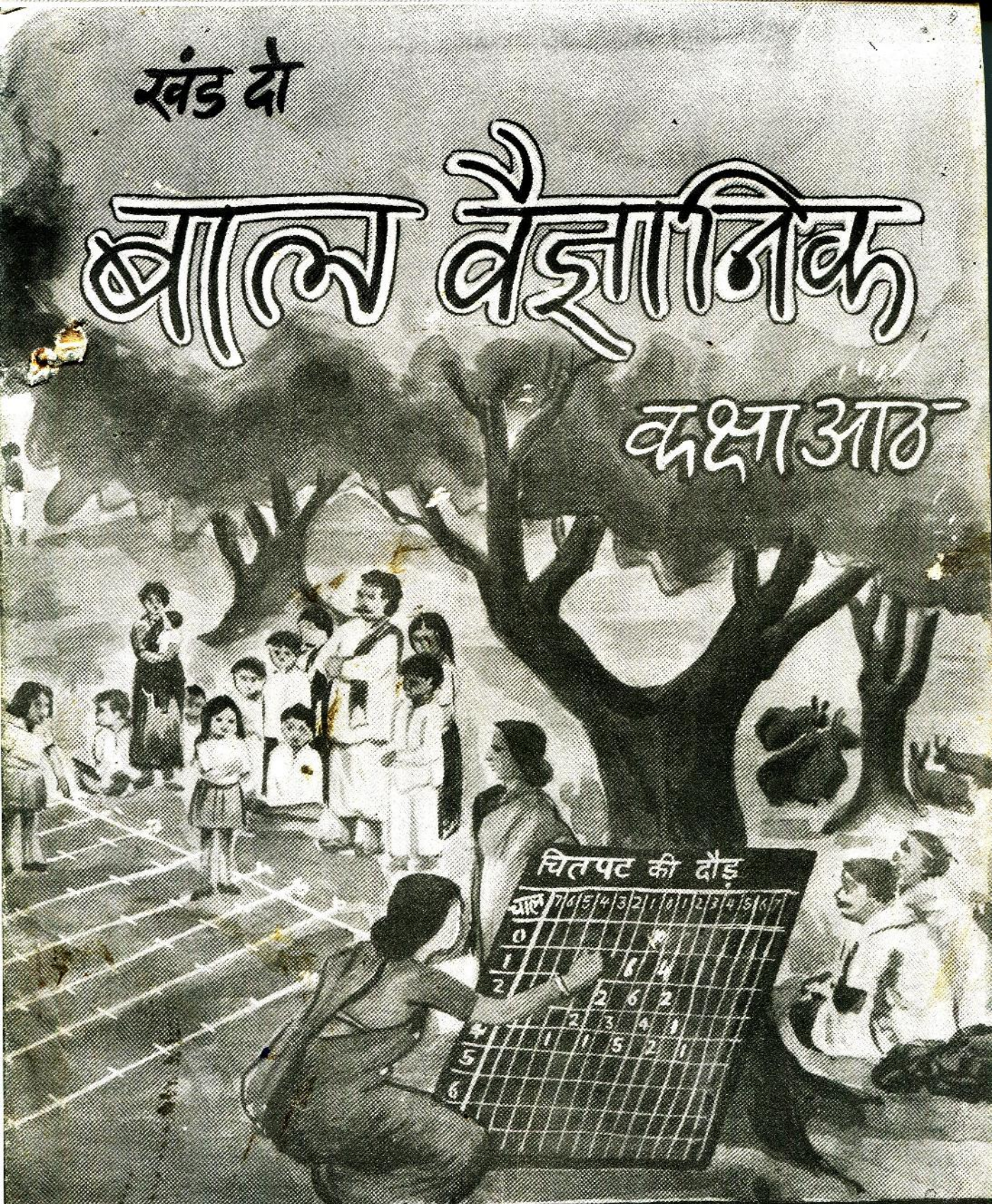
खंड दो

बाल वैज्ञानिक

कक्षा आठ



मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम

होशंगाबाद

प्यारे बच्चो,

नमस्ते

इस विज्ञान को पढ़ने का यह तुम्हारा आखिरी वर्ष है। आगे की कक्षाओं में तुम्हें इस प्रकार विज्ञान सीखने को नहीं मिलेगा। शायद अगली कक्षाओं में प्रश्न व चर्चा करने की वह छूट भी न मिले जिसकी तुम्हें पिछले दो-ढाई सालों में आदत हो गई होगी। अगली कक्षाओं में तो तुम कभी-कभी ही प्रयोग कर पाओगे। शायद तुमको फिर विज्ञान रटना शुरू करना पड़ेगा। इस बदली हुई परिस्थिति से तुम कैसे जूझोगे? इसी सवाल पर मैं तुमसे कुछ कहना चाहता हूँ।

