बाल वैज्ञानिक

कक्षा छह

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 चुनलो। 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 तु[म] सबको करनी है। प्रयोग के बाद किट का सब सामान साफ कर[के] 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 अप

मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम

.80

कापी में लिख लेना। यही तुम्हारा ज्ञान होगा।

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

अब प्रयोग शुरू करो और विज्ञान सीखो।

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

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

सवालीराम
द्वारा जिला शिक्षा अधिकारी
होशंगाबाद : पिन 461 001

तुम्हारी चिट्ठी के इंतजार में।

तुम्हारा
'सवालीराम'

सवालीराम

मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम के लिए
द नेशनल प्रिन्टर्स लि०,
रा मुद्रित।

बाल वैज्ञानिक

एक प्रयोग-पुस्तक

कक्षा छह

पुस्तक तैयार करने में सहभागी

- टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ़ फ़ण्डामेंटल रिसर्च (भारत शासन), बम्बई, के कुछ वैज्ञानिक
- विज्ञान शिक्षण ग्रुप, दिल्ली विश्वविद्यालय
- मध्यप्रदेश महाविद्यालयीन विज्ञान शिक्षण दल
- फ्रेण्ड्ज़ रूरल सेंटर रसूलिया, होशंगाबाद
- किशोर भारती, बनखेड़ी प्रखण्ड, जिला होशंगाबाद

एवम्

सन् 1972 से

'करो और सीखो' विधि से विज्ञान शिक्षण दे रही होशंगाबाद जिले की

16 शासकीय ग्रामीण माध्यमिक शालाओं के

विद्यार्थी और शिक्षक

समर्पण

खेतिहर मजदूरों, छोटे किसानों
व देहात के उन अधिकांश बच्चों को जो स्कूल नहीं जा पा रहे
जिनसे पिछले छह वर्षों में
विज्ञान शिक्षण को
गाँव के जीवन और पर्यावरण से
जोड़ने की प्रेरणा मिली

मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम

रु॰ 3.80

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*

आवरण पृष्ठ

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

मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम द्वारा प्रकाशित एवं उनके लिए
खरबन्डा आफसेट वर्क्स, इलाहाबाद द्वारा मुद्रित

प्राक्कथन

कुछ समय पूर्व फ्रेंड्स रूरल सेण्टर, रसूलिया एवं किशोर भारती, बनखेड़ी संस्थाओं के संयुक्त प्रयास से राज्य के होशंगाबाद जिले की 16 पूर्वमाध्यमिक शालाओं में विज्ञान-शिक्षण के एक नये प्रयोग का शुभारंभ हुआ। इस नये प्रयोग से संबंधित विज्ञान विषय के शिक्षण हेतु उक्त संस्थाओं द्वारा शालाओं की छठवीं, सातवीं एवं आठवीं कक्षाओं के लिए क्रमश: 'बाल वैज्ञानिक' भाग पहला, दूसरा एवं तीसरा नाम की तीन कार्य-पुस्तिकाओं के निर्माण का कार्य भी हाथ में लिया गया। मध्यप्रदेश शासन, शिक्षा विभाग द्वारा इन कार्य-पुस्तिकाओं को होशंगाबाद जिले की उक्त 16 शालाओं हेतु प्रयोगात्मक रूप से मार्च, 1977 में अनुमोदित एवं निर्धारित करते हुए संचालक, मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम को इन तीनों कार्य-पुस्तिकाओं को प्रकाशित करने के निर्देश प्रसारित किये गये थे। किन्हीं कारणों से उक्त संस्थाओं से प्राप्त होनेवाली इन कार्य-पुस्तिकाओं की पाण्डुलिपियाँ निगम को प्राप्त न हो पाने से वर्ष 1977 में इन कार्य-पुस्तिकाओं का मुद्रण कार्य निगम द्वारा हाथ में नहीं लिया जा सका।

मई, 1978 में राज्य शासन द्वारा उपर्युक्त 'बाल वैज्ञानिक' कार्य-पुस्तिकाओं को होशंगाबाद जिले की समस्त पूर्वमाध्यमिक शालाओं की छठवीं, सातवीं एवं आठवीं कक्षाओं के लिए प्रयोगात्मक रूप से क्रमश: शैक्षणिक सत्र 1978-79, 1979-80 एवं 1980-81 में प्रचलन हेतु अनुमोदित एवं निर्धारित किया गया है।

प्रस्तुत कार्य-पुस्तिका, 'बाल वैज्ञानिक' शृंखला की प्रथम कड़ी के रूप में आपके सामने आयी है। इसका प्रकाशन संबंधित उक्त दो संस्थाओं के संयुक्त प्रयास द्वारा निर्मित पाण्डुलिपि के आधार पर किया गया है।

चूँकि मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम पूर्व से ही शिक्षा के क्षेत्र में विकास की विभिन्न योजनाओं को समय-समय पर अपने हाथ में लेते रहने का अपना विशेष दृष्टिकोण रखता है, अत: बाल वैज्ञानिक–कक्षा छह को प्रकाशित करते हुए उसे अत्यन्त हर्ष हो रहा है। यह पुस्तक उत्तरोत्तर विकसित हो रही है, अत: इसमें भविष्य में और सुधार व निखार आता रहेगा यह सुनिश्चित है।

शिक्षा-जगत के इस पुनीत कार्य में रत उक्त दोनों संस्थाओं की उद्देश्य-पूर्ति में 'बाल-वैज्ञानिक' कार्य-पुस्तिकाओं की यह शृंखला अपेक्षित रूप में पूर्ण सहायक बने, हम यही कामना करते हैं। पाठकों/बालकों/पालकों/शिक्षकों से निवेदन है कि वे अपने सुझाव हमें भेजें ताकि पुस्तक को और अधिक अच्छा बनाया जा सके।

भोपाल
1984

प्रबंध संचालक
मध्य प्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम

प्राक्कथन

देश के आर्थिक और सामाजिक विकास में विज्ञान और तकनीकी के महत्व को स्वीकार कर भारत शासन ने स्कूलों में विज्ञान की शिक्षा को बढ़ावा देने के लिये अनेक प्रयास किये हैं। हमारे राज्य में भी केन्द्र की इसी नीति के अनुरूप प्रारंभिक शिक्षा में विज्ञान की पढ़ाई को अनिवार्य किया गया है। इतना ही नहीं, राज्य में विज्ञान शिक्षा की गुणवत्ता बढ़ाने के भी प्रयास किये गये हैं।

(2) सन् 1972 में होशंगाबाद जिले के ग्रामीण क्षेत्रों में सामाजिक और आर्थिक पुनरुत्थान के कार्य में लगी हुई दो स्वैच्छिक संस्थाएँ—फ्रेण्ड्ज़ रूरल सेंटर रसूलिया और किशोर भारती, बनखेड़ी – राज्य शासन के ध्यान में यह बात लाईं कि विकासोन्मुख समाज के घटकों में वैज्ञानिक दृष्टि से सोचने और काम करने की प्रवृत्ति का विकास करने के लिये विज्ञान के तथ्य एवं सिद्धांत सिखा देना काफी नहीं है। इसके लिये विज्ञान को पढ़ाने की विधि भी ऐसी होनी चाहिए जिसमें विद्यार्थी स्वयं प्रेक्षण और प्रयोग करके विज्ञान के सिद्धांतों की खोज करें, अपने आसपास की प्राकृतिक एवं तकनीकी घटनाओं को स्वयं निकट से देखें और उनके पीछे काम कर रहे वैज्ञानिक सिद्धांतों को समझने का प्रयत्न करें। इन संस्थाओं ने होशंगाबाद जिले के 16 ग्रामीण मिडिल स्कूलों में इस खोज विधि से विज्ञान पढ़ाने का प्रयोग करने की अनुमति भी चाही थी। राज्य शासन ने उन्हें ऐसी अनुमति तत्काल दे दी थी और उनके प्रयोग को उत्सुकता से देखा है।

