विज्ञान

कक्षा 7 के लिए पाठ्यपुस्तक

0759

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

© NCERT
not to be republished

ISBN 81-7450-706-X

प्रथम संस्करण
अप्रैल 2007 वैशाख 1929

पुनर्मुद्रण
दिसंबर 2007 पौष 1929
फरवरी 2008 माघ 1930
दिसंबर 2009 पौष 1931
जनवरी 2011 माघ 1932
जनवरी 2012 माघ 1933
दिसंबर 2015 पौष 1937
दिसंबर 2016 पौष 1938
दिसंबर 2017 पौष 1939
दिसंबर 2018 अग्रहायण 1940

PD 75T RPS

© राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, 2007

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 — Phone : 011-26562708

108, 100 फीट रोड
हेली एक्सटेंशन, होस्डेकेरे
बनाशंकरी III स्टेज
बेंगलूरु 560 085 — Phone : 080-26725740

नवजीवन ट्रस्ट भवन
डाकघर नवजीवन
अहमदाबाद 380 014 — Phone : 079-27541446

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

सी.डब्ल्यू.सी. कॉम्प्लैक्स
मालीगांव
गुवाहाटी 781021 — Phone : 0361-2674869

₹ 60.00

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 नव प्रभात प्रिंटैक (प्रा.) लि., डी-249, सेक्टर-63, नोएडा- 201 301 (उ.प्र.) द्वारा मुद्रित।

प्रकाशन सहयोग

अध्यक्ष, प्रकाशन प्रभाग	: *एम. सिराज अनवर*
मुख्य संपादक	: *श्वेता उप्पल*
मुख्य व्यापार प्रबंधक	: *गौतम गांगुली*
मुख्य उत्पादन अधिकारी	: *अरुण चितकारा*
सहायक संपादक	: *शशि चड्‌डा*
उत्पादन सहायक	: *प्रकाश वीर सिंह*

आवरण, चित्रांकन एवं सज्जा
अश्वनी त्यागी

© NCERT not to be republished

आमुख

राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा (2005) सुझाती है कि बच्चों के स्कूली जीवन को बाहर के जीवन से जोड़ा जाना चाहिए। यह सिद्धांत किताबी ज्ञान की उस विरासत के विपरीत है जिसके प्रभाववश हमारी व्यवस्था आज तक स्कूल और घर के बीच अंतराल बनाए हुए है। नई राष्ट्रीय पाठ्यचर्या पर आधारित पाठ्यक्रम और पाठ्यपुस्तकें इस बुनियादी विचार पर अमल करने का प्रयास है। इस प्रयास में हर विषय को एक मज़बूत दीवार से घेर देने और जानकारी को रटा देने की प्रवृत्ति का विरोध शामिल है। आशा है कि ये कदम हमें राष्ट्रीय शिक्षा नीति (1986) में वर्णित बाल-केंद्रित व्यवस्था की दिशा में काफ़ी दूर तक ले जाएँगे।

इस प्रयत्न की सफलता अब इस बात पर निर्भर है कि स्कूलों के प्राचार्य और अध्यापक बच्चों को कल्पनाशील गतिविधियों और सवालों की मदद से सीखने और सीखने के दौरान अपने अनुभव पर विचार करने का अवसर देते हैं। हमें यह मानना होगा कि यदि जगह, समय और आज़ादी दी जाए तो बच्चे बड़ों द्वारा सौंपी गई सूचना-सामग्री से जुड़कर और जूझकर 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। सर्जना और पहल को विकसित करने के लिए ज़रूरी है कि हम बच्चों को सीखने की प्रक्रिया में पूरा भागीदार मानें और बनाएँ, उन्हें ज्ञान की निर्धारित खुराक का ग्राहक मानना छोड़ दें।

ये उद्देश्य स्कूल की दैनिक ज़िंदगी 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 स्कूल में बच्चों के जीवन को मानसिक दबाव तथा बोरियत की जगह खुशी का अनुभव बनाने में कितनी प्रभावी सिद्ध होती है। बोझ की समस्या से निपटने के लिए उपलब्ध समय का ध्यान रखने की पहले से अधिक सचेत कोशिश की है। इस कोशिश को और गहराने के यत्न में यह पाठ्यपुस्तक सोच-विचार और विस्मय, छोटे समूहों में बातचीत एवं बहस और हाथ से की जाने वाली गतिविधियों 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। हम विज्ञान एवं गणित पाठ्यपुस्तक सलाहकार समूह के अध्यक्ष प्रोफ़ेसर जयंत विष्णु नार्लीकर और इस पुस्तक के सलाहकार प्रोफ़ेसर विष्णु भगवान भाटिया के विशेष आभारी हैं। इस पाठ्यपुस्तक के विकास में कई शिक्षकों ने योगदान दिया; इस योगदान को संभव बनाने के 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। हम माध्यमिक एवं उच्च शिक्षा विभाग, मानव संसाधन विकास मंत्रालय द्वारा प्रोफ़ेसर मृणाल मीरी एवं प्रोफ़ेसर जी.पी. देशपांडे की अध्यक्षता में गठित निगरानी समिति (मॉनिटरिंग कमेटी) के सदस्यों को अपना मूल्यवान समय और सहयोग देने के लिए धन्यवाद देते 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

© NCERT
not to be republished

प्राक्कथन

प्रस्तुत पाठ्यपुस्तक का विकास राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद द्वारा गठित 'पाठ्यपुस्तक निर्माण समिति' के प्रयासों का परिणाम है। पांडुलिपि के आरंभिक प्रारूप में सुधार के लिए कुछ कार्यगोष्ठियाँ आयोजित की गईं जिनमें लेखन दल के सदस्यों ने परस्पर विचारों के आदान-प्रदान द्वारा अनेक सुझाव प्रस्तुत किए। इसके बाद विकसित प्रारूप का पुर्नवीक्षण विषय-विशेषज्ञों तथा कार्यरत शिक्षकों द्वारा किया गया जिनके द्वारा प्रदत्त सुझावों का समावेश कर पांडुलिपि को अंतिम स्वरूप दिया गया।

प्रस्तुत पाठ्यपुस्तक में भी कक्षा 6 के लिए 'विज्ञान' की पाठ्यपुस्तक में पठन सामग्री को प्रस्तुत करने के लिए अपनाए गए आकार को यथासंभव बनाए रखने का प्रयास किया गया है। छात्रों के चिरपरिचित पात्रों, पहेली और बूझो, के माध्यम से पठन सामग्री का प्रस्तुतीकरण इस प्रकार करने का प्रयास किया गया है कि छात्र निरंतर क्रियाशील रहें। यह प्रयास किया गया है कि छात्र अपने निजी अनुभवों के आधार पर विज्ञान की धारणाओं को विकसित कर सकें। इसका मूल उद्देश्य स्कूल में पढ़ाए जाने वाले विज्ञान को उनके दैनिक जीवन से जोड़ना है।

वैज्ञानिक धारणाओं को स्पष्ट करने के उद्देश्य से अनेक क्रियाकलापों को करने का सुझाव दिया गया है। इनमें से कुछ क्रियाकलाप इतने सरल हैं कि छात्र उन्हें स्वयं ही कर सकते हैं। इन क्रियाकलापों को संपादित करने के लिए वैज्ञानिक उपकरणों की आवश्यकता को न्यूनतम बनाए रखने का भरसक प्रयास किया गया है। लेखक दल के सदस्यों ने पाठ्यपुस्तक में प्रस्तावित सभी क्रियाकलापों को स्वयं करके देखा है ताकि यह सुनिश्चित हो जाए कि उन्हें स्कूल की परिस्थितियों में कर पाना संभव है। आशा है कि प्रस्तावित क्रियाकलाप, छात्रों में आँकड़ों को सारणीबद्ध करने तथा उन्हें ग्राफीय रूप में प्रस्तुत करने, विवेचना एवं निष्कर्ष निकालने जैसे कौशल विकसित करने में भी सहायक होंगे।

पाठ्यपुस्तक की भाषा को यथासंभव सरल एवं रोचक बनाए रखने का प्रयास किया गया है। पुस्तक को आकर्षक बनाने के लिए अनेक फोटोग्राफ़, चित्रों एवं कार्टूनों का समावेश किया गया है। छात्रों के मूल्यांकन को प्रभावी बनाने में शिक्षकों की सहायता हेतु प्रत्येक अध्याय के अंत में दिए गए अभ्यास में विविध प्रकार के प्रश्नों को सम्मिलित किया गया है। शिक्षकों से अपेक्षा है कि वह छात्रों के मूल्यांकन के लिए स्वयं भी अतिरिक्त प्रश्नों का विकास करेंगे। प्रत्येक अध्याय में कुछ ऐसे चुनौतीपूर्ण प्रश्न सम्मिलित करने का प्रयास किया गया है जो छात्रों को राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् द्वारा आयोजित राष्ट्रीय प्रतिभा खोज परीक्षा के लिए तैयारी करने में सहायता प्रदान कर सकें।

हम इस जानकारी से अनभिज्ञ नहीं है कि छात्रों को अतिरिक्त पठन सामग्री यदा कदा ही उपलब्ध हो पाती है। इस समस्या को दृष्टिगत रखते हुए हमने विभिन्न विषयों पर अतिरिक्त जानकारी देने का प्रयास किया है। ऐसी जानकारी बाक्स में दी गई है जिसका मूल्यांकन अपेक्षित नहीं है। नीले रंग की पृष्ठभूमि लिए इन बाक्सों में अतिरिक्त वैज्ञानिक जानकारी, रोचक घटनाओं, कहानियों, विचित्र तथ्यों तथा ऐसी अनेक प्रकार की रोचक जानकारी प्रस्तुत की गई है।

हमें विदित हैं कि बच्चे चंचल तथा विनोदशील प्रकृति के होते हैं। अत: स्कूल, घर अथवा किसी अन्य स्थल पर क्रियाकलापों को करने के दौरान संभावित किसी अवांछित दुर्घटना की रोकथाम के लिए आवश्यक चेतावनी दी गई है। पाठ्यपुस्तक में ऐसी चेतावनी वांछित स्थानों पर लाल रंग द्वारा प्रस्तुत की गई हैं।

बच्चों को भविष्य में एक जागरुक नागरिक की भूमिका निभाने के लिए सक्षम बनाने हेतु उनमें लिंग, धर्म, पर्यावरण, स्वास्थ्य एवं स्वच्छता, जल की कमी तथा ऊर्जा संरक्षण से संबद्ध समस्याओं के प्रति संवेदनशील बनाने का प्रयास किया गया है। हमने पठन सामग्री के माध्यम से छात्रों में सहयोग की भावना तथा अपने समकक्ष सहपाठियों से सीखने जैसे मूल्यों को बढ़ावा देने के लिए विशेष प्रयास किया है।

इस पाठ्यपुस्तक की एक महत्त्वपूर्ण विशेषता प्रत्येक अध्याय का वह खंड है जिसे हमने 'विस्तारित अध्ययन' का शीर्षक दिया है। इसमें दिए गए सभी प्रश्न, क्रियाकलाप एवं परियोजना कार्य मूल्यांकन के लिए नहीं हैं। उन्हें करना

© NCERT not to be republished

पूर्णतः स्वैच्छिक है। इस खंड में प्रस्तुत कुछ परियोजना कार्यों का उद्देश्य छात्रों को विशेषज्ञों, अध्यापकों, माता-पिता तथा समाज के अन्य सदस्यों से विचारों का आदान-प्रदान करने का अवसर प्रदान करना है। बच्चों से यह अपेक्षा है कि वह विभिन्न विषयों पर स्वयं जानकारी एकत्र करें तथा उसके आधार पर स्वयं निष्कर्ष निकालें।