क्या तुम्हें मालूम है कि हमारा देश वैज्ञानिकों, डाक्टरों, इंजीनियरों इत्यादि की संख्या में दुनिया में तीसरे नम्बर पर है? सोवियत संघ और संयुक्त राज्य अमेरिका ही हमसे आगे हैं। तब तो हमारे देश को विज्ञान और तकनालाजी की नई खोजों में बहुत आगे होना चाहिये। परन्तु ऐसा नहीं है। पचासों छोटे-छोटे देश हमसे बहुत आगे हैं। कभी तुमने सोचा है कि ऐसा क्यों है? अक्सर लोग इस पिछड़ेपन का कारण हमारे देश में बड़ी और मँहगी प्रयोगशालाओं व उपकरणों की कमी बताते हैं। गहराई से सोचने पर पिछड़ेपन का यह कारण सच्चाई को टालने वाला लगता है। कोई भी व्यक्ति जो वैज्ञानिक कहलाये उसमें कम से कम कुछ खुद सोच पाने और नई खोज कर पाने की क्षमता व हिम्मत तो होनी ही चाहिये। परन्तु हमारे देश के अधिकतर वैज्ञानिकों में यह क्षमता देखने को नहीं मिलती। इसका एक बड़ा कारण है हमारी शिक्षा। जरा याद करो कि तुम्हें स्कूल या घर में कितनी बार कहा गया है, 'खुद सोचो' या 'इस प्रश्न का उत्तर खुद ढूँढो'। सारा जोर इस बात पर रहता है कि तुम मोटी-मोटी पुस्तकें रटकर परीक्षा में अच्छे नम्बरों से पास हो जाओ – चाहे कुछ समझ में आये या न आये, चाहे परीक्षा के तुरन्त बाद सब कुछ भूल जाओ। मेरे विचार में विज्ञान और तकनालाजी के क्षेत्र में हमारे देश के पिछड़ेपन का एक प्रमुख कारण यही है।

एक मशहूर कहावत है – 'लोगों को मछली मत दो, मछली मारना सिखाओ'। इसका मतलब है कि यदि भूख मिटाने के लिए मछली दी तो हमेशा मछलियाँ ही देते रहना पड़ेगा। इसके बजाए यदि मछली मारना सिखा दिया तो लोग अपना पेट स्वयम् भर सकेंगे, यानी आत्मनिर्भर हो जायेंगे। होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम की मूल भावना कुछ इसी प्रकार की ही है।

दुनिया में रोज ढेरों नई खोजें हो रही हैं और इन पर लगातार हजारों किताबें लिखी जा रही हैं। यदि पाठ्यक्रम बनाने का आधार यह रखा जाए कि विज्ञान में रोज हो रही प्रगति को इसमें शामिल करना है तो यह कब तक किया जा सकेगा। यदि ऐसा किया तो तुम्हारी किताबें तो लगातार मोटी ही होती जायेंगी! तुम जानते हो कि तुम्हारी इस किताब में कहीं भी रासायनिक सूत्र व परमाणु संरचना का जिक्र नहीं है। तुमने शायद यह भी सुना होगा कि विज्ञान की पुरानी पुस्तकों में ये दोनों विषय शामिल थे। तुम्हें एक बात और बताऊँ। हमें हायर सेकेंडरी के कई शिक्षकों ने बताया है कि पहले नवीं कक्षा में आने वाले अधिकतर विद्यार्थियों को इन दोनों विषयों का ज्ञान लगभग शून्य होता था, हालाँकि उन्होंने पुरानी पुस्तकों में ये दोनों विषय पढ़े होते थे। इसीलिए नवीं कक्षा में इन विषयों को भी दोबारा शुरू से ही पढ़ाना पड़ता था। वैसे भी ये दोनों विषय नवीं कक्षा के पाठ्यक्रम का अंग हैं। फिर मिडिल स्कूल में इन पर समय क्यों लगाया जाए? अतः हमने इन विषयों की जगह ऐसे विषय तुम्हारी नई किताबों में जोड़े हैं जो विज्ञान सीखने के लिये जरूरी हैं पर पहले न तो इन्हें मिडिल स्कूलों में सिखाया जाता था और न ही हायर सेकेंडरी में। घटबढ़ और सन्निकटन, आकाश की ओर, सजीव और निर्जीव, वर्गीकरण के नियम एवं संयोग और संभाविता ऐसे विषयों के उदाहरण हैं। दशमलव, दूरी नापना, स्तम्भालेख बनाना, नक्शा बनाना, ग्राफ बनाना व समझना और स्वयम् उपकरण बनाना ऐसी वैज्ञानिक कुशलताएँ हैं जिन पर विशेष जोर दिया गया है और जो अगली कक्षाओं में तुम्हारे बहुत काम आयेंगी। इसी प्रकार अवलोकन करना, प्रश्न पूछना, चर्चा व प्रयोग करना, आँकड़े इकट्ठा करना और लिखना, नई-नई जानकारियाँ इकट्ठा करना और तर्क द्वारा निष्कर्ष निकालना जैसे गुणों को विकसित करने के लिए तुमसे बार-बार अभ्यास कराया गया है। यह सब पहले नहीं कराया जाता था। इसीलिए तो मुझे समझ में नहीं आता है कि कुछ लोग ऐसा क्यों कहते हैं कि 'होशंगाबाद विज्ञान' का पाठ्यक्रम कमजोर है।

मुझे पूरी उम्मीद है कि मिडिल स्कूल में विज्ञान पढ़ने के जो तरीके सीखे है उनकी मदद से अगली कक्षाओं में तुम केवल विज्ञान ही नहीं, वरन् अन्य विषय आसानी से समझ पाओगे और तुम्हें रटने की भी जरूरत कम महसूस होगी।

नवीं कक्षा में पहुँचकर मुझे पत्र लिखकर जरूर बताना कि तुम्हारे अनुभव कैसे रहे।

तुम्हारा,

'सवालीराम'
द्वारा विज्ञान इकाई, संभागीय शिक्षा अधीक्षक कार्यालय
होशंगाबाद 461 001

मध्यप्रदेश शासन शिक्षा विभाग के आदेश क्रमांक एक 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 School) 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
शासन केन्द्रीय मुद्रणालय, भोपाल द्वारा मुद्रित.

बाल वैज्ञानिक

एक प्रयोग पुस्तक

कक्षा आठ

खंड दो

"भारत के प्रत्येक नागरिक का कर्त्तव्य होगा कि वह .....

वैज्ञानिक मानसिकता, मानवीयता एवम् खोज व सुधार की भावना का विकास करे।"

—भारतीय संविधान में मूलभूत कर्त्तव्य

मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम, भोपाल

1981

मूल्य (किट कापी समेत) रु० 3.00

इस पुस्तक के साथ खंड दो की किट कापी मुफ्त मिलेगी।

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
- किशोर भारती ग्रुप, ग्राम पलिया पिपरिया, बनखेड़ी, जिला होशंगाबाद

और

- होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम के शिक्षकों और व्याख्याताओं का स्रोतदल

कवर चित्र का शीर्षक

'संयोग और सम्भाविता अध्याय में चित-पट की दौड़'

आवरण

विष्णु चिंचालकर, इंदौर

विशेष योगदान

-- डा० राजेन्द्र बड़गैयां, फिजियालाजी डिपार्टमेंट, गांधी मेडिकल कालेज, भोपाल ने 'शरीर के आंतरिक अंग और उनके कार्य' अध्याय को विकसित करने में विशेष सहयोग दिया।

— विदूषक कारखाना, अनूपपुर, जिला शहडोल, के सभी इंजीनियर साथियों ने और विशेषकर वहीं के श्री अरविन्द गुप्ता ने 'मशीनें' अध्याय का ढाँचा विकसित किया और बटन, आलपिन, रबर छल्ले व माचिस जैसी सस्ती चीजों से लीवर, घिरनी, क्रेंक आदि यंत्र बनाने के तरीके खोजे।

— श्री उमेश चन्द्र चौहान, सहायक शिक्षक, शासकीय माध्यमिक शाला, धौलपुर कलाँ, टिमरनी परिक्षेत्र, जिला-होशंगाबाद, ने सदा की तरह इस पुस्तक में भी अनेक चित्र स्वयम् प्रयोग करके बनाये।

— श्री रमेश दुबे, कलाकार, म० प्र० पाठ्य पुस्तक निगम (भोपाल) ने इस पुस्तक और इसके पहले की सभी बालवैज्ञानिक पुस्तकों के लिए कई चित्र बनाये और आवरणों का डिजाइन तैयार करने में उत्साहपूर्वक मार्गदर्शन दिया।

