

मानव व सृष्टि संरक्षण हेतु ...

# पर्यावरण अध्ययन

## एक विश्लेषण

डॉ. सुमन गुप्ता



सुलतान चन्द एण्ड सन्स

# पर्यावरण अध्ययन

एक विश्लेषण



“यह पुस्तक माननीय स्वर्गीय डॉ. आदित्य शास्त्री जी  
को उनके सम्मान एवं चिरस्मृति  
में कृतज्ञता के साथ समर्पित”  
(भूतपूर्व कुलपति, वनस्थली विश्वविद्यालय, टोंक, राजस्थान)

# पर्यावरण अध्ययन

## एक विश्लेषण

उच्च शिक्षा की सभी शाखाओं के स्नातक पाठ्यक्रमों के सभी छात्रों के लिए U.G.C. द्वारा निर्धारित 'योग्यता संवर्धन अनिवार्य पाठ्यक्रम' (AECC, NEP 2020) एवं AICTE के दिशा निर्देशों पर पूर्णतया आधारित

(B.A., B.Sc., B.Com., B.Tech., B.F.A., B.P.Ed., B.Ed., B.H.Sc., B.Lib., B. Pharma., B.B.A., L.L.B., B.J.M.C., B.Des., Medical Courses, Polytechnic Courses and all Competitive Exams.)

दशकूपसमा वापी, दशवापीसमो हृदः ।

दशहृदसमो पुत्रो, दशपुत्रसमो द्रुमः ॥

भावार्थः दस कुओं के बराबर एक बावड़ी होती है, दस बावड़ियों के बराबर एक तालाब, दस तालाबों के बराबर एक पुत्र और दस पुत्रों के बराबर एक वृक्ष होता है। (वृक्षायुर्वेद)

“यह पुस्तक एआईसीटीई, नई दिल्ली, भारत सरकार द्वारा टीपीपीवाई योजना 2018-19 के अंतर्गत सम्पूर्ण भारत में द्वितीय पुरस्कार से पुरस्कृत है” ।

डॉ. सुमन गुप्ता, पर्यावरणविद्

संस्थापक, सी.बी.ए. फाउण्डेशन

एम.एस.सी. वनस्पति विज्ञान, डी.फिल. पर्यावरण विज्ञान (इलाहाबाद विश्वविद्यालय),

पी.जी.डी. पर्यावरण विज्ञान, एल.एल.बी., एम.बी.ए.



सुल्तान चन्द एण्ड सन्स®

नई दिल्ली

## सुल्तान चन्द एण्ड सन्स®

एजुकेशन पब्लिशर

23, दरीया गंज, नई दिल्ली-110 002

फोन : 011-23281876, 23266105, 41625022 (शोरूम एवं दुकान)

011-23247051, 40234454 (ऑफिस)

ई-मेल : sultanchand74@yahoo.com; info@sultanchandandsons.com

फेक्स : 011.23266357; वेबसाइट: www.sultanchandandsons.com

ISBN : 978-93-91820-51-0 (TC-1299)

मूल्य : ₹ 425.00

प्रथम संस्करण: 2025

### EVERY GENUINE COPY OF THIS BOOK HAS A HOLOGRAM

In our endeavour to protect you against counterfeit/fake books, we have pasted a copper hologram over the cover of this book. The hologram displays the full visual image, unique 3D multi-level, multi-colour effects of our logo from different angles when tilted or properly illuminated under a single light source, such as 3D depth effect, kinetic effect, pearl effect, gradient effect, trailing effect, emboss effect, glitter effect, randomly sparking tiny dots, micro text, laser numbering, etc.

*A fake hologram does not display all these effects.*

Always ask the bookseller to put his stamp on the first page of this book.



**All Rights Reserved:** No part of this book, including its style and presentation, 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 written consent of the Publishers. Exclusive publication, promotion and distribution rights reserved with the Publishers.

**Warning:** The doing of an unauthorised act in relation to a copyright work may result in both civil claim for damages and criminal prosecution.

**Special Note:** Photocopy or Xeroxing of educational books without the written permission of Publishers is illegal and against Copyright Act. Buying and selling of pirated books is a criminal offence. Publication of key to this is strictly prohibited.

**General:** While every effort has been made to present authentic information and avoid errors, the author and the publishers are not responsible for the consequences of any action taken on the basis of this book.

**Limits of Liability/Disclaimer of Warranty:** The publisher and the author make no representation or warranties with respect to the accuracy or completeness of the contents of this work and specifically disclaim all warranties, including without limitation warranties of fitness for a particular purpose. No warranty may be created or extended by sales or promotional materials. The advice and strategies contained herein may not be suitable for every situation. This work is sold with the understanding that the publisher is not engaged in rendering legal, accounting, or other professional services. If professional assistance is required, the services of a competent professional person should be sought. Neither the publisher nor the author shall be liable for damage arising herefrom.

**Disclaimer:** The publisher have taken all care to ensure highest standard of quality as regards typesetting, proofreading, accuracy of textual material, printing and binding. However, they accept no responsibility for any loss occasioned as a result of any misprint or mistake found in this publication.

**Author's Acknowledgement:** The writing of a Textbook always involves creation of a huge debt towards innumerable authors and publications. We owe our gratitude to all of them. We acknowledge our indebtedness in extensive references after the annexures in the book. If, for any reason, any acknowledgement has been left out we may be excused. We assure to carry out correction in the subsequent edition, as and when it is known.



# अखिल भारतीय तकनीकी शिक्षा परिषद्

(भारत सरकार का एक सांविधिक निकाय)

नेल्सन मंडेला मार्ग, वसंत कुंज, नई दिल्ली-110070

## ‘हिंदी तकनीकी पाठ्यपुस्तक पुरस्कार योजना’

✽ प्रशस्ति-पत्र ✽

अखिल भारतीय तकनीकी शिक्षा परिषद् द्वारा संचालित

‘हिंदी तकनीकी पाठ्यपुस्तक पुरस्कार योजना 2018-2019’

के अंतर्गत

“पर्यावरण अध्ययन एक विश्लेषण”

नामक पाठ्यपुस्तक के मूल लेखन के लिए

डॉ० सुमन गुप्ता

को डिग्री स्तर का द्वितीय पुरस्कार सहर्ष प्रदान किया जाता है।



यह एक हरित प्रमाण पत्र है। अमातशिप और पुरस्कार विजेता दोनों ही हमारे देश के हरित आवरण को बढ़ाने के लिए एक पौधा लगाकर, उसका पालन पोषण करने के लिए प्रतिबद्ध हैं। पौधे का विवरण और उसका स्थान देखने के लिए QR कोड स्कैन करें।

शस्यशामलां मातरम् वन्दे।

Adamyta Chetana | www.adamyachetana.org

अनिल सहस्रबुद्धे

अनिल डी. सहस्रबुद्धे  
अध्यक्ष

एम. पी. पूनियां

एम. पी. पूनियां  
उपाध्यक्ष

राजीव कुमार

राजीव कुमार  
सदस्य सचिव



# F

## आमुख (Foreword)

के. पी. मलिक  
राज्य मंत्री  
वन, पर्यावरण, जन्तु, उद्यान एवं  
जलवायु परिवर्तन विभाग  
उत्तर प्रदेश



कक्ष संख्या – एफ ब्लॉक 3/4  
प्रथम तल, बापू भवन  
उत्तर प्रदेश शासन, लखनऊ  
कार्यालय : 0522-2237001  
मो0 नं0 : 9412224000, 9756201121

### शुभकामना संदेश

डॉ. सुमन गुप्ता (एम.एस.सी., डी.फिल, इलाहाबाद विश्वविद्यालय, इलाहाबाद) एक कुशल पर्यावरण शिक्षक एवं पर्यावरणविद् है। वह पिछले 25 वर्षों से पर्यावरण विषय का अध्यापन एवं जन-जागरूकता का कार्य कर रहीं हैं। डॉ. सुमन गुप्ता द्वारा लिखित **‘पर्यावरण अध्ययन : एक विश्लेषण’** पुस्तक इसी कार्य को और प्रभावी एवं गतिशील बनाने के लिए है।

मुझे आशा ही नहीं अपितु पूर्ण विश्वास है कि यह पुस्तक अत्यन्त प्रासंगिकता के साथ विद्यार्थियों में पर्यावरण ज्ञान के प्रसार और जन-जागरूकता के लिए अत्यन्त उपयोगी एवं प्रभावी साबित होगी।

अन्त में इस पुस्तक के प्रकाशन की सफलता हेतु मेरी हार्दिक शुभकामनाएँ।

के. पी. मलिक





# F

## आमुख (Foreword)

प्रो. अनिल डी. सहस्रबुद्धे  
अध्यक्ष

Prof. Anil D. Sahasrabudhe  
Chairman

राष्ट्रीय शैक्षिक प्रौद्योगिकी मंच (एनईटीएफ)  
(शिक्षा मंत्रालय, भारत सरकार)  
दूसरा तल, पुरानी आई.एस.टी.ई. बिल्डिंग, शहीद जीत सिंह मार्ग,  
कटवारिया सराय, नई दिल्ली-110016

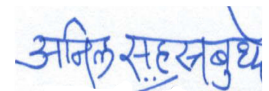
National Educational Technology Forum  
(Ministry of Education, Govt. of India)  
2nd Floor, ISTE Old Building, Shaheed Jeet Singh Marg,  
Katwaria Sarai, New Delhi – 110016  
E-mail : chairman-netf@gov.in

### शुभकामना संदेश

“पर्यावरण अध्ययन: एक विश्लेषण” नामक पुस्तक का संशोधित एवं परिवर्धित द्वितीय संस्करण आपके समक्ष प्रस्तुत है। यह पुस्तक विद्यार्थियों एवं पर्यावरण विषय में रुचि रखने वालों को लाभ प्रदान करेगी – ऐसा विश्वास है।

वर्ष 2020 में उपरोक्त पुस्तक अखिल भारतीय तकनीकी शिक्षा परिषद् (अभातशिप) की “**तकनीकी पाठ्यपुस्तक पुरस्कार योजना (टी.पी.पी.वाई.) 2018-19**” के अंतर्गत मौलिक लेखन हेतु द्वितीय पुरस्कार से पुरस्कृत हुई थी।

मैं डॉ. सुमन गुप्ता (एम.एस.सी., डी.फिल., इलाहाबाद विश्वविद्यालय, इलाहाबाद) को उनकी पुस्तक के लिए बधाई एवं उनके उज्ज्वल भविष्य की कामना करता हूँ।



(प्रो. अनिल डी. सहस्रबुद्धे)



# F

## आमुख (Foreword)



सीएसआईआर-राष्ट्रीय विज्ञान संचार एवं नीति अनुसंधान संस्थान  
CSIR-National Institute of Science Communication and Policy Research



डॉ. मनीष मोहन गोरे  
वैज्ञानिक, सीएसआईआर-निस्पर  
प्रमुख, विज्ञान संचार अध्ययन विभाग  
संपादक, विज्ञान प्रगति एवं  
भारतीय वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान पत्रिका

### आमुख

यह पुस्तक एक पाठ्य-पुस्तक की सीमा से आगे बढ़कर एक ऐसा विज्ञानी साहित्य बन गया है जो समाज की भावी पीढ़ी को पर्यावरण के प्रति सजग और संवेदनशील बनने की प्रेरणा देता है। वर्तमान समय में, जब समूचा विश्व जलवायु परिवर्तन की भयावहता के मुहाने पर आ खड़ा हुआ है, हर दिन हमें अप्रत्याशित मौसम, बेतहाशा गर्मी, चक्रवात और तूफान का सामना करना पड़ रहा है तो ऐसी परिस्थिति में देश-दुनिया में कल के नागरिकों को जिम्मेदार बनाने के लिए यह एक अनोखी पुस्तक है।

संधारणीय विकास लक्ष्य (एस.डी.जी.) और जी-20 जैसे अंतर्राष्ट्रीय अभियानों के मूल में पर्यावरण संरक्षण की संकल्पना निहित है। जैसा कि हम सभी जानते हैं कि किसी भी शिक्षा का आरंभ स्वयं से होता है तो हम सभी को सर्वप्रथम अपने आसपास के पर्यावरण और जैव-विविधता को लेकर संवेदनशील होने की आवश्यकता है। दूसरी सबसे बड़ी आवश्यकता है कि हमारे द्वारा आज उठाए गए कदम तर्कसंगत हों जिससे हमारी आने वाली पीढ़ी के लिए यह पृथ्वी सुखद, सुंदर और जीवनदायिनी बनी रहे। इसके लिए हमें प्राकृतिक संसाधनों का उचित उपयोग करना होगा। प्रदूषण कम उत्पन्न हो इसके लिए हमें सजग रहते हुए अपने व्यवहार में सकारात्मक बदलाव भी लाने की आवश्यकता है। पर्यावरण को जब तक हम अपने सामाजिक सरोकारों से जोड़कर अपने जीवन के अभिन्न अवयव के रूप

में नहीं देखेंगे, तब तक पर्यावरण के प्रति संवेदनशीलता का भाव हमारे मन में उत्पन्न नहीं होगा। पर्यावरण को सुरक्षित रखकर ही पृथ्वी को जीवनदायिनी बनाए रख सकते हैं।

इस पुस्तक में लेखिका और विदुषी पर्यावरण विशेषज्ञ डॉ. सुमन गुप्ता ने उपरोक्त सभी पर्यावरणीय मुद्दों का समावेश किया है। मुझे विश्वास है कि यह पुस्तक अपने विद्यार्थियों और पाठकों को पर्यावरण के व्यापक परिदृश्य तथा सरोकारों से जोड़कर उन्हें एक संवेदनशील नागरिक बनने में अहम भूमिका निभाएगी। मैं लेखिका और इस पुस्तक में योगदान देने वाले सभी रचनाधर्मी सदस्यों को यह उत्कृष्ट साहित्य समाज के सामने लाने के लिए हार्दिक बधाई देता हूँ।

