खंड एक

बाल वैज्ञानिक

कक्षा आठ

होशंगाबाद

प्यारे बच्चो,

नमस्ते

यह किताब प्रयोग करने के लिये है, रटने के लिये नहीं। इसमें कई मजेदार प्रयोग हैं। प्रयोग करो, देखो, सोचो और समझो।

स्कूल के बाहर भी बहुत कुछ सीखने को है। खेत, नदी-नाले, पेड़-पौधे, कीड़े-मकोड़े, जंगल, चट्टानें मिट्टी, सूरज-चन्दा और तारों के बारे में सीखने के लिये गुरूजी के साथ परिभ्रमण पर जाओ। स्कूल से आते-जाते या घर पर भी तुम कई नई बातें सीख सकते हो।

तुम प्रयोग चार-चार की टोलियों में करोगे। अपनी टोली के साथी चुन लो। प्रयोग अपने हाथों से करना जरूरी है। दूसरों को करते देखकर काम नहीं चलेगा। परीक्षा में प्रश्नों के उत्तर तभी दे पाओगे जब तुम वर्ष भर खुद प्रयोग करोगे।

प्रयोग करने के लिये तुम्हारे स्कूल में विज्ञान किट का बक्सा है। इस बक्से में हर टोली के प्रयोग करने के लिये सामान है। अपनी किट की देखभाल और रखवाली तुम सबको करनी है। प्रयोग के बाद किट का सब सामान साफ करके, सजाकर हिफाजत से रखना। प्रयोग करने के लिये कई वस्तुएँ तुम्हें गाँव में आसपास मिल सकती हैं। उन्हें अपने-आप बटोर लेना।

तुम्हारी किताब में हर प्रयोग और परिभ्रमण के बाद कई सवाल दिये हैं। हर सवाल के सामने उसका नम्बर भी दिया है। ये सवाल रंगीन स्याही में छपे हैं। तुम अपनी कापी में हर सवाल का नम्बर डालकर जवाब लिखना। तुम्हारी किताब में सवाल हैं और अब कापी में जवाब। दोनों को फिर मिलाने पर पूरी किताब बनेगी। इसलिये अपनी कापी आठवीं की परीक्षा तक संभालकर रखना।

हर अध्याय में तुम नई नई बातें सीखोगे। अध्याय पूरा होने के बाद उससे जो नये सिद्धांत पता चलें उन्हें अपनी →

मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम

कापी में लिख लेना। यही तुम्हारा ज्ञान होगा।

जब कभी भी तुम्हारे मन में सवाल उ
तो गुरूजी से पूछना और अपने साथियों से चर्चा करना। कोई भ
सवाल बेकार नहीं होता। शायद कुछ सवालों के उत्तर तुरन्त न
मिलें। तब उन सवालों को अपनी कापी में लिखकर रखलो। मौक
मिलने पर किसी और से पूछने पर उत्तर मिल सकते हैं। शाय
बाद में तुम्हें स्वयं उनके उत्तर या कोई नये प्रयोग समझ में आजा

अब प्रयोग शुरू करो और विज्ञान सीखं

तुम्हें यह किताब कैसी लगी? विज्ञान सीख
में मजा आया या नहीं? क्या परिभ्रमणों पर जाते हो? सब प्रय
कर पा रहे हो या नहीं? कोई दिक्कत तो नहीं आई?

ये सब बातें और अपने नये-नये सवाल मुझ
लिखना। मेरा पता है :—

'सवालीराम'
द्वारा जिला शिक्षा अधिकारी
होशंगाबाद पिन 461 001

तुम्हारी चिट्ठी के इंतजार में।

तुम्हारा
'सवालीराम'

बाल वैज्ञानिक

एक प्रयोग पुस्तक

कक्षा आठ

खंड एक

समर्पण

होशंगाबाद जिले के उन सभी
शिक्षकों को
जिन्होंने 'होशंगाबाद विज्ञान' की प्रमुख भावना को
समझकर अपना लिया है
और उन शिक्षकों को भी जो
अभी तक तो समझ नहीं
पाये हैं, परन्तु समझने की कोशिश
कर रहे हैं।

मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम, भोपाल

1987

मूल्य (किटकापी समेत) रु० 3.75

इस पुस्तक के साथ कक्षा आठ की किट कापी और छपा हुआ एक चार्ट मुफ्त मिलेगा।

मध्यप्रदेश शासन शिक्षा विभाग के आदेश क्रमांक एफ 46/20/76 सी-3/20, दिनांक 2-3-1977 एवं क्रमांक एफ 46/11/77 सी-3/20, दिनांक 17-5-1978 के अनुसार होशंगाबाद जिले की समस्त पूर्वमाध्यमिक शालाओं (Middle Schools) में प्रयोगात्मक रूप से प्रचलन हेतु अनुमोदित एवं निर्धारित तथा मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम, भोपाल द्वारा मुद्रण, प्रकाशन एवं वितरण के लिए अधिकृत।

मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम, भोपाल

मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम, भोपाल द्वारा प्रकाशित एवं उनके लिए
यूनिवर्सल आर्ट प्रेस, आगरा द्वारा मुद्रित

लेखक मंडल

- होशंगाबाद, धार, खंडवा और इन्दौर के शासकीय महाविद्यालयों के कुछ शिक्षक
- विज्ञान शिक्षण ग्रुप, दिल्ली विश्वविद्यालय
- टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च (भारत शासन), बम्बई के कुछ वैज्ञानिक
- फ्रेंड्ज़ रूरल सेंटर रसूलिया, होशंगाबाद, के सदस्य
- किशोर भारती ग्रुप, बनखेड़ी प्रखंड, जिला होशंगाबाद

और

होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम के शिक्षकों और व्याख्याताओं का स्रोत दल

पिछले कवर का चित्र

'गुरुजी के साथ परिभ्रमण पर निकले विद्यार्थी' चित्र शासकीय माध्यमिक शाला जुन्हैटा, बनखेड़ी प्रखंड, के एक विद्यार्थी द्वारा बनाया हुआ है।

विशेष योगदान

श्री उमेश चन्द्र चौहान, सहायक शिक्षक, शासकीय माध्यमिक शाला, धौलपुर कलां, टिमरनी परिक्षेत्र, जिला होशंगाबाद, ने इस पुस्तक के अधिकांश चित्र स्वयम् प्रयोग कर-करके बनाये और साथ-साथ जीव विज्ञान के अध्यायों को विकसित करने के लिए अनुसंधान किया।

श्री अवध विहारी खरे, शिक्षक प्रशिक्षक, शासकीय बुनियादी प्रशिक्षण संस्था, नरसिंहपुर, ने इस पुस्तक के विभिन्न चरणों में प्रूफरीडिंग की जिम्मेदारी उठाई।

श्री ब्रज पाण्डे, पाण्डे टाइपिंग इंस्टीट्यूट, पिपरिया, ने कक्षा छह, सात और आठ तीनों कक्षाओं की पुस्तकों की पांडुलिपियों की उत्तम टाइपिंग करके लेखक मंडल का बोझ हल्का किया।

नवम्बर, 1980

लेखक मंडल

प्राक्कथन

भारत के प्रसिद्ध वैज्ञानिक डॉक्टर होमी जहाँगीर भाभा ने कहा था कि, "सच्चे वैज्ञानिक का जीवन सतत् सत्य की खोज के लिए संघर्षरत रहता है। वह सदैव सत्य की खोज में रहता है— सत्य, जो सिद्ध किया जा सके और जिसकी सत्यता में संदेह के लिये कोई स्थान न हो। फिर इस सत्य का उपयोग भी मानव के कल्याण के लिए किया जा सके।" स्पष्ट है कि विज्ञान सत्य की खोज, सिद्धि और मानव कल्याण के लिए सर्मपित संकल्प का नाम है। वैज्ञानिक का इन क्रियाओं से गुजरने का आशय, उसमें परिवर्तन की उत्कट लालसा और संकल्प का होना है। लालसा और संकल्प का उदय अचानक नहीं होता। इनके बीज शैशव से उगने लगते हैं। ऐसे बीजों के उगने की शर्त यह होती है कि आरम्भ से ही विद्यार्थियों को परिवेश और पर्यावरण से जोड़ने की यथार्थमूलक शिक्षा की व्यवस्था की जाय। यही शिक्षा वस्तुतः छात्रों के जीवन संदर्भों में घुलती है और उनकी स्वतःस्फूर्त जिज्ञासा, भावना तथा कल्पना को व्यावहारिक जगत में फली भूत बनाती है।