— श्री अवध बिहारी खरे, शिक्षक प्रशिक्षक, शासकीय बुनियादी प्रशिक्षण संस्था, नरसिंहपुर, ने इस पुस्तक की प्रूफरीडिंग की जिम्मेदारी उठाई।

— श्री ब्रज पाण्डे, पाण्डे टाइपिंग इन्स्टीट्यूट, पिपरिया ने इस पुस्तक की पाण्डुलिपि की उत्कृष्ट टाइपिंग करके लेखक मंडल का बोझ हल्का किया।

अक्टूबर, 1981

लेखक मण्डल

प्राक्कथन

फ्रेंड्स रूरल सेंटर, रसूलिया एवं किशोर भारती, बनखेड़ी राष्ट्र की उन स्वयंसेवी **संस्थाओं** में स्थान प्राप्त कर चुकी हैं **जिन्होंने** अपने समाजसेवी कार्यों से **एक बड़े** जन समुदाय का ध्यान अपनी ओर आकर्षित किया है । मध्यप्रदेश के होशंगाबाद जिले की समस्त पूर्व माध्यमिक शालाओं में **इन दो** संस्थाओं के **संयुक्त प्रयासों** द्वारा विज्ञान शिक्षण का जो अभिनव प्रयोग प्रारम्भ किया गया है, उसकी सफलता में अब संदेह की गुंजाइश नहीं दिखती ।

यह भी सत्य है कि विज्ञान शिक्षण की आधारभूत प्रणाली 'करके सीखने' का सिद्धांत शिक्षा शास्त्र की पुस्तकों के पृष्ठों से बाहर लाकर कार्य रूप में परिणत कर उसे साकार सिद्ध करने में इन **दो संस्थाओं का** महत्वपूर्ण योगदान स्पष्ट हुआ है ।

हमें हर्ष है कि मध्य प्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम शिक्षा के इस पुनीत कार्य में अपना सक्रिय सहयोग प्रदान कर सका है । परिणामस्वरूप उपर्युक्त विज्ञान शिक्षण के लिए आवश्यक सामग्री के रूप में बाल वैज्ञानिक कार्य पुस्तिकाओं एवं इनके साथ की किट कापियों का प्रकाशन निगम द्वारा किया जाकर संबंधित छात्र-छात्राओं के लिए उपलब्ध कराया जा रहा है ।

"बाल वैज्ञानिक" शृंखला की प्रथम कड़ी कक्षा छह के छात्र-छात्राओं के लिए वर्ष 1978 में प्रकाशित की गई थी । वर्ष 1979 में कक्षा सात के लिए निगम द्वारा इसकी कड़ी प्रकाशित की गई । वर्ष 1980-81 में कक्षा आठ के लिए इस शृंखला की तृतीय एवं अन्तिम कड़ी का **खंड एक** प्रकाशित हुआ और अब द्वितीय एवं अन्तिम खंड वर्ष 1981 में प्रकाशित हो कर आपके हाथ में है ।

हम कामना करते हैं कि विज्ञान की इस मौलिक शिक्षण प्रणाली का लाभ संबंधित बालक एवं बालिकाओं को पूर्णरूपेण प्राप्त हो एवं उन्हें बाल वैज्ञानिक बनाने में सहायक सिद्ध हो, जिससे वे भावी कुशल वैज्ञानिक के रूप में समाज के अपरिहार्य अंग बन सकें ।

भोपाल
1981

प्रबन्धक संचालक
म० प्र० पाठ्य पुस्तक निगम

संदेश

जब से होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम शुरू हुआ तब से मुझे हमेशा यह चिंता रही है कि इस कार्यक्रम से निकलने वाले विद्यार्थियों पर हायर सेकेंडरी स्कूल के वातावरण का क्या असर होगा जहाँ आमतौर पर प्रश्न पूछने, चर्चा व प्रयोग करने, पर्यावरण में सीखने और तार्किक चितन का वातावरण नहीं बना है। स्वभाविक है कि ऐसे वातावरण में विद्यार्थियों को अवश्य कठिनाई होगी। एन. सी. ई. आर. टी. ने इस कार्यक्रम को इस उम्मीद से समर्थन दिया है कि इसका असर फैलेगा, न केवल अगली कक्षाओं में वरन् अन्य विषयों में भी। मुझे यह उम्मीद है कि हायर सेकेंडरी स्कूलों के कई उत्साही शिक्षक इस कार्यक्रम में अपनायी गयी शिक्षण पद्धति के अनुसार अपनी कक्षाओं में भी परिवर्तन करेंगे होशंगाबाद- विज्ञान शिक्षा के दो प्रमुख सिद्धांतों पर आधारित है किसी भी विषयवस्तु को सीखने की शुरूआत विद्यार्थी अपने पर्यावरण से करें और सीखने का सबसे अच्छा तरीका वह है जिसमें बच्चे स्वयम् सक्रिय होकर तार्किक चिन्तन के द्वारा जानकारी प्राप्त करें। शिक्षाशास्त्रियों का मत है कि इन दोनों सिद्धांतों का उपयोग अन्य विषयों को भी सीखने के लिए किया जाना चाहिये। यदि होशंगाबाद जिले के हायर सेकेंडरी स्कूलों के शिक्षकों ने इस दिशा में प्रयास शुरू कर दिया तो उसी जिले के मिडिल स्कूलों में वैज्ञानिक चितन को विकसित करने की जो पहल की गई है वह और आगे बढ़ सकेगी। इस चुनौतीपूर्ण काम की शुरूआत करने के लिए हायर सेकेंडरी स्कूलों के शिक्षकों को मैं अपनी शुभकामनाएँ देता हूँ।