मनीष

(डॉ. मनीष मोहन गोरे)

# P

## प्रस्तावना (Preface)

“एक अच्छा प्रस्तावना पुस्तक के वर्गमूल और वर्ग के समान होना चाहिए”।

कार्ल विल्हेम फ्रेडरिक श्लेगल

### द्वितीय संस्करण

आज विश्व की प्रमुख समस्या पर्यावरण हास, पर्यावरण प्रदूषण और पारिस्थितिकीय असंतुलन है। पर्यावरणीय समस्याओं को कम करने के लिए माननीय सुप्रीम कोर्ट ने विद्यालय, महाविद्यालय एवं विश्वविद्यालय स्तर पर पर्यावरण शिक्षा अनिवार्य की है।

यह पुस्तक विश्वविद्यालय अनुदान आयोग (यूजीसी), नई दिल्ली के “पर्यावरण अध्ययन” पाठ्यक्रम और अखिल भारतीय तकनीकी शिक्षा परिषद, नई दिल्ली के दिशा-निर्देशों पर पूर्णतया आधारित है। यह पाठ्यक्रम विश्वविद्यालय अनुदान आयोग द्वारा निर्धारित क्षमता संवर्धन अनिवार्य पाठ्यक्रम-अंडरग्रेजुएट पाठ्यचर्या रूपरेखा (AECC-UGCF) पर आधारित है। पुस्तक की सामग्री पूरी तरह से राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 और भारतीय ज्ञान प्रणाली (NEP और IKS) के मुख्य सिद्धांतों को ध्यान में रखते हुए वर्णित है।

पाठकों एवं छात्र-छात्राओं के साथ यह साझा करते हुए अत्यन्त हर्ष हो रहा है कि “पर्यावरण अध्ययन-एक विश्लेषण” पुस्तक का प्रथम संस्करण टी.पी.पी.वाई. योजना 2018-19 के तहत ए.आई.सी.टी.ई. (AICTE) नई दिल्ली, भारत सरकार द्वारा सम्पूर्ण भारत में द्वितीय पुरस्कार से वर्ष 2020 में पुरस्कृत किया जा चुका है। उसे यह पुरस्कार हिंदी भाषा में मौलिक लेखन हेतु प्रदान किया गया था। इस पुस्तक की एक अन्य विशेषता है कि यह अनुवादित नहीं है बल्कि अध्ययन, अध्यापन और अनुभव पर आधारित हिन्दी भाषा में लिखी मौलिक पुस्तक है।

यह पुस्तक अत्यंत सरल, स्पष्ट एवं बोलचाल की भाषा में लिखी गई है। विषयवस्तु को स्पष्ट करने के लिए कहीं-कहीं अंग्रेजी तथा अन्य भाषाओं के प्रचलित शब्दों को भी प्रयोग में लाया गया है। इस पुस्तक के संशोधित एवं परिवर्धित द्वितीय संस्करण की प्रमुख विशेषता यह है कि इसमें विभिन्न विश्वविद्यालयों के ‘पर्यावरण अध्ययन’ के संपूर्ण पाठ्यक्रम को शामिल किया गया है। प्रतियोगी परीक्षाओं (B.Ed. Entrance Exam, Staff Selection and Civil Services) के कुछ महत्वपूर्ण विषयवस्तुओं को ध्यान में रखते हुए उन्हें विस्तार से समझाया गया है। इस प्रकार पुस्तक की विषय सामग्री प्रतियोगी परीक्षाओं में शामिल होने वाले छात्र-छात्राओं के लिए भी उपयोगी साबित होगी।

परिणाम आधारित शिक्षा (OBE), छात्र-छात्राओं के लिए पाठ्यक्रम सीखने और समझने की प्रक्रिया में एक प्रभावी ‘शैक्षिक मॉडल’ है। पुस्तक इसी ‘शैक्षिक मॉडल’ के आधार पर लिखी गयी है। जो उच्च शिक्षण संस्थानों की ‘गुणवत्ता स्थिति’ की जानकारी के NBA और NAAC मानकों को पूरा करने के लिए आवश्यक भी है। इस पुस्तक में छात्र-छात्राओं और शिक्षकों के लिए प्रत्येक इकाई में विषय-आधारित शिक्षण उद्देश्य और कौशल (LOs) निर्धारित किए गए हैं। उद्देश्यों और कौशलों का निर्धारण ‘ब्लूम टैक्सोनोंमी’ पर आधारित है। जिससे छात्र-छात्राओं में प्रभावी शिक्षण व अधिगम सम्भव हो सकेगा।

सम्पूर्ण विषयवस्तु को नौ इकाई में विभाजित किया गया है। सभी एक से सात इकाई और इकाई नौ यूजीसी (AECC) और एआईसीटीई पाठ्यक्रम में शामिल हैं परन्तु इकाई आठ की विषयवस्तु को केवल कुछ विश्वविद्यालयों, तकनीकी विश्वविद्यालयों, तकनीकी संस्थानों (आईआईटी) और प्रतियोगी परीक्षाओं के पाठ्यक्रम को ध्यान में रखते हुए शामिल किया गया है। इकाई नौ में प्रायोगिक कार्य है, जिसे ‘क्षेत्र कार्य एवं प्रायोगिक विधि’ के रूप में दिया गया है। क्षेत्र कार्य के लिए महत्वपूर्ण बिंदुओं सहित सरल तालिकाएँ दी गई हैं और उन बिंदुओं

को तार्किक रूप से स्पष्ट किया गया है ताकि छात्र स्वयं समझकर दक्षता के साथ क्षेत्र कार्य को कर सकें। पुस्तक का उद्देश्य छात्रों की विषय के सम्पूर्ण ज्ञान की आवश्यकताओं को सहजता से पूरा करना है।

पुस्तक का मुख्य उद्देश्य छात्र-छात्राओं, पाठकों एवं जनसमूह को पर्यावरण के प्रति जागरूक करना है। यदि लोग जागरूक होंगे तो उनके मन में पर्यावरण के प्रति प्रेम व सम्मान का भाव पैदा होगा और वे पर्यावरण के संरक्षण एवं संवर्धन में अपनी भागीदारी सुनिश्चित कर पाएँगे। पुस्तक में पूरी कोशिश की गई है कि पाठक एवं छात्र-छात्राएँ स्वाध्याय द्वारा विषयवस्तु को भलीभाँति समझ लें। विषयवस्तु को सरल और स्पष्ट करने के लिए चित्रों, तालिकाओं, सारणियों एवं उदाहरणों का सहारा लिया गया है। पुस्तक की सामग्री में पर्यावरण और पारिस्थितिकी के बारे में भारतीय सिद्धांत और अवधारणाओं को शामिल किया गया है।

पुस्तक को सरल, स्पष्ट, संक्षिप्त और त्रुटिहीन बनाने की पूरी कोशिश की गई है। परन्तु जहाँ कहीं भी कमी, क्लिष्टता या त्रुटि रह गई हो तो पाठकों, शिक्षकों, विद्वानों एवं छात्र-छात्राओं से अनुरोध है कि वे अपनी उपयोगी सलाह से हमारा मार्गदर्शन करें ताकि उन कमियों को दूर किया जा सके।

मैं मुख्यरूप से पुस्तक के लेखनकार्य में सक्षम होने के लिए 'प्रकृति एवं अस्तित्व निर्माण की सभी महान शक्तियों' को धन्यवाद देती हूँ जिसके विराट अस्तित्व से ही मेरा और सभी जीवों का अस्तित्व और विकास कार्य सम्भव है। मैं वनस्थली विद्यापीठ के भूतपूर्व प्रख्यात कुलपति स्वर्गीय प्रो. आदित्य शास्त्री जी के प्रति अत्यन्त कृतज्ञ हूँ। जिन्होंने पर्यावरण विषय को नियमित रूप से पढ़ाने, छात्राओं और ग्रामीण लोगों में पर्यावरण के प्रति रुचि पैदा करने का अवसर प्रदान किया। यदि यह अवसर उपलब्ध नहीं होता, तो पर्यावरण विषय को लेकर छात्र-छात्रों के मन में उठने वाली जटिलताओं को समझना और उनका समाधान करना संभव नहीं हो पाता। मैं अपने सभी सम्बन्धियों, सहयोगियों और मित्रों का विशेष आभार व्यक्त करना चाहती हूँ, जिन्होंने पुस्तक लेखन में मुझे सकारात्मक, ऊर्जावान और प्रेमपूर्ण सहयोग दिया। मैं अपने परिवार – मेरे माता-पिता, श्रीमती निर्मला गुप्ता और श्री मदन गोपाल गुप्ता जी, मेरी बहनें – कुसुम और लक्ष्मी, मेरी भाभी एवं भाई – मनीता और अमर के सहयोग और प्रेम के प्रति कृतज्ञ हूँ। आप सभी मेरे लेखन कार्य में हमेशा सहयोगी रहे हैं। मैं श्री संतोष राय का विशेष आभार व्यक्त करती हूँ जिन्होंने अपना बहुमूल्य समय और सुझाव देकर हिन्दी और अंग्रेजी के सामान्य शब्दों और भाषा को उन्नत करने में सहायता की। मैं अपनी ताकत की सबसे बड़ी स्रोत प्यारी बेटी सुमेधा राय के भावनात्मक और तकनीकी सहयोग के प्रति आभार व्यक्त करती हूँ।

मैं इस पुस्तक के प्रथम संस्करण के प्रकाशक आदरणीय श्री माया मृग जी (संस्थापक – बोधि प्रकाशन, जयपुर) के प्रति हार्दिक आभार प्रकट करती हूँ। जिन्होंने इसका प्रथम संस्करण प्रकाशित किया था। यह मेरे लिए अत्यंत सुखद एवं उत्साहवर्धक साबित हुआ है।

मैं उत्तर प्रदेश सरकार में वन, पर्यावरण, जन्तु, उद्यान एवं जलवायु परिवर्तन विभाग का कार्यभार संभाल रहे माननीय राज्य मंत्री श्री कृष्ण पाल मलिक जी के प्रति आभार व्यक्त करती हूँ जिन्होंने अति-व्यस्तता के बावजूद पुस्तक के प्रकाशन हेतु शुभकामना संदेश देकर अनुगृहीत किया। राष्ट्रीय शैक्षिक प्रौद्योगिकी मंच (NETF), शिक्षा मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली के सम्माननीय अध्यक्ष प्रोफेसर श्री अनिल सहस्रबुद्धे जी को पुस्तक के प्रकाशन हेतु शुभकामना संदेश देने हेतु हृदय से आभार व्यक्त करती हूँ। मैं 'विज्ञान प्रगति', मासिक हिंदी विज्ञान पत्रिका के माननीय संपादक, डॉ. मनीष मोहन गोरे जी, वैज्ञानिक, एनआईएससीपीआर-सीएसआईआर, नई दिल्ली को धन्यवाद देना चाहती हूँ, जिन्होंने इस पुस्तक के लिए आमुख लिखने हेतु अपना बहुमूल्य समय निकाला।

मैं सुल्तान चंद एण्ड संस के सभी शैक्षिक और तकनीकी सहयोगी जो इस पुस्तक के संशोधित एवं परिवर्धित संस्करण के प्रकाशन में प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष रूप से शामिल रहे हैं उनके प्रति हृदय से आभार व्यक्त करती हूँ क्योंकि जिनके अथक प्रयास के बिना यह पुस्तक पाठकों, छात्र-छात्राओं एवं पर्यावरण विषय में रुचि रखने वालों के लिए उपलब्ध नहीं हो सकती थी। भाषात्मक मार्गदर्शन एवं उत्कृष्ट शब्द विन्यास के प्रति ध्यानाकर्षण के लिए आदरणीय डॉ. प्रभाकर अवस्थी जी एवं डॉ. पंत जी का हृदय से आभार व्यक्त करती हूँ।

मैं सभी प्यारे छात्र-छात्राओं एवं उन सभी ज्ञात-अज्ञात सम्माननीय जनों को जिन्होंने मुझे इतना समर्थ बनाया कि मैं इस पुस्तक को लिख सकूँ, उसे संशोधित, परिवर्धित एवं परिष्कृत कर सकूँ। उन सभी प्यारे एवं सम्माननीय जनों के प्रति आभार व्यक्त करते हुए इस लेखन कार्य को यहाँ विराम देती हूँ।



सुमन गुप्ता

# S

## पाठ्यक्रम (Syllabus)

### “पर्यावरण अध्ययन” का योग्यता संवर्धन अनिवार्य पाठ्यक्रम

AECC पाठ्यक्रम UGC द्वारा निर्धारित, उच्च शिक्षा की सभी शाखाओं के स्नातक के छात्रों के लिए

#### इकाई 1: पर्यावरण अध्ययन का परिचय

(2 व्याख्यान)

- पर्यावरण अध्ययन की बहुविषयक प्रकृति
- विषयक्षेत्र और महत्व; संपोषणीयता (सततता) और सतत विकास की अवधारणा

#### इकाई 2: पारिस्थितिक तंत्र या पारितंत्र

(6 व्याख्यान)

- पारिस्थितिक तंत्र क्या है? पारिस्थितिक तंत्र की संरचना और कार्य; एक पारिस्थितिक तंत्र में ऊर्जा प्रवाह: खाद्य शृंखला, खाद्य जाल और पारिस्थितिक उत्तराधिकार। निम्नलिखित पारिस्थितिक तंत्रों का केस अध्ययन:

(अ) वन पारितंत्र

(ब) घासमैदान पारितंत्र

(स) मरुस्थलीय पारितंत्र

(द) जलीय पारितंत्र (तालाब, झरना, झीलें, नदियाँ, समुद्र, नदीमुख)

#### इकाई 3: प्राकृतिक संसाधन: नवीकरणीय और गैर-नवीकरणीय संसाधन

(8 व्याख्यान)

