विज्ञान

कक्षा 10 के लिए पाठ्यपुस्तक

© NCERT
not to be republished

1065

विद्यया ऽ मृतमश्नुते

एन सी ई आर टी
NCERT

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्
NATIONAL COUNCIL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND TRAINING

प्रथम संस्करण
मार्च 2007 फाल्गुन 1928

पुनर्मुद्रण
दिसंबर 2007 अग्रहायण 1929
जनवरी 2009 माघ 1930
दिसंबर 2009 पौष 1931
नवंबर 2010 कार्तिक 1932
जनवरी 2012 माघ 1933
नवंबर 2012 कार्तिक 1934
नवंबर 2013 अग्रहायण 1935
दिसंबर 2016 पौष 1938
फ़रवरी 2018 माघ 1939
दिसंबर 2018 अग्रहायण 1940
सितंबर 2019 भाद्रपद 1941

PD 85T RSP

© *राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, 2007*

₹ 190.00

एन.सी.ई.आर.टी. वाटरमार्क 80 जी.एस.एम. पेपर पर मुद्रित।

प्रकाशन प्रभाग में सचिव, राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, श्री अरविंद मार्ग, नयी दिल्ली 110 016 द्वारा प्रकाशित तथा गीता ऑफ़सेट प्रिंटर्स प्राइवेट लिमिटेड, सी-90 एवं सी-86, ओखला इंडस्ट्रियल एरिया, फ़ेज़-I, नयी दिल्ली-110 020 द्वारा मुद्रित।

ISBN 81-7450-675-6

सर्वाधिकार सुरक्षित

- प्रकाशक की पूर्व अनुमति के बिना इस प्रकाशन के किसी भाग को छापना तथा इलेक्ट्रॉनिकी, मशीनी, फोटोप्रतिलिपि, रिकॉर्डिंग अथवा किसी अन्य विधि से पुन: प्रयोग पद्धति द्वारा उसका संग्रहण अथवा प्रसारण वर्जित है।
- इस पुस्तक की बिक्री इस शर्त के साथ की गई है कि प्रकाशक की पूर्व अनुमति के बिना यह पुस्तक अपने मूल आवरण अथवा जिल्द के अलावा किसी अन्य प्रकार से व्यापार द्वारा उधारी पर, पुनर्विक्रय या किराए पर न दी जाएगी, न बेची जाएगी।
- इस प्रकाशन का सही मूल्य इस पृष्ठ पर मुद्रित है। रबड़ की मुहर अथवा चिपकाई गई पर्ची (स्टिकर) या किसी अन्य विधि द्वारा अंकित कोई भी संशोधित मूल्य गलत है तथा मान्य नहीं होगा।

एन.सी.ई.आर.टी. के प्रकाशन प्रभाग के कार्यालय

एन.सी.ई.आर.टी. कैंपस
श्री अरविंद मार्ग
नयी दिल्ली 110 016 फोन : 011-26562708

108, 100 फीट रोड
हेली एक्सटेंशन, होस्डेकेरे
बनाशंकरी III इस्टेज
बेंगलुरु 560 085 फोन : 080-26725740

नवजीवन ट्रस्ट भवन
डाकघर नवजीवन
अहमदाबाद 380 014 फोन : 079-27541446

सी.डब्ल्यू.सी. कैंपस
निकट: धनकल बस स्टॉप पनिहटी
कोलकाता 700 114 फोन : 033-25530454

सी.डब्ल्यू.सी. कॉम्प्लैक्स
मालीगांव
गुवाहाटी 781021 फोन : 0361-2674869

प्रकाशन सहयोग

अध्यक्ष, प्रकाशन प्रभाग : *एम. सिराज अनवर*
मुख्य संपादक : *श्वेता उप्पल*
मुख्य उत्पादन अधिकारी : *अरुण चितकारा*
मुख्य व्यापार प्रबंधक : *बिबाष कुमार दास*
संपादक : *नरेश यादव*
उत्पादन सहायक : *राजेश पिप्पल*