अध्यापकों से मेरा विशेष अनुरोध है कि वह इस पाठ्यपुस्तक का उपयोग उस भावना को दृष्टिगत रखते हुए करें जिस भावना से यह विकसित की गई है। रटा लगाने की प्रवृत्ति को बढ़ावा न देकर बच्चों को स्वयं करके स्वयं सीखने के लिए प्रेरित करें। आप पाठ्यपुस्तक में प्रस्तावित क्रियाकलापों को बदल सकते हैं तथा उनसे संबद्ध पूरक क्रियाकलाप जोड़ सकते हैं। यदि आप सोचते हैं कि किसी क्रियाकलाप को उससे बेहतर क्रियाकलाप (विशेषकर स्थानीय/आँचलिक परिवेश के संदर्भ में) द्वारा प्रतिस्थापित किया जा सकता है तो आप ऐसे क्रियाकलापों के बारे में हमें जानकारी प्रदान करें ताकि पाठ्यपुस्तक के आने वाले संस्करणों में उनको सम्मिलित किया जा सके।

हम बच्चों के विस्तृत अनुभवों में से कुछ सीमित अनुभवों को ही स्थान दे पाए हैं। आप उनके अनुभवों से अधिक विस्तार से परिचित हैं क्योंकि आप उनके संपर्क में हैं। इन अनुभवों का उपयोग उनकी धारणाओं को विकसित करने में कीजिए। कृपया यह सदैव ध्यान रखें कि बच्चों की प्राकृतिक उत्सुकता बाधित न होने पाए। बच्चों को प्रश्न पूछने के लिए यथासंभव प्रेरित करें। यदि इस प्रयास में आपको अप्रिय परिस्थितियों से जूझना पड़े तो भी पीछे न हटें। यदि बच्चों द्वारा पूछे गए किसी प्रश्न का उत्तर तुरंत देना संभव न हो तो लज्जित न हों। आप ऐसे प्रश्नों का उत्तर जानने के लिए निष्कपट प्रयास कीजिए तथा उपलब्ध सभी स्रोतों यथा लाइब्रेरी, इंटरनेट, वरिष्ठ अध्यापकों, विषय-विशेषज्ञों की सहायता लीजिए। यदि सभी प्रयासों के बाद भी आपको किसी प्रश्न का उत्तर न मिले तो आप एन.सी.ई.आर.टी. को संपर्क कर सकते हैं।

मैं एन.सी.ई.आर.टी. को इस पाठ्यपुस्तक के माध्यम से बच्चों से मुखातिब होने का अवसर प्रदान करने के लिए धन्यवाद देना चाहूँगा। एन.सी.ई.आर.टी. के प्रत्येक सदस्य से मुझे शिष्ट एवं सहयोगपूर्ण व्यवहार मिला है जिसके लिए मैं उन सबका आभारी हूँ।

अंत में, मैं संपादक दल के सभी सदस्यों के प्रति कृतज्ञता ज्ञापन करना चाहूँगा जिनके अथक प्रयास से मेरे लिए इस पाठ्यपुस्तक को प्रस्तुत स्वरूप प्रदान कर पाना संभव हो पाया। यदि आप और आपके छात्र इस पुस्तक को उपयोगी पाएँ और इसके माध्यम से विज्ञान पढ़ाने/सीखने में आनंद का अनुभव करें तो मैं इसे अपना पारितोषिक समझूँगा।

विष्णु भगवान भटिया
मुख्य सलाहकार
पाठ्यपुस्तक निर्माण समिति

© NCERT not to be republished

पाठ्यपुस्तक निर्माण समिति

अध्यक्ष, विज्ञान एवं गणित सलाहकार समूह

जे. वी. नार्लीकर, *प्रोफ़ेसर*, अंतर-विश्वविद्यालय केंद्र : खगोलविज्ञान और खगोलभौतिकी, पुणे

मुख्य सलाहकार

विष्णु भगवान भाटिया, *प्रोफ़ेसर (भौतिकी) (अवकाश प्राप्त)*, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली

समिति सदस्य

भारती सरकार, *प्रवाचक (जंतु विज्ञान) (अवकाश प्राप्त)*, मैत्रेयी महाविद्यालय, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली

सी.वी. शिम्रे, *प्रवक्ता*, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली

डी. लाहिड़ी, *प्रोफ़ेसर (अवकाश प्राप्त)*, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली

जी.पी. पांडेय, *उत्तराखंड सेवा निधि*, पर्यावरण शिक्षा संस्थान, जाखान देवी, अल्मोड़ा, उत्तराखंड

हर्ष कुमारी, *हेडमिस्ट्रेस*, सी.आई.ई. प्रायोगिक बुनियादी विद्यालय, शिक्षा विभाग, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली

जे.एस. गिल, *प्रोफ़ेसर*, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली

कमल दीप पीटर, *टी.जी.टी. (विज्ञान)*, केंद्रीय विद्यालय, बंगलुरू

कन्हैया लाल, *प्रधानाचार्य (अवकाश प्राप्त)*, शिक्षा निदेशालय, राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, दिल्ली सरकार, दिल्ली

ललिता एस. कुमार, *प्रवाचक (रसायन विज्ञान)*, स्कूल ऑफ साइंस, इंदिरा गाँधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय, मैदान गढ़ी, नयी दिल्ली

मोहम्मद इफ़्तिखार आलम, *टी.जी.टी (विज्ञान)*, सर्वोदय बाल विद्यालय नं. 1, जामा मस्जिद, दिल्ली

पी.एस. यादव, *प्रोफ़ेसर, जीव विज्ञान विभाग*, मणिपुर विश्वविद्यालय, इम्फाल

आर.के. पाराशर, *प्रवक्ता*, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली

रचना गर्ग, *प्रवक्ता*, सी.आई.ई.टी., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली

रंजना अग्रवाल, *मुख्य वैज्ञानिक एवं अध्यक्ष*, डी.एफ.टी., भारतीय कृषि सांख्यिकी शोध संस्थान, आई.ए.आर.आई कैंपस, पूसा, नयी दिल्ली

आर.एस. सिंधु, *प्रोफ़ेसर*, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली

रुचि वर्मा, *प्रवक्ता*, पी.पी.एम.ई.डी., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली

सरिता कुमार, *प्रवाचक (जंतु विज्ञान)*, आचार्य नरेन्द्र देव महाविद्यालय, दिल्ली विश्वविद्यालय, नयी दिल्ली

सुनीला मसी, *टीचर*, मित्रा जी.एच.एस. स्कूल, सोहागपुर, पो.ऑ. होशंगाबाद, मध्य प्रदेश

वी.के गुप्ता, *प्रवाचक (रसायन विज्ञान)*, हंसराज महाविद्यालय, दिल्ली विश्वविद्यालय, नयी दिल्ली

हिंदी अनुवादक

कन्हैया लाल, *प्रधानाचार्य (अवकाश प्राप्त)*, शिक्षा निदेशालय, राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, दिल्ली सरकार, दिल्ली

राज गोपाल शर्मा, *परामर्शदाता (विज्ञान)*, विज्ञान केंद्र, नंबर-2, वसंत विहार, नयी दिल्ली

जे.पी. अग्रवाल, *प्रधानाचार्य (अवकाश प्राप्त)*, शिक्षा निदेशालय, राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, दिल्ली सरकार, दिल्ली

कुमकुम चतुर्वेदी *(स्वतंत्र अनुवादक)*, पल्लवपुरम, मेरठ

समन्वयक-सदस्य

राजेन्द्र जोशी, *प्रवक्ता (सलेक्शन ग्रेड)*, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली

© NCERT not to be republished

आभार

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, कक्षा 7 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक के निर्माण में योगदान देने के लिए उन सभी व्यक्तियों, विषय-विशेषज्ञों, शिक्षकों एवं विभागीय सदस्यों के प्रति कृतज्ञता ज्ञापित करती है जिन्होंने इस पाठ्यपुस्तक को विकसित करने में सक्रिय सहयोग दिया है।

इस पाठ्यपुस्तक के विकास तथा समीक्षा के लिए परिषद् सुषमा किरण सेतिया, *प्रधानाचार्य*, सर्वोदय कन्या विद्यालय, हरिनगर, नयी दिल्ली; मोहिनी बिंद्रा, *प्रधानाचार्य*, रामजस स्कूल, पूसा रोड, नयी दिल्ली; डी. के. वेदी, *प्रधानाचार्य*, ऐ.पी.जे. सीनियर सेकंडरी स्कूल, सैनिक विहार, पीतमपुरा, नयी दिल्ली; चाँद वीर सिंह, *प्रवक्ता (जीव विज्ञान)*, राजकीय उच्च माध्यमिक बाल विद्यालय, राजौरी गार्डन, नयी दिल्ली; गीता बजाज, *टी.जी.टी. (विज्ञान)*, केंद्रीय विद्यालय नं. 3, दिल्ली कैंट; रेणुका मदान, *टी.जी.टी. (भौतिकी)*, एअर फोर्स गोल्डन जुबली इंस्टीट्यूट, सुब्रतो पार्क, दिल्ली कैंट; रीना झानी, *टी.जी.टी. (विज्ञान)*, दरबारी लाल, डी.ए.वी. मॉडल स्कूल, पीतमपुरा, नयी दिल्ली; गगनदीप बजाज, *प्रवक्ता*, शिक्षा विभाग, एस.पी.एम. महाविद्यालय, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली; एम.एम. कपूर, *प्रोफ़ेसर (अवकाश प्राप्त)*, रसायन विज्ञान विभाग, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली; ए.के. बक्शी, *प्रोफ़ेसर*, रसायन विज्ञान विभाग, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली; एन. रत्नाश्री, *निदेशक*, नेहरू तारामंडल, तीनमूर्ति भवन, नयी दिल्ली; स्वदेश तनेजा, *रीडर (अवकाश प्राप्त)*, इंदिरा गाँधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय, मैदानगढ़ी, नयी दिल्ली; मधुर मोहन रंगा, *प्रवक्ता (सलेक्शन ग्रेड)*, *(जंतु विज्ञान)*, राजकीय महाविद्यालय, अजमेर, राजस्थान; के.जी. ओझा, *एसोसिएट प्रोफ़ेसर*, रसायन विज्ञान विभाग, एम.डी.एस. विश्वविद्यालय, अजमेर, राजस्थान; पुनीता शर्मा, *टी.जी.टी. (विज्ञान)*, एल.डी.जैन बालिका सीनियर सेकंडरी स्कूल, पहाड़ी धीरज, दिल्ली; मनोहरलाल पटेल, *अध्यापक*, आर.एन.ए. हायर सेकंडरी स्कूल, पिपरिया, हौशंगाबाद, मध्यप्रदेश; भारतभूषण गुप्ता, *पी.जी.टी. (जीव विज्ञान)*, सर्वोदय विद्यालय नं. 1, शकरपुर, दिल्ली; सुषमा जयरथ, *रीडर*, महिला अध्ययन विभाग, एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली; मोना यादव, *प्रवक्ता*, महिला अध्ययन विभाग, एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली और शशी प्रभा, *प्रवक्ता*, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली का धन्यवाद करती है।

परिषद्, भारत मौसम विज्ञान विभाग, नयी दिल्ली की विशेष रूप से आभारी है जिन्होंने अध्याय 8, 'पवन, तूफान और चक्रवात' के लिए कुछ चित्र उपलब्ध किए। परिषद् राष्ट्रीय निगरानी समिति (मानिटरिंग कमेटी) द्वारा प्रदत्त अमूल्य सुझावों के लिए कृतज्ञता ज्ञापित्त करती है।