- भूमि संसाधन और भूमि उपयोग परिवर्तन; भूमि क्षरण, मृदा अपरदन और मरुस्थलीकरण
- वनों की कटाई: खनन, बाँध निर्माण के कारण पर्यावरण, वनों, जैवविविधता और आदिवासी आबादी पर प्रभाव
- जल: सतही और भूजल का उपयोग और अत्यधिक दोहन, बाढ़, सूखा, जल सम्बन्धी विवाद, (अंतर्राष्ट्रीय और अंतर्राज्यीय)
- ऊर्जा संसाधन: नवीकरणीय और गैर-नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत, वैकल्पिक ऊर्जा स्रोतों का उपयोग, बढ़ती ऊर्जा आवश्यकताएँ, केस अध्ययन

#### इकाई 4: जैवविविधता और संरक्षण

(8 व्याख्यान)

- जैविक विविधता के स्तर: आनुवंशिक, प्रजाति और पारिस्थितिक तंत्र विविधता; भारत के जैव-भौगोलिक क्षेत्र; जैवविविधता पैटर्न और वैश्विक जैवविविधता हॉट स्पॉट
- भारत एक विशाल जैवविविधता वाले राष्ट्र के रूप में; भारत की लुप्तप्राय और स्थानिक प्रजातियाँ



- जैवविविधता के लिए खतरा: आवास क्षति, वन्यजीवों का अवैध शिकार, मानव-वन्यजीव संघर्ष, जैविक आक्रमण; जैव विविधता का संरक्षण: जैवविविधता का यथा-स्थान और वाह्य स्थान संरक्षण
- पारिस्थितिक तंत्र और जैवविविधता सेवाएँ: पारिस्थितिक, आर्थिक, सामाजिक, नैतिक, सौंदर्यपरक और सूचनात्मक मूल्य

### इकाई 5: पर्यावरण प्रदूषण

(8 व्याख्यान)

- पर्यावरण प्रदूषण: प्रकार, कारण, प्रभाव और नियंत्रण; वायु, जल, मृदा एवं ध्वनि प्रदूषण
- परमाणु खतरे और मानव स्वास्थ्य जोखिम
- ठोस अपशिष्ट प्रबंधन: शहरी और औद्योगिक कचरे के नियंत्रण के उपाय
- प्रदूषण मामले का अध्ययन

### इकाई 6: पर्यावरण नीतियाँ और प्रथाएँ

(7 व्याख्यान)

- जलवायु परिवर्तन, ग्लोबल वार्मिंग, ओजोन परत की कमी, अम्लीय वर्षा और मानव समुदायों और कृषि पर प्रभाव
- पर्यावरण कानून: पर्यावरण संरक्षण अधिनियम; वायु (प्रदूषण निरोध एवं नियंत्रण) अधिनियम; जल (प्रदूषण निरोध और नियंत्रण) अधिनियम; वन्यजीव (संरक्षण) अधिनियम; वन (संरक्षण) अधिनियम। अंतर्राष्ट्रीय समझौते: मॉन्ट्रियल और क्योटो प्रोटोकॉल और जैविक विविधता पर कन्वेंशन (सीबीडी)
- भारतीय संदर्भ में प्रकृति भंडार, आदिवासी आबादी और अधिकार, और मानव वन्यजीव संघर्ष

### इकाई 7: मानव समुदाय और पर्यावरण

(6 व्याख्यान)

- मानव जनसंख्या वृद्धि: पर्यावरण, मानव स्वास्थ्य और कल्याण पर प्रभाव
- परियोजना से प्रभावित व्यक्तियों का पुनर्वास और पुनर्स्थापन; मामले का अध्ययन
- आपदा प्रबंधन: बाढ़, भूकंप, चक्रवात और भूस्खलन
- पर्यावरण आंदोलन: चिपको, साइलेंट वैली, राजस्थान के बिश्नोई
- पर्यावरण नैतिकता: पर्यावरण संरक्षण में भारतीय और अन्य धर्मों और संस्कृतियों की भूमिका
- पर्यावरण संचार और जन-जागरूकता, केस अध्ययन (उदाहरण के लिए, दिल्ली में सीएनजी वाहन)

### इकाई 8: क्षेत्रकार्य

(5 व्याख्यानों के समय के बराबर क्षेत्रकार्य)

- पर्यावरणीय सम्पदा के प्रलेखन के लिए स्थानीय क्षेत्र का भ्रमण: नदी/वन/चारागाह/पहाड़ी/पहाड़
- एक स्थानीय प्रदूषित स्थल का भ्रमण: नगरीय/ग्रामीण/औद्योगिक/कृषि क्षेत्र
- सामान्य पौधों, कीड़ों, परिन्दों का अध्ययन
- सरल पारितंत्रों का अध्ययन (तालाब, नदी, पहाड़ी की ढलान, दिल्ली रिज आदि)

## उच्च शिक्षा की सभी शाखाओं के स्नातक के सभी छात्रों के लिए यूजीसी एवं एआईसीटीई द्वारा निर्धारित पाठ्यक्रम

### इकाई 1: पर्यावरण अध्ययन की बहुशास्त्रीय प्रकृति

(2 व्याख्यान)

- परिभाषा, विषयक्षेत्र और महत्व
- जन-जागरूकता की आवश्यकता

### इकाई 2: प्राकृतिक संसाधन

(8 व्याख्यान)

- नवीनीकरणीय और अनवीनीकरणीय संसाधन

- प्राकृतिक संसाधन और सम्बन्धित समस्याएँ  
(a) वन संसाधन: उपयोग और अतिदोहन, वनविनाश, विषय अध्ययन, इमारती लकड़ी की कटाई, खनन, बाँध तथा वनों और जनजातीय लोगों पर प्रभाव, (b) जल संसाधन: भूजल और भूमिगत जल का उपयोग और अतिदोहन, बाढ़, सूखा, जल संबंधी विवाद, बाँध: लाभ और समस्याएँ, (c) खनिज संसाधन: उपयोग और दोहन, खनिज संसाधनों के दोहन और उपयोग का पर्यावरण पर प्रभाव, विषय अध्ययन, (d) खाद्य संसाधन: विश्व की खाद्य समस्याएँ, कृषि और अत्यधिक चराई से उत्पन्न परिवर्तन, आधुनिक कृषि के प्रभाव, खादों और कीटनाशकों की समस्याएँ, जलभराव, खारापन, विषय अध्ययन, (e) ऊर्जा संसाधन: ऊर्जा की बढ़ती आवश्यकताएँ, ऊर्जा के नवीकरणीय और अनवीकरणीय स्रोत, ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों का उपयोग, विषय अध्ययन, (f) भूमि संसाधन: भूमि एक संसाधन के रूप में, भूमि का हास, मानवकृत भूस्खलन, मृदा अपरदन और मरुस्थलीकरण
- प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण में व्यक्ति की भूमिका
- निर्वहनीय जीवनशैली के लिए प्राकृतिक संसाधनों का समतामूलक उपयोग

### इकाई 3: पारिस्थितिक तंत्र या पारितंत्र

(6 व्याख्यान)

- पारितंत्र की अवधारणा
- पारितंत्र की संरचना और कार्य
- उत्पादक उपभोक्ता और अपघटक
- पारितंत्र में ऊर्जा का प्रवाह
- पारितंत्रीय अनुक्रमण
- खाद्य शृंखला, खाद्य जाल और पारितंत्रीय पिरामिड
- पारितंत्र के परिचय, प्रकार, विशिष्ट लक्षण, संरचना और कार्य
- वन पारितंत्र
- घास पारितंत्र
- मरुस्थलीय पारितंत्र
- जलीय पारितंत्र (तालाब, झरना, झील, नदी, समुद्र, नदीमुख)

### इकाई 4: जैव विविधता और उसका संरक्षण

(8 व्याख्यान)

- परिचय: परिभाषा, आनुवंशिक, प्रजातीय और पारितंत्रीय विविधता
- भारत का जैवभौगोलिक वर्गीकरण
- जैव विविधता का मूल्य: उपयोग, उत्पादक, सामाजिक, नैतिक, सौंदर्यपरक और वैकल्पिक मूल्य
- अंतरराष्ट्रीय, राष्ट्रीय और स्थानीय स्तरों पर जैवविविधता
- भारत-भव्य जैवविविधता का देश
- जैवविविधता के तप्त स्थल
- जैवविविधता का खतरा: आवास क्षति, वन्यजीव का शिकार और मानव-वन्यजीव टकराव
- भारत की संकटग्रस्त और स्थानिक प्रजातियाँ
- जैवविविधता का संरक्षण: यथा-स्थान और बाह्य स्थान

### इकाई 5: पर्यावरण प्रदूषण

(8 व्याख्यान)

- परिभाषा
- प्रदूषण के कारण, प्रभाव एवं नियंत्रण के उपाय

(a) वायु प्रदूषण, (b) जल प्रदूषण, (c) मृदा प्रदूषण, (d) समुद्री प्रदूषण, (e) ध्वनि प्रदूषण, (f) तापीय प्रदूषण, (g) नाभिकीय दुर्घटनाएँ

- ठोस अपशिष्ट का प्रबन्ध: नगरीय और औद्योगिक अपशिष्ट के कारण, प्रभाव एवं नियंत्रण के उपाय
- प्रदूषण के रोकथाम में व्यक्ति की भूमिका
- प्रदूषण सम्बन्धी विषय अध्ययन
- आपदा प्रबंधन: बाढ़, भूकंप, चक्रवात और भूस्खलन

### इकाई 6: सामाजिक मुद्दे और पर्यावरण

(7 व्याख्यान)

- अनिर्वहनीय से निर्वहनीय विकास की ओर
- ऊर्जा से सम्बन्धित नगरीय समस्याएँ
- जल संरक्षण, वर्षा जल एकत्रीकरण और जलबन्ध प्रबन्धन
- जनता का पुनर्वास और पुनर्स्थापन: इनकी समस्याएँ और चिन्ताएँ, विषय अध्ययन
- पर्यावरण नैतिकता: मुद्दे और संभावित समाधान
- जलवायु परिवर्तन, पृथ्वी उष्णता, अम्ल वर्षा, ओजोन परत क्षरण, नाभिकीय दुर्घटना, विषय अध्ययन
- बंजरभूमि उद्धार
- उपभोक्तावाद और अपशिष्ट पदार्थ
- पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम
- वायु (प्रदूषण निरोध एवं नियंत्रण) अधिनियम
- जल (प्रदूषण निरोध एवं नियंत्रण) अधिनियम
- वन्यजीवन (संरक्षण) अधिनियम
- वन (संरक्षण) अधिनियम
- पर्यावरण अधिनियमों के क्रियान्वयन से जुड़े मुद्दे
- जन-जागरूकता

### इकाई 7: मानव जनसंख्या और पर्यावरण

(6 व्याख्यान)

- जनसंख्या वृद्धि, विभिन्न राष्ट्रों में अंतर
- जनसंख्या विस्फोट: परिवार कल्याण कार्यक्रम
- पर्यावरण और मानव स्वास्थ्य
- मानवाधिकार
- मूल्य आधारित शिक्षा
- एचआईवी/एड्स
- महिला और बाल-कल्याण कार्यक्रम
- पर्यावरण और मानव स्वास्थ्य में सूचना प्रौद्योगिकी की भूमिका
- विषय अध्ययन

### इकाई 8: क्षेत्रकार्य

(5 व्याख्यानों के समय के बराबर क्षेत्रकार्य)

- पर्यावरणीय सम्पदा के प्रलेखन के लिए स्थानीय क्षेत्र का भ्रमण: नदी/वन/चारागाह/पहाड़ी/पहाड़
- एक स्थानीय प्रदूषित स्थल का भ्रमण: नगरीय/ग्रामीण/औद्योगिक/कृषि क्षेत्र
- सामान्य पौधों, कीड़ों, परिन्दों का अध्ययन
- सरल पारितंत्रों का अध्ययन (तालाब, नदी और पहाड़ी की ढलान)

# T

## अध्यापन की पद्धतियाँ (Teaching Methodologies)

पर्यावरण अध्ययन के यू.जी.सी. के बुनियादी माड्यूल पाठ्यक्रम में कक्षा अध्यापन और क्षेत्रकार्य सम्मिलित हैं। पाठ्यक्रम को 8 इकाइयों में बाँटा गया है जो 50 व्याख्यानों में पूरे होंगे। 45 व्याख्यानों में पूरी होने वाली पहली 7 इकाइयों कक्षा में अध्ययन पर आधारित हैं तथा इनका उद्देश्य पर्यावरण सम्बन्धी ज्ञान, कौशल और रुचि को बढ़ाना है। इकाई 8 क्षेत्रकार्य पर आधारित है जिसे 5 व्याख्यानों के बराबर समय में पूरा किया जाएगा और यह छात्रों को स्थानीय पर्यावरण के विभिन्न पक्षों के बारे में प्रत्यक्ष ज्ञान प्रदान करेगी। क्षेत्र का अध्ययन पर्यावरण सम्बन्धी मुद्दों को समझने के सबसे कारगर साधनों में एक है। इसके कारण शिक्षा अध्यापन की किताबी शैली से बाहर निकलकर क्षेत्र में स्वयं शिक्षा की दिशा में अग्रसर होती है, जहाँ अध्यापक प्रेरक का कार्य करते हुए, छात्र अपने पर्यावरण में जो कुछ देखते हैं, उनकी व्याख्या करता है। क्षेत्र अध्ययन उतना ही महत्त्वपूर्ण है जितना कक्षा कार्य और यह ज्ञानार्जन का अद्वितीय साधन है। कक्षा में अध्यापन और क्षेत्रकार्य के लिए विश्वविद्यालय अनुदान आयोग द्वारा उपलब्ध कराई गई पाठ्य सामग्री का कारगर उपयोग होना चाहिए।

संस्थान, अध्यापन कार्य के लिए विश्वविद्यालय, महाविद्यालय से बाहर के विषय विशेषज्ञों का उपयोग भी कर सकते हैं। पर्यावरण सम्बन्धी इस बुनियादी माँड्यूल का सभी स्नातक पाठ्यक्रमों के अध्यापन कार्यक्रमों में समन्वय किया जाएगा।

**वार्षिक व्यवस्था:** पाठ्यक्रम की अवधि 50 व्याख्यानों की होगी। इसकी परीक्षा वार्षिक परीक्षा के साथ कराई जाएगी।

**सेमेस्टर व्यवस्था:** 50 व्याख्यानों का पर्यावरण पाठ्यक्रम दूसरे सेमेस्टर में चलाया जाएगा और परीक्षा दूसरे सेमेस्टर के अन्त में ली जाएगी।

**क्रेडिट व्यवस्था:** क्रेडिट व्यवस्था में बुनियादी पाठ्यक्रम '4' क्रेडिट का होगा।

**परीक्षा व्यवस्था:** परीक्षा में अंक देने की व्यवस्था में प्रश्नपत्र 100 अंकों का होगा।

**परीक्षा व्यवस्था में प्रश्नपत्र का ढाँचा:** अंक व्यवस्था में प्रश्नपत्र 100 अंकों का होगा। प्रश्नपत्र का ढाँचा इस प्रकार का होगा:

भाग अ: लघु उत्तरीय प्रश्न (25 अंक)

भाग ब: दीर्घ उत्तरीय प्रश्न विकल्पों के साथ (50 अंक)

भाग स: क्षेत्रकार्य (25 अंक)

# परिणाम आधारित शिक्षा (Outcome Based Education)



परिणाम आधारित शिक्षा (OBE), छात्रों के लिए पाठ्यक्रम सीखने की प्रक्रिया में एक प्रभावी 'शैक्षिक मॉडल' है। 'परिणाम आधारित शिक्षा' के उचित परिणाम के लिए परिणाम आधारित लक्ष्यपूर्ण पाठ्यक्रम, लक्ष्यपूर्ण पाठ्यक्रम उद्देश्य, पाठ्यक्रम परिणाम, कार्यक्रम परिणाम को विकसित करना एवं शिक्षा प्रणाली में परिणाम आधारित मूल्यांकन का समावेश करना अति आवश्यक है। शिक्षार्थी को विषय अध्ययन के पूर्व विषय पाठ्यक्रम एवं उनके सम्पूर्ण उद्देश्य ज्ञात होने चाहिए। जिससे शिक्षार्थी उन पाठ्यक्रम उद्देश्यों को और उनसे सम्बन्धित पाठ्यक्रम परिणामों (CO) को समझ सकें और उन्हें पूर्ण करने के कार्यक्रम परिणामों या लक्ष्यों को (POs) प्राप्त करने में सक्षम हो सकें। इस प्रकार परिणाम आधारित आकलन द्वारा यह पता लग सकेगा कि शिक्षार्थी ने उल्लेखित मानक, विशिष्ट व मापने योग्य परिणामों को प्राप्त कर लिया है। परिणाम आधारित शिक्षा के उचित समावेश से शिक्षार्थी न्यूनतम मानक स्तर अर्जित करने के लिए प्रतिबद्ध होंगे।

इस पुस्तक में छात्रों और शिक्षकों के लिए प्रत्येक इकाई में विषय-आधारित शिक्षण उद्देश्य और कौशल (LOs) निर्धारित किए गए हैं। उद्देश्यों और कौशलों का निर्धारण 'ब्लूम टैक्सोनामी' पर आधारित है। जिससे छात्रों में प्रभावी शिक्षण व अधिगम सम्भव हो सकेगा और छात्र स्मरण, समझ, अनुप्रयोग, विश्लेषण, मूल्यांकन और सृजन (ब्लूम टैक्सोनामी के श्रेणीबद्ध स्तर) के उचित कौशल विकसित करने में सक्षम होंगे।

## 1. इकाई संरचना

(Unit Structure)

(a) **इकाई के अधिगम उद्देश्य या इकाई उद्देश्य** (Learning Objectives of Unit or Unit Objectives)

प्रत्येक इकाई के उद्देश्य यह स्पष्ट करते हैं कि सम्पूर्ण इकाई को पढ़ने के बाद शिक्षार्थी सम्बन्धित विषय वस्तु को समझने में समर्थ होने चाहिए। इस पुस्तक में 9 इकाई हैं और प्रत्येक इकाई की शुरुआत में इकाई उद्देश्य (LOs) दिए गए हैं।

(b) **इकाई के अधिगम परिणाम या इकाई परिणाम** (Learning Outcomes of Unit or Unit Outcomes or Purpose)

इकाई परिणाम शिक्षार्थियों द्वारा इकाई उद्देश्यों को अध्ययन करने के बाद प्राप्त सम्भावित परिणाम होंगे। शिक्षार्थी पूर्ण इकाई को पढ़ने के बाद इकाई उद्देश्यों को पूरा करके इकाई परिणामों (UOs) को पाने में सक्षम होंगे। प्रत्येक इकाई के परिणाम, पाठ्यक्रम परिणामों को पाने में सहायक होते हैं।

**(c) हमारे कर्तव्य (Our Duties)**

इसमें वर्तमान में हम सभी के प्यारे और सुंदर नीले ग्रह, पृथ्वी, पर्यावरण, प्रकृति और प्राकृतिक संसाधन के संरक्षण एवं प्रबंधन में हमारे महत्वपूर्ण कर्तव्यों को बताया गया है।

**2. पाठ्यक्रम उद्देश्य (Course Objectives)**

इस सम्पूर्ण पाठ्यक्रम के अध्ययन से शिक्षार्थियों को निम्न उद्देश्यों को समझने में सक्षम होना चाहिए:

1. पर्यावरण, प्राकृतिक संसाधनों, जैव विविधता, पारिस्थितिक प्रक्रियाओं, पर्यावरण प्रदूषण को और उनसे जुड़ी चुनौतियों के सम्पूर्ण गहन विश्लेषण को
2. नवीकरणीय ऊर्जा के विभिन्न स्रोतों और उनकी दोहन प्रक्रिया, पर्यावरण प्रदूषण के विभिन्न स्रोतों को, उनके दुष्प्रभाव को और पर्यावरण प्रबंधन की व्याख्या को
3. पर्यावरणीय एवं सामाजिक समस्याओं के समाधान हेतु रणनीतियों एवं उनके कार्यान्वयन को
4. वर्तमान और भविष्य की जटिल पर्यावरणीय और सामाजिक चुनौतियों को हल करने के लिए नैतिक मूल्य आधारित सकारात्मक दृष्टिकोण को
5. जीवन, प्रकृति, प्राकृतिक संसाधनों, समाज और उद्योग के सभी क्षेत्रों में सतत स्थितियाँ विकसित करने को

**3. पाठ्यक्रम परिणाम (Course Outcomes)**

शिक्षार्थी पूर्ण पाठ्यक्रम पढ़ने के बाद निम्न पाठ्यक्रम परिणामों (COs) को पाने में सक्षम होंगे:

क्रमांक	CO-क्रम	पाठ्यक्रम परिणाम (Course Outcomes)
1.	CO-1	पर्यावरण, प्राकृतिक संसाधनों, जैव विविधता, पारिस्थितिक प्रक्रियाओं, पर्यावरण प्रदूषण, और उनसे जुड़ी चुनौतियों का सम्पूर्ण गहन विश्लेषण करने में
2.	CO-2	नवीकरणीय ऊर्जा के विभिन्न स्रोतों और उनकी दोहन प्रक्रिया को, पर्यावरण प्रदूषण के विभिन्न स्रोतों एवं उनके दुष्प्रभाव को और पर्यावरण प्रबंधन की व्याख्या करने में
3.	CO-3	पर्यावरण संरक्षण, प्रदूषण नियंत्रण, जैव विविधता संरक्षण, सामाजिक समानता, जनसंख्या नियंत्रण और सतत विकास के लिए रणनीति बनाने और क्रियान्वयन में
4.	CO-4	वर्तमान और भविष्य की जटिल पर्यावरणीय और सामाजिक चुनौतियों को हल करने के लिए नैतिक मूल्य आधारित सकारात्मक दृष्टिकोण को समझने में
5.	CO-5	जीवन, प्रकृति व सभी प्राकृतिक संसाधनों, समाज और उद्योग के सभी क्षेत्रों में निर्वहनीय स्थिति को बनाए रखने में

**4. कार्यक्रम परिणाम (Program Outcomes)**

कार्यक्रम परिणाम (PO) स्पष्ट, प्रभावी और सहजता से प्राप्त करने योग्य होने चाहिए। उपयुक्त कार्यक्रम परिणाम छात्रों को अकादमिक रूप से मजबूत और कुशल बनाते हैं। छात्रों को जीवन भर सीखने के लिए तैयार करते हैं। जब शिक्षार्थी पाठ्यक्रम परिणाम को पाठ्यक्रम के आरम्भ में और इकाई परिणाम इकाई की शुरुआत में ही समझ लेंगे तो वे कार्यक्रम के अंत में कार्यक्रम परिणामों (POs) को प्राप्त करने में सक्षम एवं सफल होंगे।

परिणाम आधारित शिक्षा के समुचित समावेश से शिक्षार्थियों के लिए लगभग सभी स्तर पर न्यूनतम मानक शिक्षा स्तर प्राप्त करने के लिए एक निश्चित प्रतिबद्धता सम्भव होगी। विषय 'पर्यावरण अध्ययन' में परिणाम-आधारित शिक्षा के समुचित समावेश से शिक्षार्थी सम्पूर्ण कार्यक्रम के उपरान्त कार्यक्रम परिणामों (Program Outcomes: 1 से 12 तक, NBA के दिशा-निर्देशों के अनुसार) को प्राप्त करने में सक्षम होंगे।

## 5. पाठ्यक्रम परिणाम के कार्यक्रम परिणाम के साथ अपेक्षित सम्बंध

(Expected Correlation of CO with POs)

विषय “पर्यावरण अध्ययन” के पाठ्यक्रम परिणामों के कार्यक्रम परिणामों के साथ अपेक्षित सम्बंध निम्नलिखित तालिका में दिए गए हैं:

विषय “पर्यावरण अध्ययन”: पाठ्यक्रम परिणाम के कार्यक्रम परिणाम के साथ अपेक्षित सम्बंध

क्रमांक	पाठ्यक्रम परिणाम (CO)	कार्यक्रम परिणाम (POs)											
		सहसम्बंध स्तर: 1. कमजोर सहसम्बंध; 2. मध्यम सहसम्बंध; 3. मजबूत सहसम्बंध											
		PO-1	PO-2	PO-3	PO-4	PO-5	PO-6	PO-7	PO-8	PO-9	PO-10	PO-11	PO-12
1.	CO-1		3				3	3	2				
2.	CO-2		2				3	3		2			
3.	CO-3	1	2	2	2	2	3	2		2			1
4.	CO-4		2				3	3	3	3			
5.	CO-5		2				3	3	2	3			



# विषय क्रम (Contents)

<b>1. पर्यावरण अध्ययन का परिचय एवं संवहनीयता</b>	<b>1-25</b>
(Introduction to Environmental Studies and Sustainability)	
पर्यावरण (Environment)	2
पारिस्थितिकी (Ecology)	2
पर्यावरण (Environment)	2
पर्यावरण की परिभाषा (Definition of Environment)	2
पर्यावरण विज्ञान (Environmental Science)	2
पर्यावरण अध्ययन (Environmental Studies)	3
पर्यावरण की संरचना (Structure of Environment)	3
पृथ्वी पर संपूर्ण पर्यावरण के भाग (Segments or Realms of Entire Environment on the Earth)	3
विभिन्न वायुमंडलीय परतों का अध्ययन (Study of Different Atmospheric Layers or Aerology)	4
पर्यावरण अध्ययन (Environmental Studies)	6
पर्यावरण अध्ययन के उद्देश्य (Aims of Environmental Studies)	6
पर्यावरण अध्ययन की बहुशास्त्रीय प्रकृति (Multidisciplinary Nature of Environmental Studies)	6
पर्यावरण अध्ययन के क्षेत्र और महत्व (Scope and Importance of Environmental Studies)	7
पर्यावरण के प्रति जन-जागरूकता की आवश्यकता	
(Need for Public Awareness about the Environment)	8
प्रमुख पर्यावरणविद् और पर्यावरण दिवस (Prominent Environmentalists and Environmental Days)	10
प्रमुख पर्यावरणविद् (Prominent Environmentalists)	10
प्रमुख पर्यावरण दिवस (Important Environmental Days)	13
पर्यावरणीय हितधारक और प्रबंधक (Environmental Stakeholder and Manager)	14
पर्यावरणीय हितधारक (Environmental Stakeholder)	14
पर्यावरणीय प्रबंधक (Environmental Manager)	14
पर्यावरण संरक्षण में सरकार की भूमिका	
(Role of Government in Environmental Protection)	14
पर्यावरणीय अधिनियमों द्वारा पर्यावरण संरक्षण (Environment Protection by Environmental Laws)	14
सरकारी संस्थानों द्वारा पर्यावरण संरक्षण (Environment Protection by Government Organizations)	15
सरकार की अन्य प्रमुख भूमिकाएँ (Other Major Role of Government)	16
पर्यावरण संरक्षण में गैर-सरकारी संगठनों की भूमिका	
(Role of Non-Government Organizations in Environmental Protection)	16



गैर-सरकारी संगठन (NGOs)	16
गैर-सरकारी संगठनों के प्रकार (Types of N.G.Os)	16
गैर सरकारी संगठनों द्वारा की गई पहल (Initiatives taken by N.G.Os or Role of N.G.Os)	17
गैर सरकारी संगठनों की सामान्य भूमिकाएँ (General Role of NGOs)	17
संवहनीयता और सतत विकास की अवधारणा (Concepts of Sustainability and Sustainable Development)	18
सतत विकास की ओर (Towards Sustainable Development)	18
सतत विकास लक्ष्य और भारत में पर्यावरण शिक्षा (SDGs and Environmental Education in Bharat)	23
अभ्यास कार्य	24
दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	24
लघु उत्तरीय प्रश्न	24
अतिलघु उत्तरीय प्रश्न	24
<b>2. प्राकृतिक संसाधन: नवीकरणीय एवं अनवीकरणीय</b>	<b>27-59</b>
(Natural Resources: Renewable and Non-Renewable)	
प्राकृतिक संसाधन (Natural Resources)	28
प्राकृतिक संसाधन की परिभाषा (Definition of Natural Resources)	28
प्राकृतिक संसाधनों का वर्गीकरण (Classification of Natural Resources)	28
प्रमुख प्राकृतिक संसाधन (Major Natural Resources)	29
वन संसाधन (Forest Resources)	29
वनों का उपयोग (Uses of Forest)	29
वनों का अतिदोहन (Overexploitation of Forest)	30
वन विनाश के कारण (Causes of Deforestation)	30
वन विनाश के नुकसान (Adverse Effects of Deforestation)	30
वन विनाश रोकने के उपाय (Measures to Prevent Deforestation)	31
इमारती लकड़ी की कटाई, खनन, बाँध निर्माण और इसके प्रभाव (Timber Extraction, Mining, Dam Construction and their Effects)	31
जल संसाधन (Water Resources)	32
जल के विशेष गुण (Specific Characteristics of Water)	32
जल की उपलब्धता के पहलू (Availability Aspects of Water)	32
जल की गुणवत्ता के पहलू (Quality Aspects of Water)	32
पीने के जल के पैरामीटर (Drinking-Water Parameters)	33
जल के प्रकार (Types of Water)	33
सतही और भूमिगत जल का उपयोग (Uses of Surface and Ground Water)	33
जल के उपयोग और अतिदोहन के प्रभाव (Effects of Uses and Overexploitation of Water)	34
जल स्तर वृद्धि के उपाय (Measures to Increase the Water Level)	34
बाढ़ और सूखा (Floods and Drought)	35
नदी जल संबंधी विवाद (Conflicts over River Water)	36
बड़े बाँध: लाभ एवं समस्याएँ (Large Dams: Benefits and Problems)	36
खनिज संसाधन (Mineral Resources)	36
खनिजों के प्रकार एवं प्रमुख खनिज (Types of Minerals and Important Minerals)	37
खनिज संसाधनों के उपयोग और दोहन (Uses of Mineral Resources and Exploitation)	37
खनिज संसाधनों के दोहन का प्रभाव (Effects of Exploitation of Mineral Resources)	38

खनिजों के संरक्षण के उपाय (Measures for Conservation of Minerals)	39
खाद्य संसाधन (Food Resources)	39
विश्व खाद्य समस्याएँ (World Food Problems)	40
कृषि और अति-चराई से उत्पन्न परिवर्तन (Changes Caused by Agriculture and Overgrazing)	40
आधुनिक कृषि और इसके प्रभाव (Modern Agriculture & its Effects)	41
ऊर्जा संसाधन (Energy Resources)	42
ऊर्जा संसाधनों का वर्गीकरण (Classification of Energy Resources)	43
नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत (Renewable Energy Sources)	43
सौर ऊर्जा (Solar Energy)	43
जैवभार ऊर्जा (Biomass Energy)	46
पवन ऊर्जा (Wind Energy)	48
जलविद्युत ऊर्जा (Hydroelectric Energy)	49
महासागरीय ऊर्जा (Ocean Energy)	49
भूतापीय ऊर्जा (Geothermal Energy)	50
परमाणु या नाभिकीय ऊर्जा (Atomic or Nuclear Energy)	50
हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन सेल (Hydrogen Energy and Fuel Cell)	51
विद्युत चुम्बकीय ऊर्जा (Electromagnetic Energy)	52
अनवीकरणीय ऊर्जा स्रोत (Non-renewable Energy Sources)	52
जीवाश्म ईंधन ऊर्जा (Fossil Fuel Energy)	52
भूमि और मृदा संसाधन (Land & Soil Resources)	54
भूमि एक महत्वपूर्ण संसाधन के रूप में (Land as an Important Resource)	54
भूमि का हास (Land Degradation)	54
मानवकृत भूस्खलन, मृदा क्षरण और मरुस्थलीकरण (Man-made Landslides, Soil Degradation and Desertification)	54
प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण में व्यक्ति की भूमिका (Role of an Individual in Conservation of Natural Resources)	55
निर्वहनीय जीवनशैली के लिए प्राकृतिक संसाधनों का समतामूलक उपयोग (Equitable uses of Resources for Sustainable Life Style)	56
प्राकृतिक पूँजी संवर्धन और एंथ्रोपोसीन युग (Natural Capital Enrichment and Anthropocene Age)	57
अभ्यास कार्य	58
दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	58
लघु उत्तरीय प्रश्न	58
अतिलघु उत्तरीय प्रश्न	59
<b>3. पारिस्थितिक तंत्र एवं भूजैव रासायनिक चक्र (Ecosystems and Biogeochemical Cycles)</b>	<b>61-100</b>
पारिस्थितिक तंत्र या पारितंत्र (Ecosystems)	62
पारितंत्र की परिभाषा (Definition of Ecosystem)	62
पारितंत्र की अवधारणा (Concept of Ecosystem)	62
पारितंत्र का वर्गीकरण (Classification of Ecosystem)	62
पारितंत्र की संरचनात्मक इकाई (Structural Units of Ecosystem)	63
पारितंत्र संरचना या घटक (Ecosystem Structure or Components)	63
पारितंत्र में पोषण स्तर (Trophic or Nutritional Level in Ecosystem)	65

खाद्य शृंखला (Food Chain)	65
खाद्य जाल (Food Web)	68
पारिस्थितिकीय पिरामिड (Ecological Pyramids)	68
पारितंत्र की क्रियात्मक इकाई या कार्य (Ecosystem Functional Units or Functions)	71
उत्पादन एवं उत्पादकता (Production and Productivity)	71
वृद्धि, विकास, भौतिक-रासायनिक क्रियाएँ एवं होमियोस्टेसिस (Growth, Development, Physico-chemical Reactions & Homeostasis)	71
पारितंत्र में पोषक तत्व चक्रण या भूजैव रासायनिक चक्र (Nutrient Cycling in Ecosystem or Biogeochemical Cycle)	71
अपघटन (Decomposition)	72
पारितंत्र में ऊर्जा प्रवाह (Energy Flow in the Ecosystem)	72
ऊर्जा प्रवाह के अनेक मॉडल (Multiple Models of Energy Flow)	74
एकल चैनल ऊर्जा प्रवाह मॉडल (Single Channel Energy Flow Model)	74
'Y' आकार या युगल चैनल ऊर्जा प्रवाह मॉडल ('Y' Shape or Double Channel Energy Flow Model)	74
सार्वभौमिक ऊर्जा प्रवाह मॉडल (Universal Energy Flow Model)	75
पंचतत्व ऊर्जा प्रवाह मॉडल (Panchatatava Energy Flow Model)	75
प्राकृतिक स्थलीय पारितंत्र (Natural Terrestrial Ecosystem)	78
वन पारितंत्र (Forest Ecosystem)	78
घासमैदान पारितंत्र (Grassland Ecosystem)	80
मरुस्थलीय पारितंत्र (Desert Ecosystem)	82
प्राकृतिक स्वच्छ जलीय पारितंत्र (Natural Fresh Water Aquatic Ecosystem)	84
रामसर पारितंत्र (Ramsar or Swamp Ecosystem)	84
तालाब पारितंत्र (Pond Ecosystem)	84
झरना या निर्झर पारितंत्र (Stream Ecosystem)	86
झील पारितंत्र (Lake Ecosystem)	86
नदी पारितंत्र (River Ecosystem)	87
प्राकृतिक लवण जलीय पारितंत्र (Natural Salt Water Aquatic Ecosystem)	88
समुद्री पारितंत्र (Marine Ecosystem)	88
नदीमुख पारितंत्र (Estuary Ecosystem)	89
पारिस्थितिकीय अनुक्रमण (Ecological Succession)	90
पारिस्थितिकीय अनुक्रमण की प्रक्रिया (Process of Ecological Succession)	90
पारिस्थितिकीय अनुक्रमण के प्रकार (Types of Ecological Succession)	91
पारिस्थितिकीय अनुक्रमण के महत्व (Significance of Ecological Succession)	91
संतुलित पारिस्थितिक तंत्र की अवधारणा या महत्व एवं होमियोस्टेसिस (Concepts or Importance of Balanced Ecosystem & Homeostasis)	91
क्षतिग्रस्त पारिस्थितिक तंत्र की पुनर्स्थापना (Recovery of Damaged Ecosystem)	92
पारिस्थितिक तंत्र की बहाली की रणनीतियाँ (Strategies of Restoration of Ecosystem)	92
भूजैव रासायनिक चक्र (Biogeochemical Cycles)	93
भूजैव रासायनिक चक्र के प्रकार	93
जल विज्ञान चक्र-जल चक्र (Water Cycle)	94
तलछटी चक्र – फॉस्फोरस और सल्फर चक्र (Phosphorus & Sulphur Cycles)	95
गैसीय चक्र – कार्बन और नाइट्रोजन चक्र (Carbon & Nitrogen Cycles)	96
भूजैव रासायनिक चक्र का महत्व (Significance of Nutrient Cycling)	99
अभ्यास कार्य	99

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	99
लघु उत्तरीय प्रश्न	99
अतिलघु उत्तरीय प्रश्न	100
<b>4. जैवविविधता एवं संरक्षण</b>	<b>101-125</b>
(Biodiversity and Conservation)	
जैवविविधता (Biodiversity)	102
परिचय (Introduction)	102
जैवविविधता के प्रकार या स्तर (Levels of Biodiversity)	102
पारितंत्र और जैवविविधता के मूल्य या सेवाएँ (Ecosystem and Biodiversity Values or Services)	103
वैश्विक, राष्ट्रीय और स्थानीय जैवविविधता (Biodiversity at Global, National and Local Levels)	105
विभिन्न प्रकार की प्रजातियाँ (Different Types of Species)	106
संकटग्रस्त प्रजातियाँ (Threatened Species)	106
स्थानिक प्रजातियाँ (Endemic Species)	108
विलुप्त प्रजातियाँ (Ex, Extinct Species)	108
जंगल में विलुप्त प्रजातियाँ (EW, Extinct in the Wild)	108
दुर्लभ प्रजातियाँ (R, Rare Species)	108
कीस्टोन प्रजातियाँ और कीस्टोन संसाधन क्षेत्र (Keystone Species and Keystone Resource Areas)	108
सुरोगेट प्रजातियाँ: फ्लैगशिप, छाता और जैवविविधता-सूचक प्रजातियाँ (Surrogate Species: Flagship, Umbrella and Biodiversity-indicators Species)	109
रेड डेटा बुक (Red Data Book)	109
भारत का जैवभौगोलिक वर्गीकरण (Biogeographical Classification of India)	109
जैवविविधता के तप्तस्थल (Hotspot of Biodiversity)	111
विश्व में जैवविविधता के तप्तस्थल (Hotspot of Biodiversity in the World)	111
भारत में जैवविविधता के तप्तस्थल (Hotspot of Biodiversity in India)	112
भारत भव्य जैवविविधता का देश (India as a Mega Diversity Nation)	113
भारत विविधताओं का एक अद्वितीय देश (India is a Unique Country of Diversity)	114
जैवविविधता संकट (Threats to Biodiversity)	115
वनोन्मूलन एवं आवास-क्षति (Deforestation and Habitat Loss)	115
जनसंख्या विस्फोट, पर्यावरण प्रदूषण एवं प्राकृतिक आपदाएँ (Population Explosion, Environmental Pollution and Natural Disasters)	116
वन्यजीवों का अतिशिकार, अवैध-आखेट और अतिदोहन (Over Exploitation, Over-hunting and Poaching of Wildlife)	116
विदेशी या आक्रामक और आर्थिक उपयोगी प्रजातियाँ (Exotic or Invasive and Economically Useful Species)	117
वर्तमान में छठवाँ सामूहिक विलुप्ति संकट (Current Sixth Mass Extinction Crisis)	117
मानव-वन्यजीव टकराव (Human-Wildlife Conflicts)	118
जैवविविधता संरक्षण (Biodiversity Conservation)	119
यथास्थल संरक्षण (In-situ Conservation)	119
वहिःस्थल संरक्षण (Ex-situ Conservation)	122
जैवविविधता संरक्षण का महत्व (Importance of Biodiversity Conservation)	124
अभ्यास कार्य	124

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	124
लघु उत्तरीय प्रश्न	125
अतिलघु उत्तरीय प्रश्न	125