आवरण, सज्जा एवं चित्रांकन
डिजिटल एक्सप्रेशंस

© NCERT not to be republished

आमुख

राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा (2005) सुझाती है कि बच्चों के स्कूली जीवन को उनके दैनिक जीवन से जोड़ा जाना चाहिए। यह सिद्धांत किताबी ज्ञान की उस विरासत के विपरीत है जिसके प्रभाववश हमारी शिक्षा व्यवस्था आज तक स्कूल, घर और समाज के बीच अंतराल बनाए हुए है। राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा (2005) पर आधारित पाठ्यक्रम और पाठ्यपुस्तकें इस बुनियादी विचार पर अमल करने का प्रयास हैं। इस प्रयास में प्रत्येक विषय को अपनी-अपनी सीमा में बाँध देने और पठन सामग्री को रटा देने तक सीमित रखने की प्रवृत्ति को बढ़ावा न देना भी सम्मिलित है। आशा है कि ये कदम हमें राष्ट्रीय शिक्षा नीति (1986) में अपेक्षित बाल-केंद्रित शिक्षा व्यवस्था को वांछित आधार प्रदान करने की दिशा में सहायक होंगे।

इस प्रयत्न की सफलता अब इस बात पर निर्भर है कि स्कूलों के प्राचार्य और अध्यापक बच्चों को कल्पनाशील क्रियाकलापों और सवालों की मदद से स्वयं सीखने तथा सीखने की प्रक्रिया के दौरान अपने अनुभवों पर विचार करने का कितना अवसर देते हैं। हमें यह मानना होगा कि यदि उचित परिवेश, समय और सुविधा प्रदान की जाए तो बच्चे बड़ों द्वारा की गई सूचना-सामग्री का स्वयं विश्लेषण कर नए ज्ञान का सृजन कर सकते हैं। शिक्षा के विविध साधनों एवं स्रोतों की अनदेखी किए जाने का प्रमुख कारण पाठ्यपुस्तक को परीक्षा का एकमात्र आधार बनाने की प्रवृत्ति है। सृजन और पहल को विकसित करने के लिए यह आवश्यक है कि हम बच्चों को ज्ञान के मात्र निर्धारित भंडार का ग्राही मानना छोड़ें तथा उन्हें सीखने की प्रक्रिया में पूर्ण भागीदार समझें और बनाएँ।

ये उद्देश्य स्कूल की दिनचर्या और कार्यशैली में काफ़ी फेरबदल की माँग करते हैं। दैनिक समय-सारणी में लचीलापन उतना ही ज़रूरी है, जितना वार्षिक कैलेंडर के अमल में चुस्ती, जिससे शिक्षण के लिए नियत दिनों की संख्या हकीकत बन सके। शिक्षण और मूल्यांकन की विधियाँ भी इस बात को तय करेंगी कि यह पाठ्यपुस्तक शिक्षण को बोझिल अथवा उबाऊ न बनाकर उस स्कूली जीवन को एक आनंददायक अनुभव में कितनी प्रभावी सिद्ध होती है। पाठ्यक्रम के विकास में संलग्न विशेषज्ञों ने शैक्षिक बोझ की समस्या से निपटने के लिए शिक्षण के लिए उपलब्ध समय का ध्यान रखने में पहले से अधिक सचेत कोशिश की है। इस कोशिश को और बढ़ावा देने के यत्न में यह पाठ्यपुस्तक सोच-विचार और विस्मय, छोटे समूहों में बातचीत एवं बहस और स्वयं किए जाने वाले क्रियाकलापों को प्राथमिकता देती है।

एन.सी.ई.आर.टी. इस पुस्तक की रचना के लिए बनाई गई पाठ्यपुस्तक निर्माण समिति के परिश्रम के लिए कृतज्ञता व्यक्त करती है। परिषद् विज्ञान तथा गणित की पाठ्यपुस्तकों की सलाहकार समिति के अध्यक्ष प्रोफ़ेसर जे. वी. नार्लीकर और इस पुस्तक की मुख्य सलाहकार प्रोफ़ेसर रूपमंजरी घोष, स्कूल ऑफ़ फ़िज़िकल सांइसेज, जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय, नयी दिल्ली की विशेष आभारी है। इस पाठ्यपुस्तक के विकास में कई शिक्षकों ने योगदान दिया; इस योगदान को संभव बनाने के

© NCERT not to be republished

लिए हम उनके प्राचार्यों के आभारी हैं। हम उन सभी संस्थाओं और संगठनों के प्रति कृतज्ञ हैं जिन्होंने अपने संसाधनों, सामग्री तथा सहयोगियों की मदद लेने में हमें उदारतापूर्वक सहयोग दिया। मानव संसाधन विकास मंत्रालय के अधीन उच्च माध्यमिक एवं उच्चतर शिक्षा विभाग द्वारा प्रोफ़ेसर मृणाल मीरी और प्रोफ़ेसर जी.पी. देशपांडे की अध्यक्षता में गठित निगरानी समिति (मॉनिटरिंग कमेटी) के सदस्यों को अपना अमूल्य समय और सहयोग देने के लिए हम कृतज्ञ हैं। व्यवस्थागत सुधारों और अपने प्रकाशनों में निरंतर निखार लाने के प्रति समर्पित एन.सी.ई.आर.टी. टिप्पणियों एवं सुझावों का स्वागत करेगी जिनसे भावी संशोधनों में मदद ली जा सके।

निदेशक
राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और
प्रशिक्षण परिषद्

नयी दिल्ली
20 नवंबर 2006

© NCERT not to be republished

प्रस्तावना

कक्षा 10 के लिए विज्ञान की प्रस्तुत पाठ्यपुस्तक राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा–2005 के मार्गदर्शी सिद्धांतों के अनुपालन के क्रम में कक्षा 9 के लिए प्रकाशित की गई विज्ञान की पुस्तक का अगला सोपान है। इस आमूल परिवर्तन के कार्य के मार्ग में सीमित समयावधि के अतिरिक्त हमारी अपनी भी कुछ बाध्यताएँ थीं। कक्षा 10 के इस संशोधित एवं पुनर्संरचित पाठ्यक्रम में द्रव्य पदार्थ, सजीव जगत, चीज़ें किस प्रकार कार्य करती हैं, प्राकृतिक परिघटना एवं प्राकृतिक संसाधन जैसे विषय सम्मिलित किए गए हैं। हमने पाठ्यक्रम की भावना के अनुरूप चुनिंदा विषयों पर दैनिक जीवन से संबंधित वैज्ञानिक अवधारणाओं को सम्मिलित करने का प्रयास किया है। इस स्तर पर जिसमें भौतिकी, रसायन विज्ञान, जीवविज्ञान एवं पर्यावरण विज्ञान जैसे विषयों का सुस्पष्ट विभाजन न हो, विज्ञान का यह एक एकीकृत दृष्टिकोण है।

विज्ञान की इस पाठ्यपुस्तक में, जहाँ कहीं संभव हुआ है, प्रासंगिक सामाजिक सरोकारों को शामिल करने का एक सजग एवं सार्थक प्रयास किया गया है। विशेष आवश्यकता वाले समूह, लिंग भेदभाव, ऊर्जा और पर्यावरण संबंधी मुद्दों को इस पुस्तक में सहजता से समाहित किया गया है। इस पुस्तक के माध्यम से विद्यार्थियों को प्रबंधन संबंधित कुछ सरोकारों (उदाहरणार्थ, संपोषणीय विकास) पर परिचर्चा करने की प्रेरणा भी मिलेगी ताकि वे इनसे संबंधित सभी तथ्यों का वैज्ञानिक विश्लेषण करने के पश्चात् स्वयं निर्णय ले सकें।

इस पुस्तक की कुछ विशेषताएँ इसके प्रभाव को एक विस्तृत आयाम देती हैं। प्रत्येक अध्याय की भूमिका दैनिक जीवन से संबंधित उदाहरणों के साथ दी गई है तथा यथासंभव रूप से विद्यार्थियों द्वारा किए जा सकने वाले क्रियाकलापों को भी समाहित किया गया है। वस्तुतः यह पुस्तक क्रियाकलाप पर आधारित है, जिसके माध्यम से यह अपेक्षित है कि विद्यार्थी स्वतः ज्ञान का अर्जन कर सकेंगे। पुस्तक में परिभाषाओं और तकनीकी शब्दावली के बजाय अवधारणा पर बल दिया गया है। इसमें भाषा को सरल बनाने के साथ-साथ विज्ञान की यथार्थता को बनाए रखने का विशेष ध्यान रखा गया है। इस स्तर पर जिन कठिन और चुनौतीपूर्ण विचारों को शामिल नहीं किया जा सका, उन्हें हलके संतरी रंग के बॉक्स में अतिरिक्त सामग्री के रूप में स्थान दिया गया है। चूँकि अज्ञात जानने की उत्सुकता में ही विज्ञान का उत्साह है, अतः यह पुस्तक विद्यार्थियों को पाठ्यक्रम के अतिरिक्त सोचने और कुछ खोजने का अवसर प्रदान करेगी तथा अपने इस वैज्ञानिक अभियान को और आगे जारी रखने की प्रेरणा देगी। वैज्ञानिकों की संक्षिप्त जीवनी सहित इस प्रकार के सभी बॉक्स निस्संदेह मूल्यांकन से परे होंगे।

