chairpersonship of Professor Mrinal Miri and Professor G.P. Deshpande, for their valuable time and contribution. As an organisation committed to systemic reform and continuous improvement in the quality of its products, NCERT welcomes comments and suggestions which will enable us to undertake further revision and refinement.

New Delhi
20 December, 2005

Director
National Council of Educational
Research and Training

TEXTBOOK DEVELOPMENT COMMITTEE

CHAIRPERSON, ADVISORY COMMITTEE FOR TEXTBOOKS IN SOCIAL SCIENCES AT THE HIGHER SECONDARY LEVEL

Hari Vasudevan, *Professor*, Department of History, University of Calcutta, Kolkata

CHIEF ADVISOR

M. H. Qureshi, *Professor*, Centre for the Study of Regional Development, Jawaharlal Nehru University, New Delhi

MEMBERS

Indu Sharma, *PGT*, Geography, RIE Demonstration School, Ajmer

K. Kumaraswamy, *Professor*, Department of Geography, Bharatidasan University, Tiruchirapalli

K. N. Prudhvi Raju, *Professor*, Department of Geography, Banaras Hindu University, Varanasi

K. S. Sivasami, *Professor (Retd.)*, Centre for the Study of Regional Development, Jawaharlal Nehru University, New Delhi

L. Cajee, *Reader*, Department of Geography, North-Eastern Hill University, Shillong

P. K. Malik, *Lecturer*, Geography, Govt. College, Tavrū, Gurgaon

S. R. Jog, *Professor (Retd.)*, Department of Geography, University of Pune, Pune

MEMBER-CO-ORDINATOR

Aparna Pandey, *Lecturer*, Geography, DESSH, NCERT, New Delhi

പാഠപുസ്തക വിവർത്തനം

ശില്പശാലയിൽ പങ്കെടുത്തവർ

ഡോ.ആർ. അനിൽകുമാർ

പോസ്റ്റ് ഓഫീം 3 ഡിപാർട്ട്മെന്റ് (നിട്ട)

യൂണിവേഴ്സിറ്റി പോളെസ്, തിരുവനന്തപുരം

അദ്ധ്യക്ഷൻ: ആർ.

എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി, ജ്യോതിഷി

ഗവ. എച്ച്.എസ്.എസ്. അന്നോളി, കോഴിക്കോട്

ഡോ. ടി. സിദ്ധാർത്ഥൻ

പ്രിൻസിപ്പൽ (വിട്ട)

എം.എം.എസ്. ഗവ. ആർട്സ് ആന്റ് സയൻസ് പോളെസ്

മലയിൻപീഴ്, തിരുവനന്തപുരം

നിശാന്ത് മോഹൻ എം.

എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി, ജ്യോതിഷി (ഹ.ശ്രേ)

ഗവ. എച്ച്.എസ്.എസ്. മിനാസി, വയനാട്

പ്രിയ യു.

എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി, ജ്യോതിഷി (ഹ.ശ്രേ)

ഗവ. എച്ച്.എസ്.എസ്. സെനാപുരം, ആലപ്പുഴ

യുസഫ് ചന്ദ്രൻകുട്ടി

എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി, ജ്യോതിഷി (ഹ.ശ്രേ)

ഗവ. എച്ച്.എസ്.എസ്. ചെങ്കുണ്ടി, പാലക്കാട്

രജിഷ് എ. വി.

എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി, ജ്യോതിഷി (ഹ.ശ്രേ)

സെന്റ് മേരീസ് കോളേജ് എച്ച്.എസ്.എസ്.

സുൽത്താൻബറോളി, വയനാട്

രതിഷ് മോൻ

എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി, ജ്യോതിഷി

ഗവ. എച്ച്.എസ്.എസ്. എടത്തറപ്പുരം, പാലക്കാട്

വിജയ്കുമാർ സി. ആർ.

എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി, ജ്യോതിഷി (ഹ.ശ്രേ)

ഗവ. എച്ച്.എസ്.എസ്. വെള്ളൂർ, കൊല്ലം

ശ്രീലേഖ് ടി.

അസസ്സന്റ് പ്രിൻസിപ്പൽ

ഗവ. കോളേജ്, നിലമ്പൂർ

ഷാൻവാൽ. എ. ബി.

എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി, ജ്യോതിഷി

ഗവ. എച്ച്.എസ്.എസ്. മന്തലൂർ, തിരുവനന്തപുരം

സലീം എൻ. കെ.

എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി, ജ്യോതിഷി (ഹ.ശ്രേ)

ചേങ്ങമംഗലൂർ എച്ച്.എസ്.എസ്., കോഴിക്കോട്

അക്കൗണ്ടിങ് കോഡിനേറ്റർ

പിത്രാ മായവൻ, അസസ്സന്റ് പ്രിൻസിപ്പൽ, എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി.



ആമുഖം

യൂണിറ്റ് I: ഭൂമിശാസ്ത്രം, ഒരു പഠനവിഷയം 1-12

1. ഭൂമിശാസ്ത്രം, ഒരു പഠനവിഷയം 2

യൂണിറ്റ് II: ഭൂമി 13-39

2. ഭൂമിയുടെ ഉൽപ്പത്തിയും പരിണാമവും 14

3. ഭൂമിയുടെ ഉള്ളൂറു 21

4. വൻകരകളുടെയും സമുദ്രങ്ങളുടെയും വിതരണം 30

യൂണിറ്റ് III: ഭൂരൂപങ്ങൾ 40-78

5. ധാതുക്കളും ശിലകളും 41

6. ഭൂരൂപ രൂപീകരണപ്രക്രിയകൾ 47

7. ഭൂരൂപങ്ങളും അവയുടെ പരിണാമവും 61

യൂണിറ്റ് IV: കാലാവസ്ഥ 79-114

8. അന്തരീക്ഷം - ഉള്ളടക്കവും ഘടനയും 80

9. സൗരവികിരണം, താപസന്തുലനം, ഊഷ്മാവ് 83

10. അന്തരീക്ഷചംക്രമണങ്ങളും ദിനാന്തരീക്ഷവ്യൂഹങ്ങളും 92

11. അന്തരീക്ഷത്തിലെ ജലം 102

12. ലോക കാലാവസ്ഥയും കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനവും 107

യൂണിറ്റ് V: കാലാവസ്ഥ 115-121

13. ജലം (സമുദ്രങ്ങൾ) 116

14. സമുദ്രജല ചലനങ്ങൾ 125

യൂണിറ്റ് VI: കാലാവസ്ഥ 122-146

15. ഭൂമിയിലെ ജീവൻ 133

16. ജൈവവൈവിധ്യവും സംരക്ഷണവും 141

പദസഞ്ചയം 147-151

ആമുഖം

ഏതതു വിജ്ഞാനവും മാതൃഭാഷയിൽ പഠിക്കാനും പ്രകാശനം ചെയ്യാനും സാധിക്കും. അതിനുള്ള അവസരം പഠിതാക്കൾക്ക് ഒരുക്കേണ്ടത്, ഏതൊരു പഠന സമ്പ്രദായത്തിന്റെയും അനിവാര്യതയാണ്. അതിന്റെ തുടക്കമെന്ന നിലയ്ക്കാണ് ഹയർസെക്കന്ററി തലത്തിൽ ഭാഷേതര വിഷയങ്ങളിലെ പാഠപുസ്തകങ്ങൾ മലയാളത്തിൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നത്.