(3) इस प्रयोग में इन संस्थाओं को अखिल भारतीय विज्ञान शिक्षक संघ (भौतिकी अध्ययन ग्रुप), टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ़ फ़ंडामेंटल रिसर्च (बम्बई), दिल्ली विश्वविद्यालय आदि संस्थाओं और राज्य के कुछ महाविद्यालयों के उत्साही कार्यकर्त्ताओं का सहयोग मिला है। विश्वविद्यालय अनुदान आयोग ने भी इन कार्यकर्त्ताओं को इस कार्यक्रम में भाग लेने के लिये अनुमति और समर्थन दिया है।

(4) इस प्रयोग में वैज्ञानिकों, विज्ञान-प्राध्यापकों और शिक्षा-शास्त्रियों के मार्गदर्शन में ग्रामीण शिक्षकों और छात्रों ने वैज्ञानिक ढंग से सोचना सीखा है। आज एक ग्रामीण शिक्षक से यह बात सुनकर कि विज्ञान शिक्षा में पाठ्यपुस्तकों का कोई स्थान नहीं होना चाहिए, उसमें शिक्षा-क्षेत्र के एक क्रान्तिकारी विचारक के दर्शन होते हैं। कक्षाओं की विज्ञान-चर्चाएँ भी विस्मयकारी लगती हैं। बालक कक्षा में जब अपनी सहज बुन्देली बोली में बतलाता है कि उसने किस प्रकार दो बकरियों, दो भैंसों, दो झाड़ों, एक झाड़ की दो पत्तियों, दो फूलों और एक ही फूल की दो पंखुड़ियों को बारीकी

से देखा, परन्तु इनमें से कोई भी दो एक-सी न मिलीं, तो उसमें वैज्ञानिक उत्सुकता और खोज-प्रवृत्ति के दर्शन हुए बिना नहीं रहते। वह इस नियम की खोज करता हुआ स्पष्ट देखता है कि प्रकृति में कोई भी दो चीजें एक-सी नहीं पाई जातीं। परन्तु अचानक आसमान की ओर देखने पर उसे 'हिरनी' (मृगशिर नक्षत्र) के दो तारे बिलकुल एक जैसे लगे, तो वह इस नियम का अपवाद भी खोजता प्रतीत होता है। इससे भी अधिक विस्मय तब होता है, जब शिक्षक उससे पूछता है कि क्या वह 'हिरनी' को उतनी ही बारीकी से देख सका, जितनी से उसने बकरियाँ, भैंसें, झाड़ व फूल देखे। बालक तुरन्त ही स्वीकार करता है कि हिरनी बहुत दूर है, अतः बारीकी से देखना संभव न होने से उसकी उपर्युक्त प्रतीति गलत हो सकती है, और बालक का चेहरा उस वैज्ञानिक नियम की स्वतः खोज करने के गौरव से दमकने लगता है।

(5) इस लम्बे प्रयोग की एक और भी विशेषता रही है। इस प्रयोग में कोई बाहर से थोपी गई पाठ्यपुस्तक का उपयोग नहीं किया गया। स्वयं शिक्षकों ने अपने प्रशिक्षण काल में ही छात्रों के लिये प्रयोग-पुस्तिका रची है, जिसमें प्रेक्षण और प्रयोग के लिये निर्देश हैं, तथ्य संकलन करने और उन तथ्यों पर विचार करके निष्कर्ष पर पहुँचने की प्रेरणा है, परन्तु सिद्धांतों के रेडीमेड कथन नहीं हैं। प्रश्न उठाये गये हैं, परन्तु उनके उत्तर नहीं हैं, वरन् उत्तर खोजने का मार्ग बताया गया है। ये ही प्रयोग-पुस्तकें यह 'बाल वैज्ञानिक' पुस्तक-माला है।

(6) जुलाई, 1978 से मध्यप्रदेश शासन इस प्रयोग को होशंगाबाद जिले के सभी 165 मिडिल स्कूलों में फैलाने जा रहा है। यदि होशंगाबाद जिले के बच्चे इस 'बाल वैज्ञानिक' से प्रेरणा पाकर सचमुच बाल वैज्ञानिक बनने की ओर अग्रसर होने लगें तो अवश्य ही राज्य के अन्य जिलों के शिक्षक भी इस प्रयोग की ओर आकर्षित होंगे।

