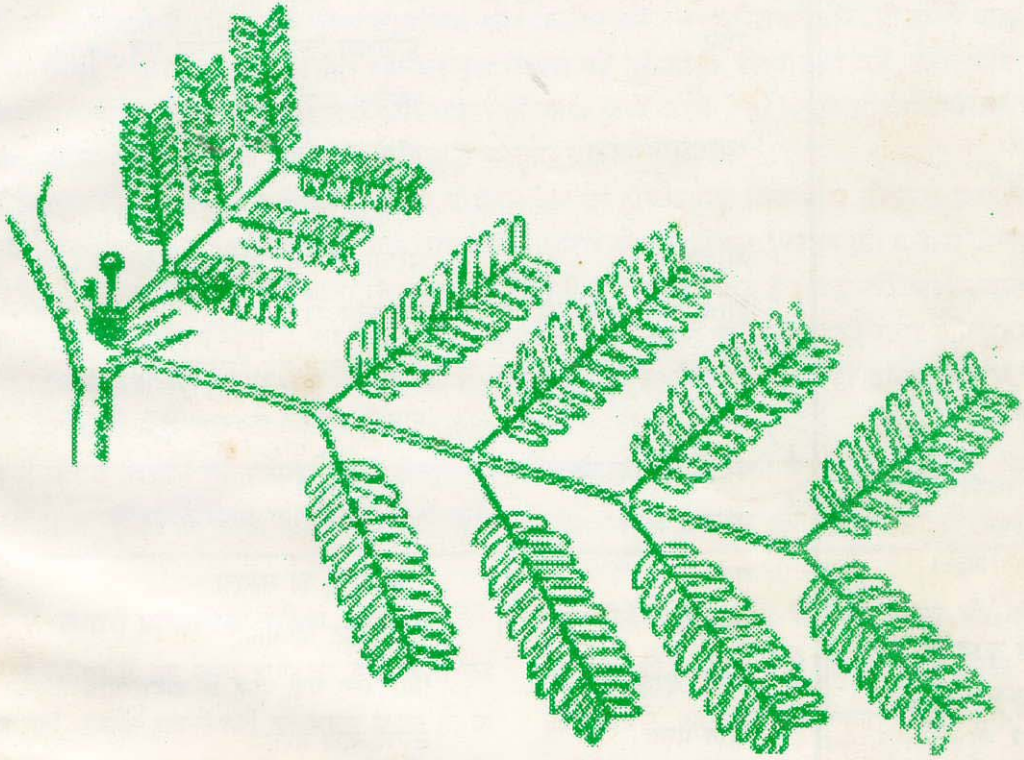


होशंगाबाद विज्ञान

अंक - 42-43

सहयोग राशि - पांच रुपए



छुई मुई

परीक्षा आ रही है...

परीक्षा आ रही है...

कैसे करें होशंगाबाद विज्ञान में परीक्षा की तैयारी?

परीक्षा आ रही है, फिर इस बार तो बोर्ड की परीक्षा है। बहुत मुश्किल है यह विज्ञान। इसमें तो कुछ समझ में नहीं आता, आखिर तैयारी कैसे करें? पता नहीं परीक्षा में क्या पूछ लें, और किताब भी तो परीक्षा भवन में ले जा सकते हैं। फिर जब बाल वैज्ञानिक और विज्ञान की उत्तर पुस्तिका दोनों ही हमारे पास होंगी तो परीक्षा कैसी? अजीब मुश्किल है। आखिर इस विषय की परीक्षा के लिए क्या पढ़ें, क्या याद करें? कौनसा प्रयोग पूछ लेंगे यह भी पता नहीं और पता नहीं जांच कैसे करेंगे? हाँ, छटी और सातवीं की बाल वैज्ञानिक भी तो पढ़नी पड़ेगी। उसमें से भी कुछ न कुछ पूछ ही लेते हैं।

ये सवाल कक्षा आठ के परीक्षार्थियों को परेशान कर रहे होंगे। अन्य विषयों में तो कुछ सवाल याद कर लिए, कुछ निबन्ध दोहरा लिए और बस परीक्षा की तैयारी हो गई, किन्तु विज्ञान की परीक्षा अलग ढंग से होती है। इसमें यह नहीं जांचा जाता कि आपको कितनी परिभाषाएं याद हैं। यह नहीं जांचा जाता कि आपको पुस्तक के सवाल याद हैं, या नहीं। इसलिए परीक्षा के लिए न तो प्रयोगों को रटने की ज़रूरत है, न उनके अवलोकनों को, न पुस्तक में दिए प्रश्नों के उत्तर याद करने की और न ही परिभाषाएं रटने की यह सब परीक्षा में नहीं पूछे जाएंगे।

होशंगाबाद विज्ञान की परीक्षा लिखित एवं प्रायोगिक दो खंडों में होती है। पहले देखते हैं कि 40 अंकों वाली प्रायोगिक परीक्षा की तैयारी कैसे करें।

तैयारी प्रायोगिक परीक्षा

प्रायोगिक परीक्षा में यह जांच होगी की तुम प्रयोग कर सकते हो या नहीं, उसके अवलोकनों को समझ सकते हो या नहीं। तुम कितनी अच्छी तरह से प्रयोग करते हो और उनके अवलोकन कितनी बारीकी से लेते हैं। यह ज़रूरी नहीं कि तुमको बिल्कुल वहीं प्रयोग दिए जाएं जो तुमने पहले भी किए हों। तुमको उनसे मिलते-जुलते और उन्हीं गुणों को जांचने के लिए अन्य प्रयोग दिए जा सकते हैं। उदाहरण के लिए यदि कक्षा में तुमने मेज़ की लम्बाई नापी थी तो अब तुमसे दरवाजे की लम्बाई नपवाई जा सकती है या अन्य किसी भी वस्तु की।

तुमने निर्देशों के आधार पर प्रयोग करना और मॉडल बनाना तो सीखा ही है शायद ऐसी ही कोई चीज़ परीक्षा में बनवा ली जाए। वैसे आयतन निकालना, चित्र बनाना, तौलना, उदासीनीकरण करना, फूलों को खोलना और उनके विभिन्न अंग प्रदर्शित करना, किसी भी वस्तु का सूक्ष्म परीक्षण कर उनके गुणधर्म बताना आदि का अभ्यास तो तुमने किया ही होगा। बस इसी सब में से तो परीक्षा होगी। इसके लिए क्या तैयारी चाहिए? कुछ चित्रकला, कुछ हस्तकौशल, कुछ अवलोकन क्षमता और मापन, उपकरण पढ़ना (स्केल, नपनाघट, घड़ी आदि)। पर इनमें पूछेंगे क्या? आओ

देखते हैं कि कैसे-कैसे प्रयोग परीक्षा में दिए जा सकते हैं ।

(क) **मापन** - उदाहरण के लिए आयतन में तुमसे नपनाघट के बारे में पूछा जा सकता है । यानी उसकी न्यूनतम माप पढ़ो या तुमसे किसी द्रव या ठोस पदार्थ का आयतन निकालने को कहा जा सकता है । इसके अलावा लम्बाई या क्षेत्रफल नापने का कोई प्रयोग या थर्मामीटर के उपयोग से संबंधित कोई प्रयोग दिया जा सकता है । तुमसे अपेक्षा होगी कि ध्यान से अवलोकन लेकर लिखो । उसके साथ नाप की इकाई जरूर लिखना ।

(ख) **पर्यावरण के प्रति सजगता** - इसमें पौधों यानी पत्तियों, जड़ों और फूलों आदि से संबंधित प्रयोग पूछे जा सकते हैं । या फिर विभिन्न कीड़ों के बारे में सवाल दिये जा सकते हैं, उदाहरणार्थ -

1. फूल को खोलकर उसके अंगों को प्रदर्शित करना ।
2. कीड़े का लैंस से अध्ययन कर उसके अंग को प्रदर्शित करना ।
3. फसलों पर लगे विभिन्न रोगों को पहचानना और उनको लैंस से देखकर प्रदर्शित करना ।
4. बीजों को खोलना, उनके अलग-अलग भाग प्रदर्शित करना और उन पर मंड परीक्षण करना आदि ।

(ग) **रसायन** - रसायन में तुम्हें कई तरह के प्रश्न दिए जा सकते हैं, उदाहरणार्थ -

1. क्रोमेटोग्राफी द्वारा स्याही या अन्य कोई रंगीन द्रवों में से रंग पहचानना ।
2. रासायनिक परीक्षण- लिटमस, सूचक घोल से जांच के आधार पर यह अध्ययन करना कि दिए गए घोलों में से कौन से घोल अम्लीय हैं, कौन से क्षारीय हैं और कौन से उदासीन हैं ।
3. अलग-अलग द्रवों में फूंककर देखना और पता करना कि किस पर क्या असर हुआ ।