മാതൃഭാഷയിലൂടെയുള്ള വിദ്യാഭ്യാസം, ജ്ഞാനസമ്പാദനത്തിനുള്ള സുഗമമാർഗം എന്നതിനോടൊപ്പം സാംസ്കാരികത്തനിമയുടെ തിരിച്ചറിയൽ കൂടിയാണ്. അതുകൊണ്ടാണ് വികസിതരാജ്യങ്ങൾ മാതൃഭാഷയെ മുഖ്യബോധന മാധ്യമമായി സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഇന്ത്യയിലാകട്ടെ, ദേശീയതലത്തിലുള്ള പ്രധാന പരിക്ഷകളെല്ലാം പ്രാദേശിക ഭാഷകളിൽക്കൂടി നടത്തുന്നതിനുള്ള സംവിധാനവും ഉണ്ടായി വരികയാണ്. ഇഴയൊരു സാഹചര്യത്തിൽ നമ്മുടെ കുട്ടികളും മാതൃഭാഷയുടെ ശക്തിസമ്പന്നരുടെ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിവിധ വിഷയങ്ങളിൽ ജ്ഞാനനിർമ്മിതിയിൽ ഏർപ്പെടേണ്ടതുണ്ട്. അതിന് അവരെ സജ്ജരാക്കുകയാണ് ഈ പാഠപുസ്തകങ്ങളുടെ മുഖ്യ ലക്ഷ്യം.

പരിഭാഷപ്പെടുത്തിയ പുസ്തകങ്ങളിൽ അതത് വിഷയങ്ങളിലെ സാങ്കേതിക പദങ്ങൾ പരമാവധി മലയാളത്തിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. നമ്മുടെ ഭാഷയിൽ ചിരപരിചിതമായ ഇംഗ്ലീഷ് പദങ്ങളെ അതേപടി സ്വീകരിച്ചിട്ടുമുണ്ട്. വിവർത്തനത്തിന് തീർത്തും വഴങ്ങാത്ത പദങ്ങളെ അതേരീതിയിൽ തന്നെ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നു. മാതൃഭാഷയിൽ പഠിക്കുന്നവർക്ക് ആശയഗ്രഹണം സുഗമമാക്കുന്ന വിധത്തിലാണ് പാഠപുസ്തക രചന നടത്തിയിരിക്കുന്നത്. അതോടൊപ്പം മലയാളഭാഷയുടെ വളർച്ചയ്ക്കും ഈ പ്രവർത്തനം സഹായകമാകുമെന്ന് കരുതുന്നു.

പാഠപുസ്തകവിവർത്തന രംഗത്ത് നമ്മുടെ രാജ്യത്ത് നടന്ന വലിയൊരു കാൽവെപ്പാണ് ഇത്. പ്രഥമ സംരംഭമെന്നനിലയിൽ പല പരിമിതികളും പരിഭാഷയിൽ വന്നിട്ടുണ്ടാകാം. ക്ലാസ് മുറിയിൽ പ്രയോഗത്തിൽ വരുമ്പോഴാണ് അവയെല്ലാം കൂടുതൽ ബോധ്യപ്പെടുക. തുടർന്ന് വരുന്ന ഘട്ടങ്ങളിൽ അവയൊക്കെ പരിഹരിക്കുന്നതിന് എല്ലാ അഭ്യൂദയകാംക്ഷികളിൽ നിന്നും വിശിഷ്ട അധ്യാപകർ, വിദ്യാർത്ഥികൾ എന്നിവരിൽ നിന്നും അഭിപ്രായങ്ങളും നിർദ്ദേശങ്ങളും പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു.

ഡോ.ജെ. പ്രസാദ്

ഡയറക്ടർ,

എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി. കേരളം

യൂണിറ്റ് I

ഭൂമിശാസ്ത്രം, ഒരു പഠനവിഷയം

ഈ യൂണിറ്റിൽ ചർച്ചചെയ്യുന്നത്:

- ഭൂമിശാസ്ത്രം ഒരു ഉദ്ഗ്രഥിതവിഷയമെന്ന നിലയിലും സ്ഥാനീയ വിശേഷണങ്ങളുടെ ശാസ്ത്രമെന്ന നിലയിലും
- ഭൂമിശാസ്ത്രത്തിന്റെ ശാഖകൾ; ഭൗതികഭൂമിശാസ്ത്രത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം