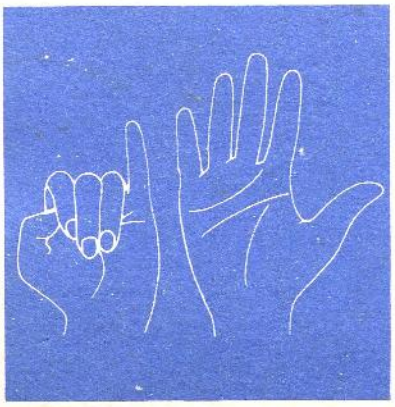
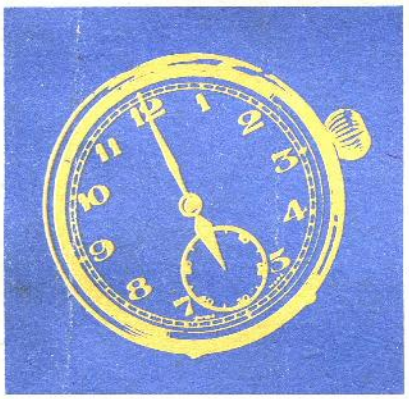
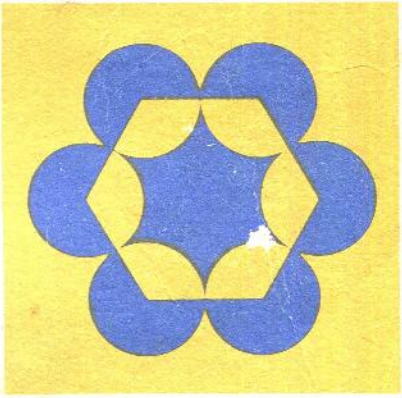
बाल-वैज्ञानिक

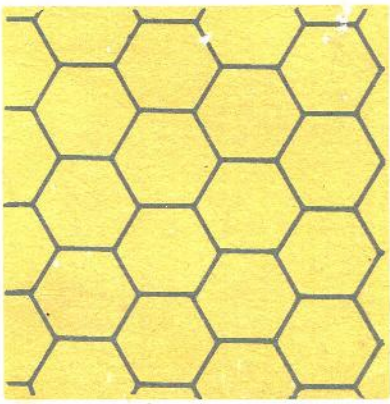
कक्षा छह

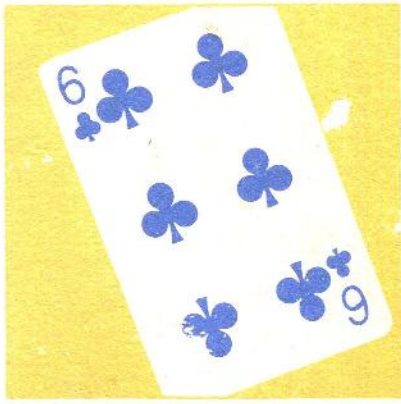






VI





मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम

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 पूर्व माध्यमिक 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**

प्रथम मुद्रण : 1987

डिजाइन :
इंडस्ट्रियल डिजाइन सेंटर, आई.आई.टी., बम्बई

मूल्य (किटकापी सहित) रु. 4.00

इस पुस्तक के साथ कक्षा छह की किटकापी मुफ्त मिलेगी ।

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

मध्यप्रदेश पाठ्य पुस्तक निगम, भोपाल द्वारा प्रकाशित एवं उनके लिए भंडारी आफसेट प्रिंटर्स, भोपाल द्वारा मुद्रित

बाल-वैज्ञानिक

कक्षा छह

दूसरा संस्करण

1987

समर्पण

उन सभी शिक्षकों और बच्चों को जिनकी होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम में पिछले पंदरह वर्षों की भागीदारी के कारण यह नया संस्करण संभव हो सका है ।

मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम

प्यारे बच्चो,

नमस्ते।

यह किताब प्रयोग करने के लिए है, रटने के लिए 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-चंदा, और तारोंके बारे में सीखने के लिए शिक्षक के साथ परिभ्रमण पर जाओ। स्कूल से आते-जाते या घरपर भी तुम कई नई बातें सीख सकते हो।