हस्ताक्षर

(शिव कु० मित्र)
निदेशक, एन. सी. ई. आर. टी.
नई दिल्ली 110016

दिसम्बर, 1981

आमुख

किशोर भारती संस्था के प्रयासों के क्रम में बाल वैज्ञानिक कक्षा ८ कार्यपुस्तिका का द्वितीय खंड आपके सामने है। बाल वैज्ञानिक शृंखला की पूर्व कड़ियों की भांति ही प्रस्तुत कार्यपुस्तिका छात्रों में उनके ग्रामीण परिवेश के अनुरूप प्रावधानों को लेकर वैज्ञानिक अनुसंधान की प्रवृत्ति जाग्रत करने का यह अनूठा प्रयोग है । इस में छात्र विभिन्न दैनिक समस्याओं के अंतर्गत प्रश्नों के उत्तर स्वयम् ही प्रयोगों द्वारा खोज पाने में समर्थ होंगे ।

इन कार्यपुस्तिकाओं के माध्यम से विज्ञान की प्रयोगनिष्ठ विधि का एक नया आयाम स्थापित किया गया है इस स्थिति में बच्चों में ज्ञान का विकास शब्दों की शृंखला में बंद कर मात्र पुस्तकीय ज्ञान नहीं रह पायेगा, बल्कि अपेक्षित व्यावहारिक ज्ञान का रूप लेगा । कार्यपुस्तिका में छात्रों के दैनिक प्रयोजनों की पूर्ति के साथ ही ज्ञान की सुदूर सीमाओं की ओर संकेत करते हुए उन्हें समर्थ नागरिक बनाने का अच्छा प्रयास किया गया है । साथ ही शाला की चारदीवारी के बाहर आगे विश्व में झांकने हेतु उन्हें प्रेरित किया गया है ।

कार्यपुस्तिका में दिये गए चित्रों एवं पाठ्यवस्तु में अच्छा सामंजस्य होने से वह छात्रों को सुग्राह्य एवं सरस प्रतीत होगी ।

कार्यपुस्तिका के शुभ उद्देश्य की सफलता हेतु मैं कामना करता हूँ ।

भोपाल
1981

के० के० चक्रवर्ती
संचालक
लोक शिक्षण, मध्य प्रदेश

समर्पण

हायर सेकेंडरी स्कूलों

के

उन सभी शिक्षकों व व्याख्याताओं को

जो अपनी कक्षाओं में

प्रश्न उठाने, चर्चा व प्रयोग करने और तार्किक चिंतन द्वारा सीखने

का

वातावरण बनाकर

विद्यार्थियों में

वैज्ञानिक दृष्टिकोण और कुशलताओं

के विकास में

योगदान दे रहे हैं

और इस तरह

वैज्ञानिक मानसिकता

बढ़ाने की जो प्रक्रिया होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम में

मिडिल स्कूलों से शुरू की गई है

उसे तोड़ नहीं रहे

बल्कि

और आगे बढ़ा रहे हैं ।

विषय सूची

क्रम	अध्याय	पृष्ठ संख्या
1.	संयोग और सम्भाविता	1
2.	अम्ल, क्षार और लवण	26
3.	गति के ग्राफ	38
4.	चीजें क्यों तैरती हैं ?	50
5.	सजीव और निर्जीव	68
6.	आकाश की ओर-2	73
7.	समय और दोलक	92
8.	मिट्टी	102
9.	प्रकाश	111
10.	शरीर के आंतरिक अंग और उनके कार्य	140
11.	मशीनें	182