



ജീവശാസ്ത്രം

ക്ലാസ് XI



ദേശീയ വിദ്യാഭ്യാസ ഗവേഷണ പരിശീലന സമിതി



സംസ്ഥാന വിദ്യാഭ്യാസ ഗവേഷണ പരിശീലന സമിതി, (എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി.), കേരളം
2019

First Edition

February 2006 Phalgun 1927

Reprinted

June 2014

PD 250T RPS

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

Printed on 80 GSM paper

Published by the SCERT, Thiruvananthapuram
Department of Education,
Government of Kerala
&

Printed at:
Centre for Advanced Printing and Training (C-apt),
(Government of Kerala), Thiruvananthapuram

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.



ആമുഖം

ഏതു 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 സുഗമമാർഗ്ഗം എന്നതിനോടൊപ്പം സാംസ്കാരികതന്മയുടെ തിരിച്ചറിയൽ കൂടിയാണ്. അതുകൊണ്ടാണ് വികസിതരാജ്യങ്ങൾ മാതൃഭാഷയെ മുഖ്യബോധന മാധ്യമമായി സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഇന്ത്യയിലാകട്ടെ, ദേശീയതലത്തിലുള്ള പ്രധാന പരീക്ഷകളെല്ലാം പ്രാദേശിക ഭാഷകളിൽക്കൂടി നടത്തുന്നതിനുള്ള സംവിധാനവും ഉണ്ടായി വരികയാണ്. ഈയൊരു സാഹചര്യത്തിൽ നമ്മുടെ കുട്ടികളും മാതൃഭാഷയുടെ ശക്തിസമ്പന്നരായി 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 പാഠപുസ്തകരചന നടത്തിയിരിക്കുന്നത്. അതോടൊപ്പം മലയാളഭാഷയുടെ വളർച്ചയ്ക്കും ഈ പ്രവർത്തനം സഹായകമാകുമെന്ന് കരുതുന്നു.

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

ഡോ.ജെ. പ്രസാദ്
ഡയറക്ടർ,
എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി. കേരളം



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 group in science and mathematics, Professor J.V. Narlikar and the Chief Advisor for this book, Professor K. Muralidhar, Department of Zoology, University of Delhi, Delhi 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 GROUP FOR TEXTBOOKS IN SCIENCE AND MATHEMATICS

J.V. Narlikar, *Emeritus Professor*, Chairman, Advisory Committee, Inter University Centre for Astronomy and Astrophysics (IUCAA), Pune University, Pune

CHIEF ADVISOR

K. Muralidhar, *Professor*, Department of Zoology, University of Delhi, Delhi

MEMBERS

Ajit Kumar Kavathekar, *Reader* (Botany), Sri Venkateswara College, University of Delhi, Delhi

B.B.P. Gupta, *Professor*, Department of Zoology, North-Eastern Hill University, Shillong

C.V. Shimray, *Lecturer*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT

Dinesh Kumar, *Reader*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT

J.S. Gill, *Professor*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT

K. Sarath Chandran, *Reader* (Zoology), Sri Venkateswara College, University of Delhi, Delhi

Nalini Nigam, *Reader* (Botany), Ramjas College, University of Delhi, Delhi

Pratima Gaur, *Professor*, Department of Zoology, University of Allahabad, Allahabad

Ratnam Kaul Wattal, *Reader* (Botany), Zakir Hussain College, University of Delhi, Delhi

R.K. Seth, *UGC Scientist C*, Department of Zoology, University of Delhi, Delhi

R.P. Singh, *Lecturer* (Biology), Rajkiya Pratibha Vikas Vidyalaya, Kishan Ganj, Delhi

Sangeeta Sharma, *PGT* (Biology), Kendriya Vidyalaya, JNU, New Delhi

Savithri Singh, *Principal*, Acharya Narendra Dev College, University of Delhi; *Former Fellow*, Centre for Science Education and Communication, University of Delhi, Delhi

S.C. Jain, *Professor*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT

Sunaina Sharma, *Lecturer* (Biology), Rajkiya Pratibha Vikas Vidyalaya, Dwarka, New Delhi

Tejinder Chawla, *PGT* (Biology), Guru Harkrishan Public School, Vasant Vihar, New Delhi

T.N. Lakhanpal, *Professor* (Retd.), Department of Bio Sciences, Himachal Pradesh University, Shimla

U.K. Nanda, *Professor*, Regional Institute of Education, Bhubaneswar

MEMBER-COORDINATOR

B.K. Tripathi, *Reader*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT.