तुम प्रयोग चार-चार की टोलियों में करोगे। प्रयोग अपने हाथों से करना जरूरी है। दूसरों को करते देख कर काम नहीं चलेगा। परीक्षा में उत्तर तभी दे पाओगे जब तुम वर्ष भर खुद प्रयोग करोगे।

प्रयोग करने के लिए तुम्हारे स्कूल में किट है। अपनी किट की देखभाल और रखवाली तुम सबको करनी है। प्रयोग के बाद किट का सब सामान साफ करके सजा कर हिफाजत से रखना। प्रयोग करने के लिए कई वस्तुएं तुम्हें अपने आसपास मिल सकती हैं। इन्हें अपने-आप बटोर लेना।

तुम्हारी किताब में हर प्रयोग और परिभ्रमण के बाद कई सवाल दिए हैं। हर सवाल के सामने उसका नम्बर भी दिया है। तुम अपनी कापी में हर सवाल का नम्बर डाल कर जवाब लिखना। तुम्हारी किताब में सवाल हैं और कापी में जवाब होंगे। दोनों को मिला कर पूरी किताब बनेगी। इसलिए अपनी कापी आठवीं की परीक्षा तक संभाल कर रखना।

हर अध्याय में तुम नई-नई बातें सीखोगे। अध्याय पूरा होने के बाद उससे जो नए सिध्दांत पता चलें उन्हें अपनी कापी में लिख लेना। यही तुम्हारा ज्ञान होगा।

जब कभी भी तुम्हारे मन में सवाल उठें तो अपने साथियों से चर्चा करना और शिक्षक से पूछना। कोई भी सवाल बेकार नहीं होता। शायद कुछ सवालों के जवाब तुरंत न मिलें। इन सवालों को अपनी कापी में लिख कर रख लो। मौका मिलने पर किसी और से पूछनेपर उत्तर मिल सकते हैं।

तुम्हें यह किताब कैसी लगी? विज्ञान सीखने में मजा आया या नहीं? क्या परिभ्रमण पर जाते हो? सब प्रयोग कर पा रहे हो या नहीं? कोई दिक्कत तो नहीं आई? ये सब बातें और अपने नए-नए सवाल मुझे लिखना मेरा पता है :-

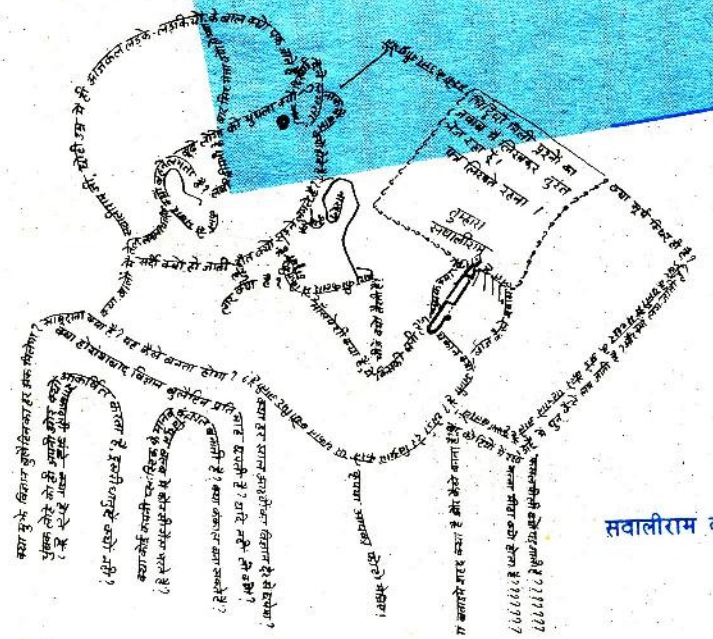
सवालीराम
द्वारा संयुक्त संचालक, लोक शिक्षण,
नर्मदा संभाग
होशंगाबाद पिन 461 001.

चाहो तो तुम अपने सवाल 'चकमक' या 'एकलव्य' को भी भेज सकते हो। इनका पता अपने शिक्षक से पूछो।

तुम्हारी चिट्ठी के इंतजार में,

तुम्हारा

सवालीराम



सवालीराम का चित्र : उमेश चौहान, माध्यमिक शाला शिक्षक, टिमरनी

दूसरा संस्करण क्यों ?

बाल वैज्ञानिक के पहले संस्करण के प्राक्कथन को हमने यहां फिरसे छापा है क्योंकि इससे इस कार्यक्रम की शुरुआत और नजरिए का परिचय मिलता है। तत्कालीन लोक शिक्षण संचालक की इस कार्यक्रम के विस्तार की भविष्यवाणी पांच वर्षों में ही सच हुई और 1983 में "होशंगाबाद विज्ञान" ने होशंगाबाद जिले के बाहर पहला कदम रखा। उसके बाद विगत तीन वर्षों में हुए विस्तार के फलस्वरूप अब यह कार्यक्रम 14 जिलों की लगभग 400 शालाओं में चल रहा है। ये जिले हैं – होशंगाबाद, बैतूल, नरसिंहपुर, छिंदवाड़ा, खंडवा, खरगोन, देवास, धार, इंदौर, झाबुआ, रतलाम, मंदसौर, शाजापुर और उज्जैन। जहां एक ओर यह कार्यक्रम होशंगाबाद जिले की सभी माध्यमिक शालाओं में चल रहा है, वहीं शेष जिलों में इसे म.प्र. राज्य शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद् के शाला संकुलों की माध्यमिक शालाओं में चलाया जा रहा है। कार्यक्रम का विस्तार करने और इसकी शैक्षणिक एवं फील्ड की जिम्मेदारी संभालने के लिए 1982 में एकलव्य संस्था का गठन किया गया। व्यापक स्तर पर कार्यक्रम की गतिविधियां संचालित करने के लिए एकलव्य के लिए भी विकेन्द्रित ढांचा अपनाया गया। वर्तमान में एकलव्य के कार्यकर्ता पिपरिया, नरसिंहपुर, होशंगाबाद, शाहपुर (बैतूल), हरदा, धार, देवास, मंदसौर, उज्जैन और भोपाल के केन्द्रों में कार्यरत हैं।

आम तौर पर शिक्षा में नवाचार का अर्थ केवल एक नई किताब लिखना ही माना जाता है, किंतु इस कार्यक्रम में बाल वैज्ञानिक तो मात्र पहला कदम है। कार्यक्रम का सही रूप तो इससे जुड़े अन्य पहलुओं जैसे शिक्षक प्रशिक्षण, अनुवर्तन, मासिक गोष्ठी व परीक्षा प्रणाली से मिल कर ही बनता है। शालाओं से बने रहने वाले जीवित संपर्क के कारण ही पाठ्यसामग्री के बारे में बच्चों और शिक्षकों के अनुभवों पर आधारित सुझावों का पुस्तक में समावेश संभव हो सका है। व्यापक क्षेत्र से फीडबैक प्राप्त होने के फलस्वरूप 1978 में लिखे गए संस्करण को संशोधित करना एक प्राथमिकता बन गई। सही अर्थों में इस दूसरे संस्करण के लेखक वे शिक्षक और छात्र हैं जिनसे पिछले आठ वर्षों में संशोधन के लिये फीडबैक प्राप्त हुआ है।

शालाओं से जो जानकारी प्राप्त हुई उसमें शैक्षणिक मुद्दों के अलावा दो प्रमुख बातें थीं। पहली यह कि बाल वैज्ञानिक की पाठ्य-वस्तु, शिक्षण के लिए उपलब्ध समय की तुलना में कुछ अधिक है, और दूसरी यह कि लंबे अध्यायों को करने में बच्चे कुछ परेशानी अनुभव करते हैं। अतः इस संस्करण में यह कोशिश की गई है कि अध्याय यथासंभव संक्षिप्त हों। साथ ही, कक्षा 6, 7 और 8 के पाठ्यक्रम पर समग्र रूप से विचार किया गया है। कक्षा 6 के इस संस्करण में निम्नलिखित प्रमुख परिवर्तन किये गए हैं :

- "कुछ खेल-खिलवाड़" अध्याय में माचिस का सूक्ष्मदर्शी बनाने की अधिक सरल विधि दी गई है।
- "समूह बनाना सीखो" और "समूह में समूह – उपसमूह" अध्यायों को नए ढंग से लिखा गया है ताकि समूह और उपसमूह की अवधारणा अधिक स्पष्ट हो सके।