4. कुछ पदार्थों के मिश्रण में से अलग-अलग पदार्थ प्राप्त करना, जैसे लोहे का बुरादा, लकड़ी का बुरादा, पत्थर के टुकड़े एवं नमक या शक्कर, पत्थर एवं चाक का पाउडर आदि ।

इसके लिए छानना, बीनना, निथारना, चुम्बक से अलग करना आदि पृथक्करण की विधियां मालूम होना चाहिए । यह भी मालूम होना चाहिए कि उनका उपयोग किन-किन परिस्थितियों में हो सकता है ।

(घ) **वैज्ञानिक प्रक्रियाएं** - वैज्ञानिक प्रक्रियाओं के अन्तर्गत समूहीकरण, वर्गीकरण, बारीक अवलोकन करना, रेखाचित्र बनाना आदि आते हैं । इन पर कई प्रकार के प्रश्न पूछे जा सकते हैं किन्तु यह सब लगभग एक ही प्रकार के हैं । यह कैसे होता है जरा इसे भी देख लो-

1. कई प्रकार की वस्तुएं देखकर अलग-अलग गुणधर्मों के आधार पर समूह बनवाए जा सकते हैं । उदाहरणार्थ जड़ें, पत्तियों, बीज, फूल, चट्टानें, किट की वस्तुएं, आसपास से एकत्रित की गई अन्य वस्तुएं आदि । इसमें तुम से समूह का गुणधर्म और उसमें आने वाले सदस्यों के नाम पूछे जा सकते हैं । क्यों बिल्कुल सरल बात है न ?

2. इसी तरह कुछ चीजें देकर तुमसे उनका वर्गीकरण करवाया जा सकता है । उदाहरणार्थ प्लास्टिक के बटन, किट का सामान, किताबें आदि किराने का सामान रसोई घर की सामग्री, और किन्हीं भी वस्तुओं का जमघट जिसमें ठोस भी हों और द्रव भी । बहुत मुश्किल तो नहीं है यह भी ?

3. तुम्हें विभिन्न वस्तुएं देकर उनके अधिक से अधिक गुणधर्म लिखने को कहा जा सकता है । कुछ लगभग एक जैसी वस्तुएं देकर उनमें समानताएं और असमानताएं लिखने को कहा जा सकता है । इसके लिए भी पत्ती, फूल, बीज, जड़, तना, मिट्टी, पत्थर आदि कई नमूने दिए जा सकते हैं । तुम्हें इन वस्तुओं के चित्र बनाने को भी कहा जा सकता है ।

पेन्सिल वगैरह तैयार रखना । क्यों न आसपास उपलब्ध चीजों को देखकर उनके चित्र बनाने का अभ्यास भी कर लिया जाए ।

(च) इसके अलावा सामान्य अवधारणाओं के अंतर्गत अध्यायों की अवधारणाओं (उष्मा का स्थानान्तरण, उष्मा द्वारा वस्तुओं का प्रसार, विद्युत का चुम्बकीय प्रभाव, प्रकाश आदि) पर आधारित प्रयोग दिए जा सकते हैं जैसे -

1. एक दिक्सूचक पर इनेमल चढ़े तार को लपेट दो । इन लपेटों में से विद्युत धारा प्रवाहित होने पर विचलन कोण लिखो । धारा के उलटी दिशा में बहने के लिए तुम क्या करोगे ? धारा की दिशा उलटी करके विचलन कोण फिर से मालूम करो । अपने अवलोकन विचलन की दिशा के साथ लिखो ।

2. ऐसे ही प्रश्न अन्य अवधारणाओं पर भी बनाए जा सकते हैं ।

छ) इसके अलावा तुम्हें कुछ बनाने को कहा जा सकता है जिसके लिए सामान वहीं दिया जाएगा । कोई खास मुश्किल चीज़ नहीं बल्कि वैसी चीज़ें जो तुमने पहले भी बनाई होंगी । उदाहरणार्थ लिफाफे, विभिन्न प्रकार के डिब्बे, माचिस का सूक्ष्मदर्शी, तराजू, रबर के वाल्व ट्यूब एवं माचिस की तीलियों से विभिन्न आकृतियां आदि चीज़ें बनवाई जा सकती हैं । इन छः खण्डों में से पहले तीन यानी मापन, पर्यावरण के प्रति सजगता और रसायन में से एक-एक प्रयोग अवश्य दिया जाएगा। बाकी खंडों में से दो प्रयोग दिए जाएंगे । यानी देख लो इनमें से किस के लिए तुम्हें तैयारी चाहिए।