പരിഭാഷാശിൽപശാലയിൽ പങ്കെടുത്തവർ

ഡോ. ശ്രീരഞ്ജിത് കുമാർ സി.വി.
അസിസ്റ്റന്റ് പ്രൊഫസർ (സുവോളജി)
ഗവ. വിക്ടോറിയ കോളേജ്, പാലക്കാട്

ഡോ. കെ.എസ്.സാജൻ
അസിസ്റ്റന്റ് പ്രൊഫസർ (സുവോളജി)
എൻ.എസ്.എസ്.ട്രെയ്നിംഗ് കോളേജ്,
ഒറ്റപ്പാലം, പാലക്കാട്

ഡോ. അനിൽ കുമാർ വി.എസ്.
അസിസ്റ്റന്റ് പ്രൊഫസർ (ബോട്ടണി)
ഗവ. കോളേജ്, കാസർഗോഡ്

അനിൽ കുമാർ എം.ആർ.
അസിസ്റ്റന്റ് പ്രൊഫസർ (മലയാളം),
ശ്രീ നീലകണ്ഠ ഗവ. സംസ്കൃത
കോളേജ്, പട്ടാമ്പി, പാലക്കാട്

ഡോ. ജോസ്കുട്ടി ഇ.ജെ.
അസിസ്റ്റന്റ് പ്രൊഫസർ (ബോട്ടണി)
ഗവ. ബ്രണ്ണൻ കോളേജ്, തലശേരി,
കണ്ണൂർ

ഡോ. മനോ മോഹൻ ആന്റണി
അസിസ്റ്റന്റ് പ്രൊഫസർ (സുവോളജി)
യൂണിവേഴ്സിറ്റി കോളേജ്,
തിരുവനന്തപുരം

ഫാമില ഇ.ആർ.

ഗവ. വി.എച്ച്.എസ്.എസ്. കരകുളം

ഉണ്ണികൃഷ്ണൻ എസ്.

ജി.എച്ച്.എസ്.എസ്. വെസ്റ്റ് കല്ലട, കൊല്ലം

ഗീതാറാണി ആർ.എസ്.

ജി.എച്ച്.എസ്.എസ്. പൂവത്തൂർ, തിരുവനന്തപുരം

ഗീതാനായർ എസ്.

ജി.വി.എച്ച്.എസ്.എസ്. ഫോർ ഗേൾസ്,
നടക്കാവ്, കോഴിക്കോട്

ബിജുക്കുട്ടൻ എ.കെ.

ജി.എച്ച്.എസ്.എസ്. അയൻകോയിക്കൽ, കൊല്ലം

ബിനോയ് വി.എം.

നവജീവൻ എച്ച്.എസ്.എസ്. പെർടാല, കാസർഗോഡ്

ശ്രീകുമാരി കെ.ജി.

ബി.എച്ച്.എസ്.എസ്. കരുനാഗപള്ളി, കൊല്ലം

സജിറാണി ആർ.

മുഹമ്മദൻ ഗവ. എച്ച്.എസ്.എസ്. ഇടത്തറ,
പത്തനാപുരം, കൊല്ലം

സുനിൽ കുമാർ ആർ.

ജി.എച്ച്.എസ്.എസ്. കരുനാഗപള്ളി, കൊല്ലം

ഡോ. ചന്ദ്രകുമാർ കെ.

ജി.പി.എച്ച്.എസ്.എസ്. കുളനട, പത്തനംതിട്ട

പ്രിയേഷ് എൻ.പി.

ടി.എസ്.എൻ.എം. എച്ച്.എസ്.എസ്., കുണ്ടൂർകുന്ന്,
പാലക്കാട്

മടവൂർ ശശി

(റിട്ട. എച്ച്.എസ്.എ.), തിരുവനന്തപുരം

അക്കാദമിക് കോഡിനേറ്റർ

നിഷി കെ.എ.

റിസർച്ച് ഓഫീസർ, എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി. കേരളം



ACKNOWLEDGEMENTS

National Council of Educational Research and Training (NCERT) gratefully acknowledges the contribution of the individuals and organisations involved in the development of the Biology textbook for Class XI. The Council is grateful to Arvind Gupte, *Principal (Retd.)*, Government Collegiate Education Services, Madhya Pradesh; Shailaja Hittalmani, *Associate Professor* (Genetics), University of Agricultural Sciences, Bangalore; K.R. Shivanna, *Professor (Retd.)*, Department of Botany, University of Delhi, Delhi; R.S. Bedwal, *Professor*, Department of Zoology, University of Rajasthan, Jaipur; P.S. Srivastava, *Professor*, Department of Biotechnology, Hamdard University, New Delhi and Pramila Shivanna, *former Teacher*, D.A.V. School, Delhi, for their valuable suggestions. The Council is also thankful to V.K. Bhasin, *Professor and Head*, Department of Zoology, University of Delhi, Delhi; P.P. Bakre, *Professor and Head*, Department of Zoology, University of Rajasthan, Jaipur and Savithri Singh, *Principal*, Acharya Narendra Dev College, New Delhi for their support. The Council is also grateful to B.K. Gupta, *Scientist*, Central Zoo Authority, New Delhi for providing pictures of zoological parks and Sameer Singh for the pictures on the front and back cover. All the other photographs used in the book provided by Savithri Singh and taken at either at NCERT, IARI Campus or Acharya Narendra Dev College is gratefully acknowledged.