हिंदी रूपांतरण के पुनरावलोकन, संपादन एवं अंतिम स्वरूप के लिए परिषद निम्नलिखित व्यक्तियों के प्रति भी आभार व्यक्त करती है: हरीश कुमार, *पूर्व निदेशक*, वैज्ञानिक एवं तकनीकी शब्दावली आयोग, नयी दिल्ली; सतीश चंद्र सक्सेना, *पूर्व उपनिदेशक*, वैज्ञानिक एवं तकनीकी शब्दावली आयोग, नयी दिल्ली; जनार्दन अग्रवाल, *प्रधानाचार्य (अवकाश प्राप्त)*, शिक्षा निदेशालय, दिल्ली सरकार, दिल्ली; विजय कुमार, *प्रधानाचार्य*, राजकीय सह-शिक्षा सीनियर सेकंडरी स्कूल, आनन्द विहार, दिल्ली; बालकृष्ण शर्मा, *सह शिक्षा निदेशक* (अवकाश प्राप्त), शिक्षा निदेशालय, दिल्ली सरकार, दिल्ली; उर्मिला रावत, केंद्रीय विद्यालय, सेक्टर 24, नोयडा (उ.प्र.), रीना कृष्णन, *टी.जी.टी. (विज्ञान)*, केंद्रीय विद्यालय, आयुध निर्माणी, मुरादनगर, गाजियाबाद (उ.प्र.) तथा एन.सी.ई.आर.टी. के सहायक आचार्य, आशीष कुमार श्रीवास्तव, पुष्पलता वर्मा, प्रमिला तनवर, आर.आर. कौइरेंग।

शैक्षिक एवं प्रशासनिक सहयोग तथा मार्गदर्शन के लिए परिषद प्रोफ़ेसर हुकुम सिंह, *विभागाध्यक्ष*, डी.ई.एस.एम. की विशेष आभारी है। प्रकाशन कार्य में सक्रिय सहयोग के लिए परिषद् दीपक कपूर, *प्रभारी*, कंप्यूटर स्टेशन, डी.ई.एस.एम.; मोहम्मद अय्यूब रज़ा मिस्बाही एवं विजय कौशल, *डी.टी.पी. ऑपरेटर्स*; सतीश कुमार मिश्र, अंजना बख्शी एवं मुसर्रत परवीन, *कॉपी एडिटर*; शशि देवी, *प्रूफ रीडर*; डी.ई.एस.एम. के ए.पी.सी. कार्यालय तथा डी.ई.एस.एम. एवं परिषद के प्रशासकीय कर्मचारियों के प्रति हार्दिक रूप से आभार प्रकट करती है।

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

© NCERT not to be republished

विद्यार्थियों के लिए संदेश

इस पाठ्यपुस्तक के अध्ययन की यात्रा में पहेली और बूझो की टीम सदैव आपके साथ रहेगी। उन्हें प्रश्न पूछना बहुत अधिक पसंद है। बहुत प्रकार के प्रश्न उनके दिमाग में आते हैं और वे उन प्रश्नों को अपनी थैलियों में संजोते जाते हैं। कुछ प्रश्नों को वे आपके साथ बाँटेंगे, जिन्हें आप विभिन्न अध्यायों में पढ़ेंगे।

कुछ प्रश्नों के उत्तर पहेली और बूझो भी ढूँढ़ने का प्रयास करेंगे। कभी उनकी आपसी चर्चा के द्वारा प्रश्नों के उत्तर मिल जाएँगे। कभी अपने सहपाठियों, अध्यापकों और अभिभावकों से चर्चा करके उत्तर मिलेंगे। इन सभी के होते हुए भी कुछ प्रश्न ऐसे होंगे जिनके उत्तर उपलब्ध नहीं हो पाएँगे। उन्हें कुछ प्रयोग स्वयं करने होंगे, पुस्तकालयों में किताबें पढ़नी होंगी और प्रश्नों को वैज्ञानिकों के पास भेजना होगा। उनके प्रश्नों के उत्तर हेतु आप यथासंभव प्रयास करें। शायद कुछ प्रश्न ऐसे भी होंगे जिन्हें वे अपनी थैलियों में बाँधकर उच्च कक्षाओं में ले जाएँगे।