<b>5. पर्यावरण प्रदूषण एवं अपशिष्ट प्रबंधन</b>	<b>127-160</b>
(Environmental Pollution and Waste Management)	
पर्यावरण प्रदूषण (Environmental Pollution)	128
परिचय (Introduction)	128
पर्यावरणीय प्रदूषण एवं प्रदूषक (Environmental Pollution & Pollutants)	128
पर्यावरणीय प्रदूषकों की विशेषताएँ एवं प्रकार (Characteristics and Types of Environmental Pollutants)	128
पर्यावरण में उपस्थित मुख्य प्रदूषक (Presence of Principle Pollutents in the Environment)	129
पर्यावरणीय प्रदूषण के स्रोत (Sources of Environmental Pollution)	129
पर्यावरणीय प्रदूषण के प्रकार (Types of Environmental Pollution)	130
वायु प्रदूषण (Air Pollution)	130
परिचय (Introduction)	130
वायु प्रदूषण के स्रोत (Sources of Air Pollution)	130
वायु प्रदूषण के दुष्प्रभाव (Adverse Effects of Air Pollution)	130
वायु प्रदूषण निवारण और नियंत्रण (Control and Prevention of Air Pollution)	132
वायुजनित रोग (Air Borne Diseases)	132
जल प्रदूषण (Water Pollution)	133
जल प्रदूषण के प्रकार (Types of Water Pollution)	133
सतही जल प्रदूषण के बिंदु और गैर-बिंदु स्रोत (Point and Non-point Sources of Water Pollution)	133
जल प्रदूषण के कारक या स्रोत (Causes or Sources of Water Pollution)	134
जल प्रदूषण के दुष्प्रभाव (Adverse Effects of Water Pollution)	134
जल प्रदूषण नियंत्रण के उपाय (Control Measures for Water Pollution)	135
सीवेज या घरेलू जल उपचार (Sewage or Domestic Water Treatment)	136
जलजनित रोग (Waterborne Diseases)	137
जलप्रेरित रोग (Water Induced Diseases)	138
फ्लोराइड समस्या और नलगोंडा तकनीक (Fluoride Problem and Nalgonda Technique)	139
आर्सेनिक समस्या (Arsenic Problem)	141
भूमि और मृदा प्रदूषण (Land and Soil Pollution)	141
मृदा प्रदूषण के स्रोत या मृदा प्रदूषक (Sources of Soil Pollution or Soil Pollutants)	142
मृदा प्रदूषण के दुष्प्रभाव (Adverse Effects of Soil Pollution)	142
मृदा प्रदूषण का नियंत्रण (Control of Soil Pollution)	143
ध्वनि प्रदूषण (Noise Pollution)	143
ध्वनि प्रदूषण के स्रोत (Sources of Noise Pollution)	143
ध्वनि प्रदूषण के दुष्प्रभाव (Adverse Effects of Noise Pollution)	144
ध्वनि प्रदूषण का नियंत्रण (Control of Noise Pollution)	144
समुद्री प्रदूषण (Marine Pollution)	145
समुद्री प्रदूषण के स्रोत (Sources of Marine Pollution)	145
समुद्री प्रदूषण के दुष्प्रभाव (Adverse Effects of Marine Pollution)	146
समुद्री प्रदूषण का नियंत्रण (Control of Marine Pollution)	146
तापीय प्रदूषण (Thermal Pollution)	146
तापीय प्रदूषण के स्रोत (Sources of Thermal Pollution)	146

तापीय प्रदूषण के दुष्प्रभाव (Adverse Effects of Thermal Pollution)	147
तापीय प्रदूषण का नियंत्रण (Control of Thermal Pollution)	147
नाभिकीय प्रदूषण और नाभिकीय जोखिम (Nuclear Pollution & Nuclear Hazards)	148
नाभिकीय प्रदूषण (Nuclear Pollution)	148
नाभिकीय जोखिम (Nuclear Hazards)	149
डिजिटल प्रदूषण (Digital Pollution)	150
डिजिटल प्रदूषण के कारण (Causes of Digital Pollution)	151
डिजिटल प्रदूषण का नियंत्रण (Control of Digital Pollution)	151
रासायनिक प्रदूषण (Chemical Pollution)	151
ठोस अपशिष्ट और उसका प्रबंधन (Solid Waste and its Management)	151
ठोस अपशिष्ट और ई-कचरा (Solid Waste and E-waste)	151
ठोस अपशिष्ट के प्रकार (Types of Solid Waste)	152
शहरी और औद्योगिक अपशिष्ट के कारण (Causes of Urban and Rural Waste)	152
अपशिष्ट या कचरे का पृथक्करण (Waste Segregation)	152
अपशिष्ट नियंत्रण के उपाय या प्रबंधन (Waste Control Measures or Management)	153
ठोस अपशिष्ट प्रबंधन के प्रतिकूल प्रभाव (Adverse Effects of Solid Waste Management)	154
अपशिष्ट प्रबंधन के लिए ISO 14000; अंतर्राष्ट्रीय मानक (ISO 14000; International Standard for Solid Waste Management)	154
विषाक्त अपशिष्ट, कैंसरकारक और उनका प्रबंधन (Toxic Wastes, Carcinogen and their Management)	155
विषाक्त एवं खतरनाक अपशिष्ट (Toxic and Hazardous Wastes)	155
कैंसरकारक (Carcinogen)	156
विषाक्त अपशिष्ट प्रबंधन (Management of Toxic Wastes)	158
प्रदूषण की रोकथाम में व्यक्ति की भूमिका (Role of an Individual in the Prevention of Pollution)	158
अभ्यास कार्य	159
दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	159
लघु उत्तरीय प्रश्न	159
अतिलघु उत्तरीय प्रश्न	160
<b>6. पर्यावरण नीतियाँ एवं प्रथाएँ</b>	<b>161-182</b>
(Environmental Policies and Practices)	
परिचय (Introduction)	162
पर्यावरण नीतियाँ, प्रथाएँ एवं एमओईएफसीसी (Environmental Policies, Practices and MoEFCC)	162
पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, 2014 (Ministry of Environment, Forest and Climate Change)	162
जलवायु परिवर्तन समस्याएँ एवं उनके सम्भावित समाधान (Climate Change Problems and its Possible Solutions)	163
भूमंडलीय उष्णता (Global Warming)	164
अम्ल वर्षा (Acid Rain)	165
ओजोन परत क्षरण और ओजोन छिद्र (Ozone Layer Depletion and Ozone Hole)	166
धूम-कोहरा या धुआँसा (Smog = Smoke + Fog)	168
नाभिकीय दुर्घटनाएँ और नाभिकीय विनाश (Nuclear Accidents and Nuclear Holocaust)	170
पर्यावरण संरक्षण सम्बंधी अधिनियम (Environmental Legislation)	171

वन्य जीवन (संरक्षण) अधिनियम 1972, संशोधित 2002 [Wildlife (Protection) Act 1972, as Amended 2002]	171
जल (प्रदूषण निवारण एवं नियंत्रण) अधिनियम 1974, संशोधित 1988 [Water (Prevention and Control of Pollution) Act 1974, as Amended 1988]	172
वन (संरक्षण) अधिनियम 1980, संशोधित 1988 [Forest (Conservation) Act 1980, as Amended 1988]	172
वायु (प्रदूषण निवारण एवं नियंत्रण) अधिनियम 1981, संशोधित 1987 [Air (Prevention and Control of Pollution) Act 1981, as Amended 1987]	173
पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम 1986, संशोधित 1994 [Environment (Protection) Act 1986, as Amended 1994]	173
अपशिष्ट प्रबंधन नियम (Waste Management Rules)	174
पर्यावरणीय अधिनियमों के क्रियान्वयन से जुड़े मुद्दे (Issues Involved in Enforcement of Environmental Legislation)	174
पर्यावरणीय अधिनियमों के भविष्य के उद्देश्य (Future Objectives of Environmental Acts)	175
अंतर्राष्ट्रीय अनुबंध (International Agreements)	175
वियना कन्वेंशन एवं मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल (Vienna Convention and Montreal Protocol)	176
क्योटो प्रोटोकॉल (Kyoto Protocol to Reduce GHGs)	176
जलवायु परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र का फ्रेमवर्क कन्वेंशन (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC)	177
पृथ्वी शिखर सम्मेलन, 1992 (Earth Summit, 1992)	177
हाई सी ट्रीटी, 2023 (High Seas Treaty, 2023)	177
जैविक विविधता पर संयुक्त राष्ट्र कन्वेंशन (UN Convention on Biological Diversity or CBD)	178
रासायनिक हथियार सम्मेलन (The Chemical Weapons Convention or CWC)	178
प्रकृति संरक्षित या रिजर्व (Nature Reserves)	178
संरक्षण रिजर्व (Conservation Reserve)	178
समुदाय-संरक्षित क्षेत्र (Community-Conserved Areas or CCAs)	179
आदिवासी समुदाय और अधिकार (Tribal Populations and Rights)	179
आदिवासी समुदायों के अधिकारों के लिए सरकार की भूमिका (Role of Government for the Rights of Tribal Communities)	180
अभ्यास कार्य	180
दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	180
लघु उत्तरीय प्रश्न	181
अतिलघु उत्तरीय प्रश्न	181

## 7. मानव समुदाय एवं पर्यावरण

183-221

### (Human Communities and Environment)

मानव समुदाय एवं पर्यावरण (Human Communities and Environment)	184
परिचय (Introduction)	184
मानव जनसंख्या, जनसंख्या वृद्धि एवं विस्फोट (Human Population, Population Growth and Explosion)	184
विभिन्न राष्ट्रों की जनसंख्या वृद्धि में अंतर (Population Growth Variation among Nations)	186
लिंगानुपात और साक्षरता दर (Sex Ratio and Literacy Rate)	186
जनसंख्या वहन क्षमता और वृद्धि वक्र (Population Carrying Capacity and Growth Curve)	187
जनसंख्या आयु वर्ग और आयु पिरामिड (Population Age Class and Age Pyramid)	189
जनसंख्या अभिगमन (Population Movements)	190

पर्यावरण और मानव स्वास्थ्य संकट (Environment and Human Health Risks)	190
जल प्रदूषण और मानव स्वास्थ्य संकट (Water Pollution and Human Health Risks)	191
वायु प्रदूषण और मानव स्वास्थ्य संकट (Water Pollution and Human Health Risks)	191
ध्वनि प्रदूषण और मानव स्वास्थ्य संकट (Sound Pollution and Human Health Risks)	192
मृदा प्रदूषण और मानव स्वास्थ्य संकट (Land Pollution and Human Health Risks)	192
रेडियोएक्टिव प्रदूषण एवं मानव स्वास्थ्य संकट (Radioactive Pollution and Human Health Risks)	192
प्रदूषण जनित मानव स्वास्थ्य संकट के बचाव के उपाय (Measures to Prevent Pollution-related Human Health Hazards)	193
मानवाधिकार और पर्यावरण (Human Rights and Environment)	193
मूल्य आधारित शिक्षा और पर्यावरण (Value Based Education and the Environment)	193
मूल्य और मूल्य शिक्षा (Value and Value Education)	193
मूल्य आधारित शिक्षा (Value Based Education)	193
मूल्य आधारित शिक्षा की पर्यावरण संरक्षण में भूमिका (Role of Value Based Education in Environmental Education)	194
मूल्य आधारित शिक्षा का लाभ (Importance of Value Based Education)	194
परिवार कल्याण कार्यक्रम (Family Welfare Program)	194
एचआईवी/एड्स और दूसरे यौन संचारित रोग (HIV/AIDS and other Sexually Transmitted Diseases)	194
परिवार नियोजन या परिवार कल्याण कार्यक्रम (Family Planning Programs)	195
महिला और बाल कल्याण कार्यक्रम (Women and Child Welfare Programs)	195
सूचना प्रौद्योगिकी का योगदान (Role of Information Technology)	197
मानव स्वास्थ्य में सूचना प्रौद्योगिकी का योगदान (Role of IT in Human Health)	197
पर्यावरण प्रबंधन एवं भौगोलिक जानकारी में सूचना प्रौद्योगिकी का योगदान (Role of I.T. in Environment Management and Geographic Information)	198
कार्बन क्रेडिट, कार्बन फुटप्रिंट, कार्बन पृथक्करण और ग्रीन क्रेडिट (Carbon Credit, Carbon Footprint, Carbon Sequestration and Green Credit)	198
कार्बन क्रेडिट (Carbon Credit)	198
कार्बन फुटप्रिंट (Carbon Footprint)	199
कार्बन पृथक्करण या सीसीएस प्रौद्योगिकी (Carbon Sequestration or CCS Technology)	199
ग्रीन क्रेडिट (Green Credit)	199
आपदाएँ और प्रबंधन (Disasters and Management)	199
आपदा की परिभाषा (Definition of Disaster)	199
मानव-प्रेरित आपदाएँ (Human-induced Disasters)	200
प्राकृतिक आपदाएँ एवं उनका प्रबंधन (Natural Disasters and their Management)	201
आपदाओं का एकीकृत प्रबंधन (Integrated Management of Disasters)	203
आपदा प्रबंधन में सरकार की भूमिका और NDMP (Role of Government in Disaster Management and NDMP)	205
पर्यावरणीय आन्दोलन (Environmental Movements)	206
चिपको आन्दोलन (Chipko Movement)	206
अप्पिको आन्दोलन (Appiko Movement)	206
सामाजिक वानिकी और एकल महिला आन्दोलन (Social Forestry and Single Woman Movement)	207
शांत घाटी आन्दोलन (Silent Valley Movement)	207
बिश्नोई आन्दोलन (Bishnoi Movement)	208
गंधमर्दान आन्दोलन, उड़ीसा (Gandhamardan Movement)	208