(7) यह 'बाल वैज्ञानिक' पुस्तक-माला अपने उद्देश्यों में सफल हो, यही कामना है।

(अशोक वाजपेयी)
लोक शिक्षण संचालक
मध्यप्रदेश

भोपाल
अप्रैल, 1978

संदेश

होशंगाबाद जिले में चल रहे विज्ञान शिक्षण के इस प्रयोग से मैं पिछले पाँच वर्षों से परिचित हूँ। फ्रेण्ड्ज़ रूरल सेंटर रसूलिया और किशोर भारती नाम की दो स्वैच्छिक संस्थाओं ने गाँव के स्कूलों में विज्ञान सीखने की प्रयोगनिष्ठ और पर्यावरण-आधारित विधि को व्यवहारिक रूप देकर शिक्षा जगत में एक नया मार्ग प्रशस्त किया है। मुझे खुशी है कि मध्य प्रदेश शासन ने इन दोनों संस्थाओं के अनुभवों की कद्र की है। होशंगाबाद जिले के सभी मिडिल स्कूलों तक इस कार्यक्रम को फैलाने का निर्णय लेकर मध्य प्रदेश शासन ने इस प्रयोग को आगे बढ़ाने का साहसिक कदम उठाया है।

हमारे लिए यह गर्व का विषय है कि इस महत्वपूर्ण शैक्षणिक प्रयोग में एन.सी.ई.आर.टी. का भी योगदान रहेगा। एन.सी.ई.आर.टी. ने होशंगाबाद जिले के स्कूलों में इस कार्यक्रम के अंतर्गत किट का पूरा खर्च उठाने की जिम्मेदारी ली है। साथ-साथ हमारी तरफ से रीजनल कालेज आफ एड्यूकेशन, भोपाल ने शिक्षकों के प्रशिक्षण, स्कूल अनुवर्तन, मूल्यांकन और शैक्षणिक सामग्री का विकास करने जैसी क्रियाओं में सक्रिय भाग लेने का निश्चय किया है।

छोटे-से स्केल पर विकसित किये गये इस नवाचार को जब शासकीय तंत्र में जिले के स्तर पर ले जाया जायेगा तब स्वभाविक है कि कई नई-नई समस्याएँ खड़ी होंगी। मुझे पूर्ण विश्वास है कि फ्रेण्ड्ज़ रूरल सेंटर रसूलिया और किशोर भारती के सहयोग से मध्य प्रदेश शासन इन समस्याओं का व्यवहारिक हल ढूँढ कर ग्रामीण शिक्षा को एक नई दिशा दे सकेगा।

शि. कु. मित्र

शिव कुमार मित्र
संचालक
राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्
(एन. सी. ई. आर. टी.)
नई दिल्ली

जून 15, 1978

जिन खोजा तिन पाइयाँ

अध्याय			पृष्ठ
1.	कुछ खेल-खिलवाड़	... ...	1
2.	समूह बनाना सीखो	... ...	13
3.	पत्तियों का समूहीकरण : परिभ्रमण-1	... ...	18
4.	चुम्बक	... ...	24
5.	हमारी फसलें और समूहीकरण : परिभ्रमण-2 और -3	... ...	32
6.	बल और भार	... ...	38
7.	भोजन और पाचनक्रिया	... ...	44
8.	बीज और उनका समूहीकरण	... ...	68
9.	विद्युत-1	... ...	76
10.	गणक के खेल	... ...	84
11.	दूरी नापना	... ...	90
12.	पृथक्करण : पदार्थ अलग-अलग करना	... ...	110
13.	जीव-जगत में विविधता	... ...	121
14.	घट-बढ़ और सन्निकटन	... ...	133
15.	मिट्टी, पत्थर और चट्टानें : परिभ्रमण-4	... ...	145
16.	समूह में समूह—उपसमूह बनाना	... ...	161
17.	संवेदनशीलता	... ...	167