सच्चाई यह है कि प्रजातांत्रिक समाज की शुरुआत "स्वयंसेवी संस्थाओं द्वारा विद्यार्थियों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण के विकास की संकल्पना से होती है। खुशी है कि हमारे प्रदेश में रसूलिया की "फ्रेण्ड्स रूरल सेन्टर" और बनखेड़ी की "किशोर भारती" जैसी संस्थाओं ने बहुत पहले विद्यार्थियों की विज्ञान-शिक्षा को "पर्यावरण-परिवेश और समाज" से जोड़कर सीखने की सामान्य इच्छा को रुचिकर, आत्मीय और विकासमूलक बनाने के प्रयोग शुरू किए थे। इनके सुखद परिणामों से प्रभावित म० प्र० शासन ने होशंगाबाद जिले की 16 पूर्वमाध्यमिक संस्थाओं में इस पद्धति के प्रयोगों की अनुमति दी थी और आज वही अनुमति इस जिले की तमाम पूर्वमाध्यमिक संस्थाओं तक फैल गयी है। आश्चर्य नहीं है कि निकट भविष्य में ही यह योजना प्रदेश की सम्पूर्ण पूर्वमाध्यमिक कक्षाओं के लिए अनिवार्य बन जाये। इस योजना की ओर से तैयार की गई तीनों कक्षाओं के लिए "बाल वैज्ञानिक" कार्य पुस्तिकाएँ मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम द्वारा प्रकाशित की गई हैं। यह पुस्तिका उसकी अंतिम कड़ी है। इस पुस्तिका में छात्रों के परिवेश में पाये जाते-जन्तुओं, फूल ओर फलों, पौधों आदि के प्रजनन, विकास, विश्लेषण, वर्गीकरण और उनकी जिजीविषा को संवेदनशील तरीके से व्यावहारिक विधि द्वारा सजीव किया गया है। विश्वास है कि इस पुस्तिका के परिणाम भी उत्साहवर्धक होंगे।

मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम के निजी विश्वास भी विद्यार्थियों की शिक्षा को परिवेशजन्य, यथार्थवादी और वैज्ञानिक बनाने के लिए वचनबद्ध हैं। इसीलिए इधर निगम ने शालाओं में दाखिल एवं विरत सभी छात्रों के लिए एकीकृत पाठ्यपुस्तकों के

अलावा "बाल पुस्तक माला", "विज्ञान लोक", "खेल-खिलाड़ी", "धन की महिमा", 'व्यवसाय दर्शिका' आदि पुस्तिकाओं और रंगीन वृत्त चलचित्रों के निर्माण की योजनाएँ तैयार की हैं।

हमारा विश्वास है कि स्वयंसेवी संस्थाओं, मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम तथा प्रदेश के शिक्षा विभाग के अन्तर्सम्बन्धों में विकास के आधार पर आगामी दिनों में विद्यार्थियों की शिक्षा के लिए हमारे संकल्प बेहतर होते जायेंगे।