पश्चिमी घाट बचाओ आन्दोलन (Save Western Ghats Movement)	208
नर्मदा बचाओ आन्दोलन (Narmada Bachao Andolan)	209
परियोजना प्रभावित लोगों का विस्थापन, पुनर्वास और पुनर्स्थापन (Displacement, Rehabilitation, and Resettlement of Project Affected Persons)	209
स्थानीय लोगों के विस्थापन एवं पुनर्स्थापन के कारण (Reason for Displacement and Resettlement of Local People)	209
पुनर्वास एवं पुनर्स्थापन से जुड़ी समस्याएँ एवं चिंताएँ (Problems and Concerns of Rehabilitation and Resettlement)	211
विस्थापन एवं पुनर्स्थापन नीति के उद्देश्य (Objectives of Displacement and Resettlement Policy)	211
पुनर्स्थापन के एकीकृत उपाय एवं नीति (Integrated Measures of Resettlement and Policy)	212
पर्यावरणीय नैतिकता: सिद्धांत, दिशा-निर्देश और मुख्य मुद्दे (Environmental Ethics: Principles, Guidelines and Important Issues)	213
सतत विकास में पर्यावरणीय नैतिकता की भूमिका (Role of Environmental Ethics in Sustainable Development)	213
पर्यावरण संरक्षण में भारतीय और अन्य धर्मों एवं संस्कृतियों की भूमिका (Role of Indian and other Religions and Cultures in Environmental Conservation)	216
पर्यावरणीय संचार एवं जन-जागरूकता (Environmental Communication and Public Awareness)	218
अभ्यास कार्य	219
दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	219
लघु उत्तरीय प्रश्न	220
अतिलघु उत्तरीय प्रश्न	220
<b>8. पर्यावरण के महत्वपूर्ण मुद्दे एवं समाधान</b>	<b>223-246</b>
(Important Environmental Issues and Solution)	
पर्यावरणीय समस्याएँ और उनके सम्भावित समाधान (Environmental Problems and its Possible Solutions)	224
उपभोक्तावाद और अपशिष्ट पदार्थों से पर्यावरण असंतुलन (Environmental Imbalance by Consumerism and Waste Products)	224
कचरा समस्या (Waste Problem)	224
ऊर्जा सम्बंधित समस्याएँ (Problems Related to Energy)	225
ऑटोमोबाइल प्रदूषण (Automobile Pollution)	227
जल संकट और समाधान (Water Crisis and Solutions)	228
जल प्रबंधन: जल संरक्षण, वर्षाजल एकत्रीकरण विधियाँ एवं जलबंध प्रबंधन (Water Management: Water Conservation, Rainwater Harvesting and Watershed Management)	228
पराली जलाना (Paddy Straw or Stubble Burning)	233
बंजर भूमि सुधार और प्रबंधन (Wasteland Reclamation and Management)	234
पशुपालन एवं पशुधन (Animal Husbandry and Livestock)	235
जैवसंकेतक (Bioindicator)	236
पादपसंकेतक (Phytoindicator)	236
पशुसंकेतक (Zoo-indicator)	237
पर्यावरणीय प्रभाव आकलन (Environmental Impact Assessment)	237
ई.आई.ए. प्रक्रिया के प्रमुख चरण (Key Steps in the EIA Process)	238
पर्यावरण शिक्षा (Environmental Education)	242
पर्यावरण शिक्षा के उद्देश्य (Objectives of Environmental Education)	242
पर्यावरण शिक्षा के सिद्धांत (Principles of Environmental Education)	242

पर्यावरण शिक्षा का महत्व (Importance of Environmental Education)	243
पर्यावरण शिक्षा प्रणालियों के प्रकार (Types of Environmental Education Systems)	243
महिला शिक्षा और पर्यावरण (Women's Education and Environment)	243
भारत में महिला शिक्षा की प्रमुख समस्याएँ (Major Problems in Women's Education in India)	244
महिला शिक्षा की पर्यावरण संरक्षण में भूमिका (Role of Women's Education in Environmental Conservation)	244
<i>अभ्यास कार्य</i>	245
दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	245
लघु उत्तरीय प्रश्न	246
अतिलघु उत्तरीय प्रश्न	246
<b>9. क्षेत्र कार्य एवं प्रायोगिक विधि</b>	<b>247-257</b>
(Field Work and Experimental Methods)	
परिचय (Introduction)	248
पर्यावरणीय सम्पदा के प्रलेखन के लिए स्थानीय क्षेत्र का भ्रमण: नदी/वन/चरागाह/पहाड़ी/पहाड़ (Visit to a Local Area to Document Environmental Assets: River/Forest/Grassland/Hill/ Mountain)	248
स्थानीय क्षेत्र की पर्यावरणीय सम्पत्तियों का सर्वेक्षण और अध्ययन (Survey and Study of the Local Area's Environmental Assets)	248
भू-भाग सहित नदी का सर्वेक्षण एवं अध्ययन (Survey and Study of a River along with Landside)	249
स्थानीय प्रदूषित क्षेत्र का भ्रमण: शहरी, ग्रामीण, कृषि और औद्योगिक (Visit to a Local Polluted Site: Urban, Rural, Agricultural and Industrial)	250
स्थानीय प्रदूषण सम्बंधी समस्याओं का अवलोकन और दस्तावेजीकरण (Observations and Documentation of Local Pollution-related Problems)	250
सामान्य पौधों, कीड़ों-मकोड़ों और परिंदों का अध्ययन (Study of Common Plants, Insects, Worms and Birds)	251
सामान्य पौधों का अध्ययन (Study of Common Plants)	251
सामान्य कीड़ों-मकोड़ों का अध्ययन (Study of Common Insects and Worms)	252
सामान्य पक्षियों का अध्ययन (Study of Common Birds)	253
पक्षियों के विशिष्ट लक्षणों का अध्ययन (Study the Specific Characteristics of Birds)	254
सरल पारिस्थितिक तंत्र का अध्ययन: तालाब, घासस्थल, नदियाँ, पहाड़ी ढलान और दिल्ली रिज या अन्य रिज (Study of Simple Ecosystem: Ponds, Grasslands, Rivers, Hill Slopes and Delhi Ridge or other Ridge)	255
सरल पारिस्थितिक तंत्र का सर्वेक्षण, अध्ययन और दस्तावेजीकरण (Survey, Study and Documentation of Simple Ecosystems)	255
प्रदूषित स्थलों, प्राकृतिक संपत्तियों और पारिस्थितिकीय प्रणालियों पर परियोजना रिपोर्ट तैयार करना (Preparation of Project Reports on Polluted Sites, Natural Resources and Ecosystems)	256
<i>अभ्यास कार्य</i>	257
दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	257
लघु उत्तरीय प्रश्न	257
अतिलघु उत्तरीय प्रश्न	257
<b>पर्यावरण शब्दावली (Environmental Glossary)</b>	<b>259-262</b>
<b>मॉडल प्रश्न पत्र (Model Question Papers)</b>	<b>263-268</b>
<b>वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्न उत्तर सहित (Objective Type Questions with Answers)</b>	<b>269-287</b>
<b>संदर्भ क्रम (Reference List)</b>	<b>288</b>

# चित्र क्रम

(List of Figures)

# F

1.1	: पृथ्वी पर संपूर्ण पर्यावरण के विभिन्न मंडल	3	3.12	: जीवभार का उल्टा पिरामिड (तालाब पारितंत्र में)	70
1.2	: पृथ्वी पर विभिन्न वायुमंडलीय परतें	5	3.13	: ऊर्जा का पिरामिड (सभी पारितंत्रों में हमेशा सीधा)	71
1.3	: पर्यावरण अध्ययन में बहुविषयों का समायोजन	6	3.14	: पारितंत्र में पोषक तत्व चक्रण	72
1.4	: पर्यावरण अध्ययन की बहुशास्त्रीय प्रकृति	7	3.15	: पारितंत्र में ऊर्जा प्रवाह	
1.5	: संयुक्त राष्ट्र के 17 सतत विकास लक्ष्य (SDGs)	19		(एकल चैनल ऊर्जा प्रवाह मॉडल पर आधारित)	73
2.1	: प्राकृतिक संसाधनों का वर्गीकरण	29	3.16	: Y आकार या युगल चैनल ऊर्जा प्रवाह मॉडल	75
2.2	: ऊर्जा संसाधनों के प्रकार	43	3.17	: सार्वभौमिक ऊर्जा प्रवाह मॉडल	75
2.3	: सौर सेल का ऊर्जा उत्पादन में उपयोग	44	3.18	: पंचतत्व ऊर्जा प्रवाह मॉडल (भारतीय ज्ञान पर आधारित, व्याख्या सुमन गुप्ता द्वारा, मौलिक)	77
2.4	: सौर ऊर्जा का विभिन्न उपकरणों में उपयोग	45	3.19	: वन पारितंत्र की संरचना	80
2.5	: सोलर कुकर	46	3.20	: घासस्थलीय पारितंत्र की संरचना	82
2.6	: जैवभार से द्रव ईंधन एथेनॉल का उत्पादन	47	3.21	: मरुस्थलीय पारितंत्र की संरचना	84
2.7	: जैवगैस संयंत्र	48	3.22	: तालाब पारितंत्र की संरचना	86
2.8	: पवन चक्की संयंत्र में पवन चक्कियाँ	49	3.23	: पारिस्थितिकीय अनुक्रमण	91
2.9	: हाइड्रोजन-ऑक्सीजन ईंधन सेल	52	3.24	: प्रकृति में जल चक्र	94
2.10	: विद्युत चुम्बकीय ऊर्जा	52	3.25	: प्रकृति में फॉस्फोरस चक्र	95
2.11	: जीवाश्म ईंधन के स्रोत एवं प्रकार	53	3.26	: प्रकृति में सल्फर चक्र	96
3.1	: पारितंत्र का वर्गीकरण	63	3.27	: प्रकृति में कार्बन चक्र	97
3.2	: खाद्य शृंखला	66	3.28	: प्रकृति में नाइट्रोजन चक्र	98
3.3	: स्थलीय चारण खाद्य शृंखला	66	4.1	: भारत में पौधों की मुख्य संकटग्रस्त प्रजातियाँ	107
3.4	: जलीय चारण खाद्य शृंखला	66	4.2	: भारत में जन्तुओं की मुख्य संकटग्रस्त प्रजातियाँ	107
3.5A	: मृतजीवी खाद्य शृंखला (तृतीयक उपभोक्ता पक्षी)	67	4.3	: भारत के जैवभौगोलिक क्षेत्र	110
3.5B	: मृतजीवी खाद्य शृंखला (तृतीयक उपभोक्ता बड़ी मछली)	67	5.1	: सीवेज उपचार संयंत्र	137
3.6A	: परजीवी खाद्य शृंखला (प्राथमिक उपभोक्ता बन्दर)	67	5.2	: नलगोंडा तकनीक की प्रक्रिया	141
3.6B	: परजीवी खाद्य शृंखला (प्राथमिक उपभोक्ता पक्षी)	67	7.1	: 'J' आकार का जनसंख्या वृद्धि वक्र	188
3.7	: खाद्य जाल	68	7.2	: 'S' आकार का जनसंख्या वृद्धि वक्र	188
3.8	: जीव संख्या का सीधा पिरामिड (घासमैदान पारितंत्र में, चारण खाद्य शृंखला)	69	7.3	: त्रिभुजाकार पिरामिड, बढ़ती जनसंख्या	
3.9	: जीव संख्या का उल्टा पिरामिड (एक वृक्ष पारितंत्र में, परजीवी खाद्य शृंखला)	69	7.4	: घंटाकार पिरामिड, स्थिर जनसंख्या	189
3.10	: जीव संख्या का डायमंड आकार का पिरामिड (एक वृक्ष पारितंत्र में, चारण खाद्य शृंखला)	69	7.5	: कलशाकार पिरामिड, घटती जनसंख्या	190
3.11	: जीवभार का सीधा पिरामिड (घासमैदान पारितंत्र में)	70	8.1	: छत के ऊपर से वर्षाजल एकत्रीकरण	230
			8.2	: विभिन्न तरीकों से छत से वर्षाजल संग्रहण और संरक्षण	231
			8.3	: तालाब में वर्षाजल संग्रहण और संरक्षण	231
			8.4	: ई.आई.ए. के प्रमुख चरण	240

# T

## तालिका क्रम (List of Tables)

1.1 : पृथ्वी पर विभिन्न वायुमंडलीय परतें	5	7.2 : विश्व में जनसंख्या वृद्धि पर एक दृष्टि	186
1.2 : पर्यावरणीय पंचांग	13	9.1 : स्थानीय क्षेत्र की पर्यावरणीय सम्पत्तियों का सर्वेक्षण और अध्ययन	248
1.3 : सतत विकास लक्ष्य और सम्बंधित इकाइयाँ	23	9.2 : भू-भाग सहित नदी का अध्ययन और सर्वेक्षण	249
2.1 : जैवगैस के गैसीय संगठक	47	9.3 : स्थानीय प्रदूषित स्थल की प्रदूषण सम्बंधी समस्याओं का दस्तावेजीकरण	250
3.1 : खाद्य शृंखला के पोषण स्तर	65	9.4 : सामान्य पौधों का अध्ययन	251
5.1 : सामान्य जलजनित रोग	138	9.5 : सामान्य कीड़ों-मकोड़ों का अध्ययन	253
5.2 : विभिन्न स्थान एवं गतिविधि में ध्वनि का स्तर डेसिबल में	144	9.6 : सामान्य पक्षियों का अध्ययन	253
5.3 : ध्वनि प्रदूषण स्तर एवं हानिकारक प्रभाव	145	9.7 : पक्षियों के विशिष्ट लक्षणों का अध्ययन	254
6.1 : अंतर्राष्ट्रीय पर्यावरणीय समझौते एवं सम्मेलन	176	9.8 : सरल पारिस्थितिक तंत्र का सर्वेक्षण और अध्ययन	255
7.1 : विश्व और भारत में जनसंख्या वृद्धि पर एक दृष्टि	185		