NCERT sincerely acknowledges the contributions of the members who participated in the review of the manuscripts – M.K. Tiwari, *PGT* (Biology), Kendriya Vidyalaya, Mandsaur, Madhya Pradesh; Maria Gracías Fernandes, *PGT* (Biology), G.V.M.S. Higher Secondary, Ponda, Goa; A.K. Ganguly, *PGT* (Biology), Jawahar Navodaya Vidyalaya, Roshnabad, Haridwar; Shivani Goswami, *PGT* (Biology), The Mother's International School, New Delhi and B.N. Pandey, *Principal*, Ordinance Factory Sr. Sec. School, Dehradun.

The Council is highly thankful to M. Chandra, *Professor and Head*, DESM; Hukum Singh, *Professor*, DESM, NCERT for their valuable support throughout the making of this book.

The Council also gratefully acknowledges the contribution of Deepak Kapoor, *Incharge*, Computer Station; Mohd. Khalid Raza and Arvind Sharma, *DTP operators*; Saswati Banerjee, *Copy Editor*; Archana Srivastava, *Proof Reader* and APC office and administrative staff of DESM, NCERT.

The efforts of the Publication Department, NCERT in bringing out this publication are also appreciated.



A NOTE FOR THE TEACHERS AND STUDENTS

Biology is the science of life. It is the story of life on earth. It is the science of life forms and living processes. Biological systems, often appear to challenge physical laws that govern the behaviour of matter and energy in our world. Historically, biological knowledge was ancillary to knowledge of human body and its function. The latter as we know, is the basis of medical practice. However, parts of biological knowledge developed independent of human application. Fundamental questions about origin of life, the origin and growth of biodiversity, the evolution of flora and fauna of different habitats, etc., caught the imagination of biologists.

The very description of living organisms, be it from morphological perspective, physiological perspective, taxonomical perspective, etc., engaged scientists to such an extent that for sheer convenience, if not for anything else, the subject matter got artificially divided into the sub-disciplines of botany and zoology and later into even microbiology. Meanwhile, physical sciences made heavy inroads into biology, and established biochemistry and biophysics as new sub-disciplines of biology. Mendel's work and its rediscovery in the early twentieth century led to the promotion of study of genetics. The discovery of the double-helical structure of DNA and the deciphering of three dimensional structures of many macromolecules led to the establishment of and phenomenal growth in the dominating area of molecular biology. In a sense, functional disciplines laying emphasis on mechanisms underlying living processes, received more attention, support, intellectual and social recognition. Biology, unfortunately, got divided into classical and modern biology. To the majority of practising biologists, pursuit of biological research became more empirical rather than a curiosity and hypothesis driven intellectual exercise as is the case with theoretical physics, experimental physics, structural chemistry and material science. Fortunately and quietly, general unifying principles of biology were also being discovered, rediscovered and emphasised. The work of Mayr, Dobzhansky, Haldane, Perutz, Khorana, Morgan, Darlington, Fisher and many others brought respect and seriousness to both classical and molecular biological disciplines. Ecology and Systems biology got established as unifying biological disciplines. Every area of biology began developing interface with not only other areas of biology but also other disciplines of science and mathematics. Pretty soon, the boundaries became porous. They are now on the verge of disappearing altogether. Progress in human biology, biomedical sciences, especially the structure, functioning and evolution of human brain brought in respect, awe and philosophical insights to biology. Biology even stepped out of laboratories, museums and natural parks and raised social, economic and cultural issues capturing the imagination of general public and hence political attention. Educationists did not lag behind and realised that biology should be taught as an interdisciplinary and integrating science at all stages of educational training especially at school and undergraduate levels. A new synthesis of all areas of basic and applied areas of biology is the need of the hour. Biology has come of age. It has an independent set of concepts which are universal just like physics and chemistry and mathematics.

The present volume is the first time presentation of the integrated biology for the school level children. One of the lacunae in biology teaching and study is the absence of integration



with other disciplinary knowledge of physics, chemistry etc. Further many processes in plants, animals and microbes are similar when looked from physico-chemical perspective. Cell biology has brought out the unifying common cellular level activities underlying apparently diverse phenomena across plants, animals and microbes. Similarly, molecular science (e.g. biochemistry or molecular biology) has revealed the similar molecular mechanisms in all these apparently diverse organisms like plants, animals and microbes. Phenomena like respiration, metabolism, energy utilisation, growth, reproduction and development can be discussed in a unifying manner rather than as separate unrelated processes in plants and animals. An attempt has been made to unify such diverse disciplines in the book. The integration achieved however, is partial and not complete. Hopefully along with changes in the teaching and learning context, to be brought out in the next few years, the next edition of this book will reveal more integration of botany, zoology and microbiology and truly reflect the true nature of biology – the future science of man by man and for man.