आपके द्वारा पूछे गए प्रश्न और उनके प्रश्नों के आपके द्वारा दिए गए उत्तर, उन्हें ज्यादा रोमांचित करेंगे। पाठ्यपुस्तक में सुझाए गए कुछ क्रियाकलापों के परिणाम या विभिन्न विद्यार्थी समूहों द्वारा निकाले गए निष्कर्ष, दूसरे विद्यार्थियों और अध्यापकों के लिए रुचिकर हो सकते हैं। आप सुझाए गए क्रियाकलापों को पूरा कर सकते हैं और अपने परिणामों या निष्कर्षों को पहेली और बूझो को भेज सकते हैं। ध्यान रहे कि जिन क्रियाकलापों में ब्लेड, कैंची और आग की आवश्यकता हो, ऐसे क्रियाकलाप केवल आपके अध्यापकों की देखरेख में ही किए जाएँ। सावधानियों को बरतते हुए सुझाए गए क्रियाकलापों का आनंद लीजिए। याद रखिए कि अगर आप सुझाए गए क्रियाकलापों को पूरा नहीं करते तब यह पाठ्यपुस्तक आपकी अधिक सहायता नहीं कर सकेगी।

हम आपको यह सलाह देना चाहेंगे कि आप सभी प्रेक्षण स्वयं करें और जो भी परिणाम प्राप्त हों उन्हें नोट करें। किसी भी विषय का गहन अध्ययन करने के लिए तीक्ष्ण तथा यथातथ्य प्रेक्षण परम आवश्यक होते हैं। हो सकता है आपके परिणाम अन्य सहपाठियों से भिन्न हों। परिणामों में अंतर कई कारणों से हो सकता है। आप इससे विचलित न हों। अपने परिणामों की उपेक्षा करने के बजाए उनके कारणों को जानने का प्रयास कीजिए। किसी भी परिस्थिति में अपने सहपाठियों के परिणामों की नकल न करें।

पहेली और बूझो के लिए आप अपने सुझावों को निम्नलिखित पते पर भेज सकते हैं।

सेवा में,

अध्यक्ष
विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग,
एन.सी.ई.आर.टी., श्री अरविंद मार्ग,
नयी दिल्ली 110016

© NCERT not to be republished

एस. अमाल जेरी अर्थपुथराज, 10 वर्ष,
सेंट पैट्रिक मॉडर्न उच्च माध्यमिक विद्यालय, पुदुच्चेरी

© NCERT not to be republished

विषय-सूची

आमुख *iii*

प्राक्कथन *v*

अध्याय 1
पादपों में पोषण 1

अध्याय 2
प्राणियों में पोषण 12

अध्याय 3
रेशों से वस्त्र तक 25

अध्याय 4
ऊष्मा 37

अध्याय 5
अम्ल, क्षारक और लवण 51

अध्याय 6
भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन 61

अध्याय 7
मौसम, जलवायु तथा जलवायु के अनुरूप जंतुओं द्वारा अनुकूलन 71

अध्याय 8
पवन, तूफ़ान और चक्रवात 84

अध्याय 9
मृदा 101

© NCERT not to be republished

अध्याय 10
जीवों में श्वसन 114

अध्याय 11
जंतुओं और पादप में परिवहन 128

अध्याय 12
पादप में जनन 141

अध्याय 13
गति एवं समय 152

अध्याय 14
विद्युत धारा और इसके प्रभाव 169

अध्याय 15
प्रकाश 184

अध्याय 16
जल : एक बहुमूल्य संसाधन 203

अध्याय 17
वन : हमारी जीवन रेखा 216

अध्याय 18
अपशिष्ट जल की कहानी 231

पारिभाषिक शब्दकोष 243

© NCERT not to be republished