अवधारणा को स्पष्ट करने के लिए, जहाँ कहीं भी आवश्यक है, हल किए गए उदाहरण भी दिए गए हैं। विद्यार्थियों के विषय की समझ को जाँचने के लिए मुख्य खंड के पश्चात् पाठ्य में

© NCERT not to be republished

निहित प्रश्न भी हैं। प्रत्येक अध्याय के अंत में, महत्वपूर्ण बिंदुओं की त्वरित पुनर्विवेचना की गई है। हमने अभ्यास में कुछ बहु–विकल्पी प्रश्न शामिल किए हैं। पुस्तक के अंत में विभिन्न कठिनाई के स्तर वाले बहु–विकल्पी प्रश्नों और संख्यात्मक आँकड़े वाले प्रश्नों के उत्तर तथा कठिन प्रश्नों के लिए संकेत भी दिए गए हैं।

पुस्तक तैयार करने में अनेक लोगों की गहन रुचि और सक्रिय सहभागिता रही है। सभी प्रकार की प्रशासनिक सहायता प्रदान करने के लिए प्रो. कृष्ण कुमार, निदेशक, एन.सी.ई.आर.टी.; प्रो. जी. रवीन्द्रा, संयुक्त निदेशक, एन.सी.ई.आर.टी. और प्रो. हुकुम सिंह, अध्यक्ष, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, एन.सी.ई.आर.टी. का विशेष रूप से धन्यवाद करना चाहूँगी। मैं डॉ. अंजनी कौल, पाठ्यपुस्तक विकास समिति की सदस्य–संयोजक को उनकी असाधारण प्रतिबद्धता और दक्षता के लिए हार्दिक प्रशंसा करती हूँ। पाठ्यपुस्तक निर्माण समिति और समीक्षा समिति के सदस्यों के साथ कार्य करना मेरे लिए वास्तव में एक सुखद अनुभव रहा है। चयनित संपादकीय दल ने इस पुस्तक को अपने अत्यंत परिश्रम से निश्चित समय सीमा में प्रकाशित करके हमारे स्वप्न को साकार किया। मानव संसाधन मंत्रालय की निगरानी समिति (मॉनिटरिंग कमेटी) के कुछ सदस्यों के साथ उपयोगी परिचर्चा पुस्तक को अंतिम रूप देने में सहायक रही है। मेरे पास अपने मित्रों के प्रति आभार प्रकट करने के लिए शब्द नहीं हैं, जिन्होंने इस पुस्तक को तैयार करने में व्यावसायिक और निजी सहायता प्रदान की है।

इस पाठ्यपुस्तक के सुधार हेतु आपकी टिप्पणियों तथा सुझावों का स्वागत है।

रूपमंजरी घोष
प्रोफ़ेसर (भौतिकी)
स्कूल ऑफ़ फ़िजिकल साइंसेज़
जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय
नयी दिल्ली

© NCERT not to be republished

पाठ्यपुस्तक निर्माण समिति

अध्यक्ष, विज्ञान और गणित की पाठ्यपुस्तकों की सलाहकार समिति

जे. वी. नार्लीकर, *इमेरिटस प्रोफ़ेसर,* अतंर-विश्वविद्यालय केंद्र – खगोलविज्ञान और खगोलभौतिकी (IUCAA), गणेश खंड, पूना विश्वविद्यालय, पुणे

मुख्य सलाहकार

रूपमंजरी घोष, *प्रोफ़ेसर,* स्कूल ऑफ़ फ़िजिकल सांइसेज, जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय, नयी दिल्ली