This new textbook of Biology for class XI is a completely rewritten book in view of the syllabus revision and restructuring. It is also in accordance with the spirit of the National Curriculum Framework (2005) guidelines. The subject matter is presented under twenty-two chapters which are grouped under five thematic units. Each unit has a brief write up preceding the unit highlighting the essence of the chapters to follow under that unit. Each unit also has a biographical sketch of a prominent scientist in that area. Each chapter has, on the first page, a detailed table of contents giving sub-headings within the chapter. Decimal system using arabic numerals has been employed to indicate these sub-headings. At the end of each chapter a brief summary is provided. This brings to the notice of the student, what she/he is supposed to have learnt by studying the chapter. A set of questions is also provided at the conclusion of each chapter. These questions are essentially to enable the student to test herself/himself as to how much she/he has understood the subject matter. There are questions which are purely of information recall type; there are questions which need analytical thinking to answer and hence test true understanding; there are questions which are problems to solve and finally there are questions which need analysis and speculation as there is no one to answer to such questions. This tests the critical understanding of the subject matter in the mind of the student.

Special emphasis has been given on the narrative style, illustrations, activity exercises, clarity of expression, coverage of topics within the available time in school. A large number of extremely talented and dedicated people including practising teachers helped in bringing out this beautiful book. Our main purpose was to make sure that school level biology is not a burden for students and teachers. We sincerely wish that teaching biology and learning biology would become an enjoyable activity.

Professor K. Muralidhar
Department of Zoology
University of Delhi



ഉള്ളടക്കം

യൂണിറ്റ് I	ജീവലോകത്തെ വൈവിധ്യം	13 - 90
അധ്യായം 1 :	ജീവിയലോകം	15
അധ്യായം 2 :	വർഗീകരണം-ജീവികളിൽ	30
അധ്യായം 3 :	സസ്യലോകം	47
അധ്യായം 4 :	ജന്തുലോകം	68
യൂണിറ്റ് II	സസ്യങ്ങളിലെയും ജന്തുക്കളിലെയും ഘടനാവ്യവസ്ഥ	91 - 162
അധ്യായം 5 :	സപുഷ്പികളുടെ ബാഹ്യഘടനാസവിശേഷതകൾ	93
അധ്യായം 6 :	സപുഷ്പികളിലെ ആന്തരികഘടന	116
അധ്യായം 7 :	ജന്തുക്കളിലെ ഘടനാവ്യവസ്ഥ	134
യൂണിറ്റ് III	കോശം : ഘടനയും ധർമവും	163 - 222
അധ്യായം 8 :	കോശം : ജീവന്റെ അടിസ്ഥാനഘടകം	165
അധ്യായം 9 :	ജൈവതന്മാത്രകൾ	186
അധ്യായം 10 :	കോശചക്രവും കോശവിഭജനവും	210



യൂണിറ്റ് IV സസ്യശരീരധർമ്മ ശാസ്ത്രം 223 - 324

അധ്യായം 11 :	സംവഹനം സസ്യങ്ങളിൽ	225
അധ്യായം 12 :	ധാതുപോഷണം	250
അധ്യായം 13 :	പ്രകാശസംശ്ലേഷണം-ഉയർന്ന തലത്തിലുള്ള സസ്യങ്ങളിൽ	266
അധ്യായം 14 :	ശ്വസനം സസ്യങ്ങളിൽ	290
അധ്യായം 15 :	സസ്യവളർച്ചയും വികാസവും	305

യൂണിറ്റ് V മനുഷ്യ ശരീരധർമ്മശാസ്ത്രം 325 - 434

അധ്യായം 16 :	ദഹനവും ആഗിരണവും	327
അധ്യായം 17 :	ശ്വസനവും വാതകവിനിമയവും	340
അധ്യായം 18 :	ശരീരദ്രവങ്ങളും അവയുടെ പര്യയനവും	352
അധ്യായം 19 :	വിസർജ്യവസ്തുക്കളും അവയുടെ നിർമാർജനവും	370
അധ്യായം 20 :	ചലനവും സഞ്ചാരവും	384
അധ്യായം 21 :	നാഡീയ നിയന്ത്രണവും ഏകോപനവും	401
അധ്യായം 22 :	താസീയ ഏകോപനവും ഉദ്ഗ്രാമനവും	420
	പദാവലി	435