भोपाल
1987

प्रबन्धक
म० प्र० पाठ्यपुस्तक निगम

संदेश

होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम का नाम सुनते ही कई लोग कहते हैं कि रोज-रोज शिक्षा के क्षेत्र में नए-नए प्रयोग क्यों शुरू किए जा रहे हैं । इस संदर्भ में यह उल्लेखनीय है कि 'होशंगाबाद विज्ञान' में इस बात पर जोर दिया गया है कि बच्चे स्वयम् करके सीखें, विषयवस्तु पर्यावरण से जुड़ी हो, और विज्ञान के अथाह ज्ञान की प्राप्ति के लिए जिज्ञासा, अवलोकन क्षमता और तार्किक चिन्तन जैसी वैज्ञानिक कुशलताओं का विकास हो । विज्ञान शिक्षण के क्षेत्र में 'होशंगाबाद विज्ञान' के ये सिद्धान्त कोई नई बात नहीं हैं । एन० सी० ई० आर० टी० द्वारा भी हमेशा से इन्हीं सिद्धान्तों को सही माना गया है । प्रश्न सिद्धान्तों का नहीं वरन क्रियान्वयन का रहा है । शिक्षाविदों ने जो कहा, वह आमतौर पर स्कूलों में नहीं हो पाया है । 'होशंगाबाद विज्ञान' में यदि कोई नयी बात हुई है तो वह मात्र कथनी और करनी की इस भयंकर खाई को पाटने का प्रयास है । विश्व भर में शिक्षाविदों द्वारा प्रतिपादित सिद्धान्तों को विज्ञान शिक्षण के क्षेत्र में पुस्तक लेखन, शिक्षक प्रशिक्षण, सीखने की पद्धति और परीक्षा जैसे पहलुओं में व्यवहारिक रूप देकर इस कार्यक्रम ने हम सबको चुनौती दी है ।

अब यह देखना बाकी है कि क्या विज्ञान सीखने के ये सिद्धान्त अन्य विषयों में और कॉलेज स्तर तक लागू किये जा सकते हैं अथवा नहीं । मुझे यह जानकर खुशी हुई है कि मध्य प्रदेश के शिक्षा विभाग ने इस प्रश्न का उत्तर ढूंढने के लिये इस वर्ष से एक प्रदेश—स्तरीय प्रयोग शुरू किया है । मेरा विश्वास है कि मध्य प्रदेश में हो रहे इन प्रगतिशील प्रयोगों से देश को एक नई दिशा मिलेगी ।

शिव कुमार मित्र

(शिव कु० मित्र)
निदेशक, एन० सी० ई० आर० टी०
नई दिल्ली —110 016

दिसम्बर, 1980

आमुख

होशंगाबाद जिले की दो स्वयंसेवी संस्थाओं ने सन् 1972-73 में विभाग की अनुमति से जिले के 16 मिडिल स्कूलों में विज्ञान शिक्षण का एक नवीन कार्यक्रम प्रयोग के रूप में हाथ में लिया था। इस कार्यक्रम में बच्चे स्वयं प्रयोग अथवा पर्यटन द्वारा घटनाओं और तथ्यों का अवलोकन करते हैं तथा कक्षा में चर्चा द्वारा स्वयं निष्कर्षों पर पहुँचते हैं। इस प्रकार उन्हें वैज्ञानिक पद्धति का प्रत्यक्ष अनुभव होता है।

इस प्रयोग की सफलता को देखकर राज्यशासन, शिक्षा विभाग ने राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् के सहयोग से इस प्रयोग का विस्तार जुलाई 1978 से होशंगाबाद जिले के समस्त मिडिल स्कूलों में किया है और इस शाला सत्र में यह प्रयोग कक्षा 8 तक आ गया है।

इस कार्यक्रम में बच्चों को पाठ्यपुस्तक नहीं दी जाती। उसके स्थान पर एक कार्यपुस्तक दी जाती है, जिसमें प्रयोगों अथवा पर्यटनों के लिये आवश्यक निर्देश होते हैं और तथ्य-संग्रह के लिये उनको मार्गदर्शन दिया जाता है। कक्षा 6 और 7 की कार्यपुस्तकें बाल वैज्ञानिक के नाम से मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम द्वारा प्रकाशित हो चुकी हैं, और उपयोगी सिद्ध हुई हैं। इस वर्ष कक्षा 8 की कार्यपुस्तक प्रस्तुत है।

आशा है कि बाल वैज्ञानिक, कक्षा 8 भी प्रयोग के उद्देश्यों की प्राप्ति में उसी प्रकार सहायक होगी जैसी कि कक्षा 6 और 7 की बाल वैज्ञानिक पुस्तकें हुई हैं।

प्रयोगान्तर्गत छात्रों, शिक्षकों एवं विद्वान पाठकों से बाल वैज्ञानिक के इस संस्करण में सुधार हेतु सुझाव आमंत्रित हैं।