सदस्यगण

अंजनी कौल, *प्रवक्ता,* विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग (डी.ई.एस.एम.), एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली (समन्वयक-अंग्रेज़ी संस्करण)
अनिमेश महापात्रा, *रीडर,* क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, अजमेर, राजस्थान
अलका मेहरोत्रा, *रीडर,* विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग (डी.ई.एस.एम.), एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली
आर. पी. सिंह, *प्रवक्ता,* राजकीय प्रतिभा विकास विद्यालय, किशनगंज, दिल्ली
इश्वंत कौर, *पी.जी.टी.*, डी.एम. स्कूल, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल, मध्यप्रदेश
उमा सुधीर, एकलव्य, इंदौर, मध्यप्रदेश
एच. एल. सतीश, *टी.जी.टी.*, डी.एम. स्कूल, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, मैसूर, कर्नाटक
एस. के. दाश, *रीडर,* विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग (डी.ई.एस.एम.), एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली
गगन गुप्त, *रीडर,* विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग (डी.ई.एस.एम.), एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली
चारू मेनी, *पी.जी.टी.*, सलवान पब्लिक स्कूल, गुड़गाँव, हरियाणा
जे. डी. अरोड़ा, *रीडर,* हिंदू कॉलेज, मुरादाबाद, उत्तर प्रदेश
दिनेश कुमार, *रीडर,* विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग (डी.ई.एस.एम.), एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली
पूरन चंद, *संयुक्त निदेशक* (अवकाशप्राप्त), सी.आई.ई.टी., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली
बी. के. त्रिपाठी, *रीडर,* विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग (डी.ई.एस.एम.), एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली
बी. बी. स्वाईं, *प्रोफ़ेसर* (अवकाशप्राप्त), भौतिकी विभाग, उत्कल विश्वद्यिालय, भुवनेश्वर, उड़ीसा
ब्रह्म प्रकाश, *प्रोफ़ेसर,* विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग (डी.ई.एस.एम.), एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली
मीनाम्बिका मेनन, *टी.जी.टी.*, कैम्ब्रिज स्कूल, नोएडा, उत्तर प्रदेश
रीता शर्मा, रीडर, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल, मध्यप्रदेश
वंदना सक्सेना, *टी.जी.टी,* केंद्रीय विद्यालय-4, कंधार लाइंस, दिल्ली कैंट, नयी दिल्ली
विनोद कुमार, *रीडर,* हंसराज कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली
सत्यजीत रथ, *वैज्ञानिक,* नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ़ इम्यूनोलॉजी, जे.एन.यू. कैंपस, नयी दिल्ली
सुनीता रामरखियानी, *पी.जी.टी,* अल्हकॉन पब्लिक स्कूल, दिल्ली

हिंदी अनुवादक

आर. जी. शर्मा, *वरिष्ठ विज्ञान काउंसिलर,* साइंस सेंटर न. 2, वसंत विहार, नयी दिल्ली
कन्हैया लाल, *प्राचार्य* (अवकाशप्राप्त), 121, अफगानन, दिल्ली गेट, गाज़ियाबाद, उत्तर प्रदेश
गरिमा वर्मा, स्पेक्ट्रम कम्युनिकेशंस, शहीद भगत सिंह मार्केट, नयी दिल्ली
जे.पी. अग्रवाल, *प्राचार्य* (अवकाशप्राप्त), 3, शक्ति अपार्टमेंट, अशोक विहार, फेज़ III, काकाजी लेन, दिल्ली
प्रवीन कुमार सिंह, स्पेक्ट्रम कम्युनिकेशंस, शहीद भगत सिंह मार्केट, नयी दिल्ली
विजय कुमार, *उप प्राचार्य,* सर्वोदय उच्चतर माध्यमिक विद्यालय, आनंद विहार, दिल्ली

सदस्य-समन्वयक

बी. के. शर्मा, *प्रोफ़ेसर,* विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग (डी.ई.एस.एम.), एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली

© NCERT not to be republished

आभार

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् कक्षा 10 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक के निर्माण के लिए बनाई गई पाठ्यपुस्तक निर्माण समिति के सभी सदस्यों को उनके योगदान देने के लिए कृतज्ञता व्यक्त करती है। इसके साथ ही, इस पाठ्यपुस्तक की पांडुलिपि की निम्न सदस्यों द्वारा समीक्षा, संपादन व संशोधन करके अंतिम रूप देने के योगदान के लिए धन्यवाद करती है–आर.एस. दास, *उप प्राचार्य* (अवकाशप्राप्त) IV/49, वैशाली, गाज़ियाबाद, उत्तर प्रदेश; ललित गुप्ता, *टी.जी.टी,* (विज्ञान), उच्चतर माध्यमिक विद्यालय, हस्तसाल, विकासपुरी, नयी दिल्ली; वीरेन्द्र श्रीवास्तव, *शिक्षा अधिकारी* (अवकाशप्राप्त), शिक्षा विभाग, नयी दिल्ली; अशोक कुमार सेठ, *उप प्राचार्य,* बाबू राम राजकीय सर्वोदय विद्यालय, शाहदरा, नयी दिल्ली; महेश कुमार तिवारी, *पी.जी.टी.* (जीव विज्ञान), केंद्रीय विद्यालय, मंदसौर, मध्यप्रदेश; अरुणा मोहन, *रीडर,* (प्राणिविज्ञान), गार्गी कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय, नयी दिल्ली; वी.के. गौतम, *शिक्षा अधिकारी* (विज्ञान), केंद्रीय विद्यालय संगठन, नयी दिल्ली; डी. सी. पाण्डेय, *ए.डी.ई.*–विज्ञान (अवकाशप्राप्त), शिक्षा विभाग, नयी दिल्ली; वी.एन. पाठक, *प्रोफ़ेसर* (रसायन विज्ञान), राजस्थान विश्वविद्यालय, जयपुर, राजस्थान; ललिता एस. कुमार, *रीडर* (रसायन विज्ञान), स्कूल ऑफ़ साइंसेज़, इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय, नयी दिल्ली; पी.एन. वार्ष्णेय, *प्राचार्य* (अवकाशप्राप्त), शिक्षा विभाग, नयी दिल्ली; सतीश चंद्र सक्सेना, *उपनिदेशक* (अवकाशप्राप्त), वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग, नयी दिल्ली; राम आसरे सिंह, *रीडर* (रसायन विज्ञान), टी.डी.पी.जी. कॉलेज, जौनपुर, उत्तर प्रदेश; शशि प्रभा, *प्रवक्ता,* विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली।

परिषद्, इस पुस्तक के अध्याय 16 'प्राकृतिक संसाधनों का संपोषित प्रबंधन' का अद्यतन करने तथा इस पुस्तक का पुनरवलोकन करने के लिए सुनीता फारक्या, *प्रोफ़ेसर,* डी.ई.एस.एम.; पुष्प लता वर्मा, *असिस्टेंट प्रोफ़ेसर,* डी.ई. एस.एम.; के.सी. त्रिपाठी, *प्रोफ़ेसर,* डी.ई.एल. और जतिन्द्र मोहन मिश्र, *प्रोफ़ेसर,* डी.ई.एल. की विशेष आभारी है।

इस पुस्तक का पुनरवलोकन करने में सहयोग के लिए परिषद् आर.एस. सिंधु, (अवकाशप्राप्त) डी.ई.एस. एम.; वी.पी. श्रीवास्तव, *प्रोफ़ेसर* (अवकाशप्राप्त), डी.ई.एस.एम.; आर.के. पाराशर, रचना गर्ग, *प्रोफ़ेसर,* डी.ई. एस.एम.; वी.वी. आनन्द, *प्रोफ़ेसर* (अवकाशप्राप्त), आर.आई.ई. मैसूर; वी.पी. सिंह, *प्रोफ़ेसर,* आर.आई.ई. अजमेर; एस.वी.शर्मा, *प्रोफ़ेसर,* आर.आई.ई. अजमेर; आर. जोशी, *एसोसिएट प्रोफ़ेसर* (अवकाशप्राप्त), डी.ई.एस. एम.; सी.वी. शिमरे, रुचि वर्मा, *एसोसिएट प्रोफ़ेसर,* डी.ई.एस.एम.; राम बाबू पारिक, *एसोसिएट प्रोफ़ेसर,* आर.आई.ई., अजमेर; आशीष कुमार श्रीवास्तव, रेजाउल करीम बडभुइया, प्रमिला तँवर, *असिस्टेंट प्रोफ़ेसर,* डी.ई. एस.एम.; आर.आर. कोइरंग, *असिस्टेंट प्रोफ़ेसर,* डी.सी.एस.; वी.थंगपु, *असिस्टेंट प्रोफ़ेसर,* आर.आई.ई., मैसूर और अखिलेश्वर मिश्रा, *प्रधानाध्यापक,* डी.एम.एस., आर.आई.ई. भुवनेश्वर की भी विशेष आभारी है।