# विषय अध्ययन क्रम

## (List of Case Studies)

# CS

1.1 : सतत विकास मॉडल पर आधारित गाँव, रालेगण सिद्धि	20	5.9 : विषाक्त अपशिष्ट मामला, मिनामाता रोग	157
1.2 : हरित विकसित करोड़पति गाँव, हिवरे बाजार	21	5.10 : विषाक्त अपशिष्ट मामला, आर्सेनिक प्रदूषण	158
1.3 : भारत का पहला 'हरित गाँव' खोनोमा, नागालैंड	21	6.1 : दिल्ली, एनसीआर में पराली या ऑक्सीकृत धूम-कोहरा	169
2.1 : बिजौलिया में खनन, राजस्थान	39	6.2 : अपचयित धूम-कोहरा या लंदन धूम-कोहरा (धुआँ + कोहरा + धूल + SO <sub>2</sub> )	169
2.2 : रणथंभौर में खनन, राजस्थान	40	6.3 : नाभिकीय विनाश, जापान (1945)	170
2.3 : मुदा में जलभराव समस्या, पंजाब और हरियाणा	42	6.4 : फुकुशिमा डायची की नाभिकीय दुर्घटना, जापान (2011)	171
2.4 : मुदा में सिलेनियम समस्या, पंजाब	42	7.1 : दूर संवेदन प्रणाली का महत्व, हरीकेन 'सैडी'	198
2.5 : राष्ट्रीय सौर मिशन, एनपीआरएस और एआईआरईए	46	7.2 : लव कैनाल आपदा, यू.एस.ए. (1942-1980)	200
2.6 : नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत, सौर ऊर्जा, बुंदेलखंड	53	7.3 : श्री माइल आइलैंड दुर्घटना, यू.एस.ए. (28 मार्च, 1979)	201
2.7 : गैर-परंपरागत ऊर्जा स्रोत, रालेगण सिद्धि गाँव, महाराष्ट्र	54	7.4 : चिपको आन्दोलन	206
2.8 : जोशीमठ भूस्खलन, 2023, उत्तराखंड	55	7.5 : अण्डोको आन्दोलन	207
3.1 : गंगा नदी पारितंत्र का प्रत्युद्धरण	93	7.6 : थिमक्का और चिक्कैया का सामाजिक वानिकी में उत्कृष्ट योगदान	207
3.2 : दिल्ली डेवलपमेंट अथॉरिटी (DDA) द्वारा दिल्ली शहर के पारिस्थितिक तंत्र की बहाली	93	7.7 : विस्थापन एवं पुनर्स्थापन से जुड़ी समस्याएँ, नर्मदा नदी परियोजना	209
3.3 : यमुना नदी पारिस्थितिक तंत्र की बहाली	93	7.8 : विस्थापन एवं पुनर्स्थापन से जुड़ी समस्याएँ, हीराकुंड बांध परियोजना	210
4.1 : बाघ संरक्षण कार्यक्रम और रानीपुर टाइगर रिजर्व	121	7.9 : विस्थापन एवं पुनर्स्थापन से जुड़ी समस्याएँ, खनन परियोजना	210
4.2 : हाथी परियोजनाएँ और संरक्षण कार्यक्रम	121	7.10 : विस्थापन एवं पुनर्स्थापन से जुड़ी समस्याएँ; राष्ट्रीय पार्क, मैसूर	210
4.3 : इंडियन राइनो विज्ञान, 2020	121	7.11 : विस्थापन एवं पुनर्स्थापन से जुड़ी समस्याएँ; जापान नाभिकीय आपदा	211
4.4 : समुद्री कछुआ परियोजना, 1999	122	7.12 : टिहरी परियोजना, पुनर्वास एक ज्वलंत मुद्दा	212
4.5 : संरक्षण के लिए 'ग्रेट इंडियन बस्टर्ड' का कैप्टिव प्रजनन कार्यक्रम	123	7.13 : सीएनजी वाहन, राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, दिल्ली, भारत	219
4.6 : संरक्षण के लिए गिद्धों का कैप्टिव प्रजनन कार्यक्रम	123	8.1 : जल संरक्षण; किसान एच. सदानंद, बैंगलोर	232
4.7 : संरक्षण के लिए मगरमच्छ का कैप्टिव प्रजनन कार्यक्रम	123	8.2 : जल संरक्षण एवं प्रबंधन; रालेगण सिद्धि गाँव, महाराष्ट्र	232
5.1 : गंगा नदी प्रदूषण	135	8.3 : चौका प्रणाली से जल संरक्षण एवं प्रबंधन; लापोड़िया गाँव, राजस्थान	233
5.2 : कीटनाशकों की समस्या, पंजाब का मालवा क्षेत्र	143		
5.3 : नाभिकीय जोखिम, चर्नोबिल दुर्घटना	149		
5.4 : रेडियोधर्मी प्रदूषण, मायापुरी कोबाल्ट-60 घटना	150		
5.5 : वायु प्रदूषण, भोपाल गैस त्रासदी	150		
5.6 : जल में फ्लोराइड प्रदूषण, राजस्थान	150		
5.7 : विषाक्त अपशिष्ट मामला, फिलाडेल्फिया में पॉलीसिथेमिया वेरा	157		
5.8 : कैंसरकारक मामला, कैटरिना तूफान	157		

# S

## पुस्तक पर एक दृष्टि (Snapshot of the Book)

क्रमांक	इकाई का नाम	पृष्ठ	चित्र	तालिका	विषय अध्ययन	प्रश्न के प्रकार				
						दीर्घ उत्तरीय	लघु उत्तरीय	अतिलघु उत्तरीय	कुल वर्णनात्मक	वस्तुनिष्ठ
1.	पर्यावरण अध्ययन का परिचय एवं संवहनीयता	1-25	5	3	3	8	17	13	38	53
2.	प्राकृतिक संसाधन: नवीकरणीय एवं अनवीकरणीय	27-59	11	1	8	7	21	7	35	27
3.	पारिस्थितिक तंत्र एवं भूजैव रासायनिक चक्र	61-100	30	1	3	8	10	14	32	36
4.	जैवविविधता एवं संरक्षण	101-125	3	—	7	7	14	6	27	31
5.	पर्यावरण प्रदूषण एवं अपशिष्ट प्रबंधन	127-160	2	3	10	9	15	12	36	32
6.	पर्यावरण नीतियाँ एवं प्रथाएँ	161-182	—	1	4	7	13	5	25	41
7.	मानव समुदाय एवं पर्यावरण	183-221	5	2	13	10	24	16	50	43
8.	पर्यावरण के महत्वपूर्ण मुद्दे एवं समाधान	223-246	4	—	3	6	12	6	24	28
9.	क्षेत्र कार्य एवं प्रायोगिक विधि	247-257	—	8	—	5	7	5	17	—
	पर्यावरण शब्दावली	259-262								
	मॉडल प्रश्न पत्र	263-268								
	वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्न उत्तर सहित	269-287								
	संदर्भ क्रम	288								
	<b>कुल संख्या</b>		<b>60</b>	<b>19</b>	<b>51</b>	<b>67</b>	<b>133</b>	<b>84</b>	<b>284</b>	<b>291</b>

## चमत्कारिक हरी-भरी धरा



मानव शक्ति इस धरा का प्रमुख बौद्धिक प्राकृतिक संसाधन है। मानव शक्ति आज भी पृथ्वी एवं उसके संसाधन के संरक्षण एवं संतुलन में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है। यदि ऐसा नहीं हुआ तो भविष्य में असंतुलित प्रकृति, धरा सहित सभी जैविक एवं अजैविक संसाधनों को तबाह कर देगी जो प्रलय के विकराल स्वरूप में होगा। अतः हम सभी को मानव अस्तित्व के संरक्षण के लिए संतुलित बौद्धिक शक्ति से चमत्कारिक हरी-भरी धरा एवं उसके संसाधनों के संरक्षण के लिए कार्य करना होगा।

## पुस्तक परिचय

पर्यावरण अध्ययन वर्तमान समय का महत्वपूर्ण एवं प्रासंगिक विषय है। औद्योगिक विकास, शहरीकरण एवं अन्य मानवीय क्रियाकलापों के कारण पर्यावरण का तीव्रता से हास हुआ है। हर प्रकार का प्रदूषण वैश्विक स्तर पर तेजी से बढ़ा है। प्राकृतिक संसाधनों का अतिदोहन एवं बढ़ते प्रदूषण से पेड़-पौधों, जीव-जन्तुओं एवं मानव समेत सम्पूर्ण पृथ्वी के अस्तित्व पर संकट उत्पन्न हो गया है। सभी के अस्तित्व की सुरक्षा के लिए पर्यावरण संरक्षण और सतत विकास अत्यंत आवश्यक है। पुस्तक में इसी आवश्यकता को पूरी करने की कोशिश की गई है। पुस्तक का मुख्य उद्देश्य विद्यार्थियों एवं पाठकों को पर्यावरण के संरक्षण, संवर्धन और सतत विकास के महत्व के प्रति जागरूक करना है ताकि सभी जन पर्यावरण सुरक्षा एवं संरक्षण में अपना महत्वपूर्ण योगदान दे सकें और विभिन्न प्रकार के जीवों से युक्त सतत-सुंदर हरी-भरी धरा का सपना साकार हो सके।

## महत्वपूर्ण बिन्दु

- विषयवस्तु पूर्णतया यू.जी.सी. (AECC-UGC, NEP-2020) द्वारा निर्धारित एवं AICTE निर्देशित मॉड्यूल पाठ्यक्रम पर आधारित, पुस्तक की विषयवस्तु अनुवादित नहीं है बल्कि अध्ययन, अध्यापन और अनुभव पर आधारित हिन्दी भाषा में लिखी मौलिक पुस्तक है।
- पुस्तक में सरल, स्पष्ट एवं आम बोलचाल के प्रचलित, उपयुक्त एवं प्रभावी शब्दों का उपयोग, जटिल विषयवस्तु को उपयुक्त, प्रभावी चित्रों एवं उदाहरणों के द्वारा अत्यंत सरल ढंग से वर्णित।
- पुस्तक में पर्यावरण और पारिस्थितिकी के भारतीय सिद्धांत और अवधारणाएँ शामिल हैं, जैसे 'पंचतत्व ऊर्जा प्रवाह मॉडल' आदि। विषयवस्तु शिक्षक-प्रिय एवं छात्र-प्रिय होने के साथ स्वाध्याय के लिए उपयुक्त।
- पुस्तक में उत्कृष्ट शिक्षणशास्त्र के नियमों का पालन हुआ है ताकि कला, वाणिज्य, गृह विज्ञान, कानून और अभियांत्रिकी इत्यादि, विभिन्न विषयों के विद्यार्थी आसानी से विषयवस्तु को समझ सकें और सभी विभागों के संकाय विषयवस्तु को सरलता एवं स्पष्टता से सभी विद्यार्थियों को पढ़ा सकें।

## समुद्ध शिक्षणशास्त्र में शामिल मुख्य बिन्दु

- पुस्तक में विषयवस्तु का वर्णन 'NEP 2020' एवं 'परिणाम आधारित शिक्षा' के शैक्षणिक मानक पर आधारित
- यू.जी.सी. के दिशा-निर्देशों पर आधारित दीर्घ, लघु एवं अतिलघु उत्तरीय प्रश्न-284
- उत्तर सहित मॉडल पेपर-3, उत्तर सहित वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्न-291
- विषय आधारित विषय अध्ययन-51, सारणी-19, चित्र-60

## लेखिका परिचय

डॉ. सुमन गुप्ता वर्ष 1997 से स्नातक और स्नातकोत्तर स्तर पर महाविद्यालयों और विश्वविद्यालयों में पर्यावरण अध्ययन, पर्यावरण विज्ञान, पर्यावरणीय जीव विज्ञान, पारिस्थितिकी विज्ञान, वनस्पति विज्ञान और सार्वभौमिक मानव मूल्य और व्यावसायिक नैतिकता जैसे विषयों का अध्यापन और प्रशासनिक कार्य करती रही हैं। लेखिका पर्यावरण विज्ञान की कुशल जानकार हैं एवं पर्यावरण के प्रति जागरूकता हेतु समय-समय पर कार्यक्रम भी करती रहती हैं। लेखिका के पर्यावरण विज्ञान में 20 पेपर, 4 अध्याय और 21 महत्वपूर्ण लेख, राष्ट्रीय विज्ञान पत्रिकाओं और अखबारों में प्रकाशित हुए हैं। उनकी पर्यावरण विज्ञान में चार पुस्तकें प्रकाशित हो चुकी हैं जिनमें से दो पुस्तकें राष्ट्रीय स्तर पर पुरस्कृत हैं।



पुस्तक "पर्यावरण अध्ययन-एक विश्लेषण" AICTE, नई दिल्ली (भारत सरकार) द्वारा पूरे भारत में मौलिक लेखन हेतु द्वितीय पुरस्कार से पुरस्कृत। हिन्दी भाषा में विज्ञान लेखन में उत्कृष्ट योगदान के लिए पुस्तक "पर्यावरण और मानव जीवन" को आईसेक्ट यूनिवर्सिटी, भोपाल (म.प्र.) द्वारा "अनुसृजन सम्मान" से सम्मानित। सोसायटी ऑफ बायोलॉजिकल साइंसेज एंड रूरल डेवलपमेंट, प्रयागराज (यूपी) द्वारा पर्यावरण के क्षेत्र में उत्कृष्ट योगदान के लिए "विशिष्ट सेवा पुरस्कार-2015" से सम्मानित। हिंदी में विज्ञान लेखन के क्षेत्र में उत्कृष्ट सेवाओं, पर्यावरण विज्ञान पर रेडियो कार्यक्रम और पर्यावरण क्षेत्र में शिक्षण और जागरूकता कार्यक्रम के लिए 2016 में "फोकस भारत", जयपुर (राजस्थान) द्वारा सम्मानित। शिक्षण के क्षेत्र में उत्कृष्ट सेवा के लिए आईएमएस इंजीनियरिंग कॉलेज, गाजियाबाद (यूपी) द्वारा वर्ष 2018 में "सर्वश्रेष्ठ संकाय पुरस्कार" से सम्मानित।



## Sultan Chand & Sons

Publishers of Standard Educational Textbooks

23 Daryaganj, New Delhi-110002

Phones (S) : 011-23281876, 23266105, 41625022

(O) : 011-23247051, 40234454

Email : sultanchand74@yahoo.com

info@sultanchandandsons.com



TC 1299

ISBN 978-93-91820-51-0



9 789391 820510