(रामकृष्ण गुप्ता)
लोक शिक्षण संचालक
मध्य प्रदेश

भोपाल :
1-12-80

ये अध्याय कहाँ–कहाँ मिलेंगे

क्रमांक	अध्याय			पृष्ठ संख्या
1.	जन्तुओं का जीवनचक्र	...	...	1
2.	फूल और फल	...	...	17
3.	पौधों में प्रजनन	...	...	50
4.	सूक्ष्मदर्शी में से जीव-जगत	...	...	59
5.	ध्वनि	...	...	86
6.	वर्गीकरण के नियम	...	...	102
7.	ऊष्मा	...	...	117
8.	प्रजनन	...	...	142
9.	जन्तुओं का वर्गीकरण	...	...	147
10.	विद्युत - 3	...	...	159
11.	गैसें - 2	...	...	184

होशंगाबाद

प्यारे बच्चो,

आमतौर पर लोग यह सोचते हैं कि विज्ञान के प्रयोग महँगे उपकरणों के बिना हो ही नहीं सकते। लोग तो यहाँ तक कहते रहे हैं कि भारत के गाँवों और कस्बों के स्कूलों में विज्ञान के प्रयोग करना तो सम्भव ही नहीं है। अब दो सालों के अनुभव के बाद लोगों की इन धारणाओं के बारे में तुम्हारे अपने क्या विचार हैं? अपने विचार मुझे लिखकर अवश्य भेजना।

तुम्हें यह जानकर खुशी होगी कि इस पुस्तक के आधे से अधिक अध्यायों के प्रयोग तुम बिना किट के स्कूल या घर में कहीं भी कर सकते हो। वैसे तुम्हारे लिए यह कोई नया अनुभव नहीं होगा। कक्षा छह और सात में भी लगभग ऐसा ही था। परन्तु यहाँ पर इस बात का विशेष महत्व यह है कि जीव विज्ञान की जो बातें तुम स्वयम् प्रयोग करके कक्षा आठ में सीखोगे, वे आज भी विश्वविद्यालय स्तर तक विद्यार्थी केवल पढ़कर और चित्र देखकर ही सीखने की कोशिश करते हैं। इसलिए इन प्रयोगों को जरूर कर लेना क्योंकि क्या पता अगली कक्षाओं में ऐसा मौका मिले या न मिले।

जीव विज्ञान के अध्याय सफल तो तब माने जायेंगे जब तुम अपने आसपास के हर जन्तु और पेड़-पौधे के बारे में नई-नई बातें अपने-आप ही खोजना शुरू कर दोगे। उदाहरण के लिए 'जन्तुओं का जीवनचक्र' अध्याय तब सफल माना जायेगा जब तुम खेत-बगीचों में मिलने वाले कीड़े-मकोड़ों के जीवनचक्रों का अध्ययन स्वयम् करने लगोगे या 'फूल और फल' अध्याय के बाद तुम कहीं भी मिलने वाले हर नये फूल को खोलकर उसकी रचना को खुद समझना और दूसरों को समझाना शुरू कर दोगे। कहने का मतलब यह है कि पुस्तक

→

के अध्याय जब स्कूल में समाप्त होंगे, तब बाहर तुम्हारी खोज शुरू हो जायेगी।

'विद्युत - 3' अध्याय में तुम छोटी - मोटी चीजों को बटोरकर एक सस्ती मोटर बनाओगे। कई बच्चों ने इस मोटर में अलग-अलग ढंग के सुधार किए हैं। तुम भी बहुत-कुछ कर सकते हो। यदि तुम कोई सुधार करो तो मुझे लिखकर और चित्र बनाकर ज़रूर भेजना। इसी अध्याय में मोटर घूमने का सिद्धांत आसान और मनोरंजक तरीके से समझने के लिए एक 'विद्युत नट' की कल्पना की गई है। क्या तुम्हें 'विद्युत नट' से मोटर का सिद्धांत समझने में मदद मिली? यदि अभी भी कोई दिक्कत है तो ज़रूर बताओ। यदि समझ गये हो तो दूसरों को भी समझाओ।

मेरा सही पता याद रखना।

'सवालीराम'
द्वारा संभागीय शिक्षा अधीक्षक
नर्मदा सम्भाग
होशंगाबाद
पिन 461001

तुम्हारे प्रश्नों और नये सुझावों के इन्तज़ार में,

तुम्हारा,
सवालीराम