शैक्षिक प्रशासनिक सहयोग के लिए परिषद् हुकुम सिंह, *प्रोफ़ेसर* तथा *विभागाध्यक्ष,* डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई. आर.टी., नयी दिल्ली की विशेष आभारी हैं।

प्रकाशन कार्य में सक्रिय सहयोग के लिए परिषद् डी.ई.एस.एम. के ए.पी.सी. कार्यालय तथा प्रशासकीय कर्मचारियों; दीपक कपूर, *कंप्यूटर स्टेशन प्रभारी,* डी.ई.एस.एम.; साएमा, इंद्र कुमार,*डी.टी.पी. ऑपरेटर;* सीमा यादव, अंजना बख्शी, *कॉपी एडीटर;* योगिता शर्मा, बबीता, *प्रूफ रीडर* के प्रति हार्दिक रूप से आभार प्रकट करती है।

इस पुस्तक के निर्माण में प्रकाशन विभाग, एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली का सहयोग प्रशंसनीय है।

© NCERT not to be republished

विषय-सूची

	आमुख	*iii*
	प्रस्तावना	*v*
अध्याय 1	रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण	1
अध्याय 2	अम्ल, क्षारक एवं लवण	19
अध्याय 3	धातु एवं अधातु	41
अध्याय 4	कार्बन एवं उसके यौगिक	64
अध्याय 5	तत्वों का आवर्त वर्गीकरण	88
अध्याय 6	जैव प्रक्रम	103
अध्याय 7	नियंत्रण एवं समन्वय	126
अध्याय 8	जीव जनन कैसे करते हैं	140
अध्याय 9	आनुवंशिकता एवं जैव विकास	156
अध्याय 10	प्रकाश–परावर्तन तथा अपवर्तन	176
अध्याय 11	मानव नेत्र तथा रंगबिरंगा संसार	207
अध्याय 12	विद्युत	221
अध्याय 13	विद्युत धारा के चुंबकीय प्रभाव	249
अध्याय 14	ऊर्जा के स्रोत	271
अध्याय 15	हमारा पर्यावरण	288
अध्याय 16	प्राकृतिक संसाधनों का संपोषित प्रबंधन	298
उत्तरमाला		315
पारिभाषिक शब्दावली		317

विषय-सूची

© NCERT not to be republished

भारत का संविधान

उद्देशिका

हम, भारत के लोग, भारत को एक [1][**संपूर्ण प्रभुत्व-संपन्न समाजवादी पंथनिरपेक्ष लोकतंत्रात्मक गणराज्य]** बनाने के लिए, तथा उसके समस्त नागरिकों को :

सामाजिक, आर्थिक और राजनैतिक **न्याय,**

विचार, अभिव्यक्ति, विश्वास, धर्म

और उपासना की **स्वतंत्रता,**

प्रतिष्ठा और अवसर की **समता**

प्राप्त कराने के लिए,

तथा उन **सब में**

व्यक्ति की गरिमा और [2]**[राष्ट्र की एकता और अखंडता]** सुनिश्चित करने वाली **बंधुता**

बढ़ाने के लिए

दृढ़संकल्प होकर **अपनी इस संविधान सभा में** आज तारीख 26 नवंबर, 1949 ई. को **एतद्द्वारा इस संविधान को अंगीकृत, अधिनियमित और आत्मार्पित करते हैं।**

---

1. संविधान (बयालीसवां संशोधन) अधिनियम, 1976 की धारा 2 द्वारा (3.1.1977 से) ''प्रभुत्व-संपन्न लोकतंत्रात्मक गणराज्य'' के स्थान पर प्रतिस्थापित।
2. संविधान (बयालीसवां संशोधन) अधिनियम, 1976 की धारा 2 द्वारा (3.1.1977 से) ''राष्ट्र की एकता'' के स्थान पर प्रतिस्थापित।

© NCERT not to be republished