– ''हमारी फसलें और समूहीकरण'' अध्याय को दो भागों में बांट दिया गया है, जो क्रमशः खरीफ और रबी की फसलों से संबंधित हैं ।

– ''भोजन और पाचनक्रिया'' अध्याय को दो अध्यायों, 'पोषण – 1' और 'पोषण – 2' में बांटा गया है । 'पोषण – 1' जंतुओं के पोषण और 'पोषण – 2' पौधों के पोषण से संबंधित है । कक्षा 7 का अध्याय 'पत्तियों में मंड और सूर्य का प्रकाश', 'पोषण – 2' में शामिल किया गया है ।

– कक्षा 7 के अध्याय ''जड़ और पत्ती'' को कक्षा 6 में रखा गया है ।

– कक्षा 6 से अध्याय ''मिट्टी, पत्थर और चट्टानों'' को हटा कर इसके कुछ अंशों को कक्षा 7 और 8 मे रखने का सुझाव है ।

– ''बल और भार'', ''बीज और उनका समूहीकरण'', ''दूरी नापना'', ''घट-बढ़ और सन्निकटन'', ''पृथक्करण'' और ''जीव-जगत् में विविधता'' अध्यायों में संशोधन करके उन्हें संक्षिप्त बनाया गया है ।

1972 में इस कार्यक्रम की शुरुआत से ही कार्यक्रम की शैक्षणिक जिम्मेदारी एक समूह ने उठाई जिसमें विभिन्न संस्थाओं में कार्यरत व्यक्ति हैं । इस समूह को होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम ग्रुप के नाम से जाना जाता है । शालाओं से प्राप्त जानकारी की छानबीन करने, उसके आधार पर अध्याय लिखने, उन्हे पुस्तक का रूप देने, शिक्षकों को प्रशिक्षण देने और परीक्षा का संचालन करने में इस समूह की प्रमुख भूमिका रही है । इस संस्करण को तैयार करने में हमें इस समूह के जिन सदस्यों से सहयोग मिला है वे निम्नलिखित संस्थाओं से सम्बंधित हैं :

– मध्यप्रदेश के विद्यालय और महाविद्यालय ।
– विज्ञान शिक्षण ग्रुप, दिल्ली विश्वविद्यालय ।
– टाटा इन्स्टिट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च, बंबई ।
– किशोर भारती, पलिया पिपरिया, जिला होशंगाबाद ।
– जामिया मिलिया विश्वविद्यालय, नई दिल्ली ।
– आई.आई.टी., बंबई ।

मध्यप्रदेश शासन की दो संस्थाओं ने भी इस संस्करण को अंतिम रूप देने में विशेष भूमिका निभाई है । राज्य शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद् ने शाला संकुलों में इस कार्यक्रम के विस्तार का महत्वपूर्ण कदम उठाया और मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम ने हमें इस संस्करण के निर्माण में इंडस्ट्रियल डिजाइन सेंटर, आई.आई.टी., बंबई के साथ काम करने की पूरी छूट दी । शासकीय तंत्र में नवाचार के ये बड़े कदम हैं, जिनके लिए हम इन दोनों संस्थाओं के आभारी हैं ।

– एकलव्य ग्रुप

प्राक्कथन

(पहले संस्करण का)

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 इस 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 – फ्रेण्ड्ज 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 ऑफ फंडामेंटल 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 है। 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 हैं, 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

जिन खोजा तिन पाइयां

1.	कुछ खेल-खिलवाड़	1
2.	समूह बनाना सीखो	11
3.	पत्तियों का समूहीकरण : परिभ्रमण – 1	16
4.	चुंबक	20
5.	हमारी फसलें – 1 : परिभ्रमण – 2	29
6.	समूह में समूह – उपसमूह बनाना	33
7.	बल और भार	38
8.	पोषण – 1	44
9.	बीज और उनका अंकुरण	57
10.	विद्युत – 1	66
11.	जड़ और पत्ती : परिभ्रमण – 3	78
12.	गणक के खेल	85
13.	दूरी नापना	95
14.	घट-बढ़ और सन्निकटन	109
15.	पृथक्करण	117
16.	हमारी फसलें – 2 : परिभ्रमण – 4	125
17.	पोषण – 2	129
18.	जीव-जगत् में विविधता	139
19.	संवेदनशीलता	145