तैयारी लिखित परीक्षा की

40 नम्बर का मामला तो निपट गया अब बचा 60 नम्बर की लिखित परीक्षा का । अरे हाँ, यही तो वह परीक्षा है जिसमें बाल वैज्ञानिक और कॉपी दोनों ले जा सकते हैं । पर इनका उपयोग क्या होगा ? वही तो, सीधे-सीधे इनसे किसी

भी प्रश्न का उत्तर नहीं मिलेगा । फिर हम इन्हें परीक्षा भवन में क्यों ले जाएं ? ले जाओ या नहीं यह तुम्हारी मर्जी है, परन्तु सवालियों के उत्तर किताब या कॉपी में मत खोजते रहना । उनमें मिलेगा नहीं प्रश्न-पत्र के प्रश्नों का हल ऐसी परिस्थिति में किताब के पन्नों को या कॉपी को इधर-इधर खोलकर पलटना समय व्यर्थ करना है ।

किताब और कॉपी को परीक्षा में ले जाने का उद्देश्य है ज़रूरत पड़ने पर मदद के लिए इनका उपयोग करना । यह बात तो शायद समझ नहीं आयी होगी । मतलब यह है कि इसका उपयोग सिर्फ इतना है कि यदि तुम भूल जाओ कि स्तंभालेख क्या होता है या कैसे बनाते हैं तो किताब या उत्तर पुस्तिका का उपयोग कर सकते हो । अपने बनाए हुए पुराने स्तंभालेख देखकर याद कर सकते हो कि स्तंभालेख कैसे बनाते हैं ।

कॉपी में बना स्तंभालेख ज्यों का त्यों मत बना देना उससे तो सिर्फ तरीका सीखना है । ऐसे ही ग्राफ या चित-पट चार्ट बनाने की विधि तुम भूल जाओ तो किताब और कॉपी का उपयोग कर सकते हो। नक्शे का क्षेत्रफल कैसे निकालते हैं यह सब तुम्हें कॉपी में मिल जाएगा। और इस समझ और परिभाषा का उपयोग तुम परीक्षा में पूछे गए सवाल को हल करने में कर सकते हो ।

चाल की समान गति आदि की परिभाषा, अम्ल, क्षार आदि के गुण, चालक-कुचालक किन्हें कहते हैं, मंड किन पदार्थों में पाया जाता है आदि जानकारी भी ज़रूरत के अनुसार तुम्हें किताब और कॉपी में से मिल जाएगी।

दो मुख्य बातें ध्यान में रखनी होंगी -

1. किताब और कॉपी तभी खोलो जब कोई विधि या परिभाषा के बारे में जानकारी चाहिए हो । सवालियों के उत्तर खोजने के लिए नहीं ।

2. यह ध्यान रखो कि किस अध्याय में कौन सी

जानकारी है ।

उदाहरणार्थ स्तंभालेख की परिभाषा कक्षा छह के घट-बढ़ और सन्निकटन अध्याय में दी गई है। चालक-कुचालक कक्षा 6 के विद्युत अध्याय में तथा निर्देशांक कक्षा - 7 के "नक्शा बनाना सीखो" अध्याय में है, इसी कक्षा में हैं क्षेत्रफल, ग्राफ बनाना और आयतन निकालना । न्यूनतम माप भी तुम्हें इसी कक्षा के आयतन अध्याय में मिलेगा । अच्छा अब सोचो कि समान गति और औसत चाल किस अध्याय में है। परावर्तन और अपवर्तन किसमें, आड़ी काट खड़ी काट किस अध्याय में मिलेगा और आपेक्षिक घनत्व किसमें है। यह दोनों बातें मालूम होना ज़रूरी है जिससे किताब और कॉपी का उपयोग सही ढंग से हो सके ।

इस परीक्षा के लिए तो 4 पुस्तकों का बोझ है इतना सब कैसे याद रखें। मुश्किल बात है न । चलो थोड़ी आसान कर देते हैं । कक्षा-6 या 7 के सब अध्यायों पर परीक्षा में प्रश्न नहीं पूछे जा सकते । हां, पर कुछ अध्यायों पर पूछे जा सकते हैं । ये अध्याय हैं -

कक्षा छह के अध्याय - समूह और उप समूह बनाना, दूरी मापन एवं घट-बढ़ सन्निकटन, गणक के खेल और दशमलव, जीव जगत में विविधता, परन्तु अध्याय के सभी सवालों का उत्तर याद करना ज़रूरी नहीं । ज़रूरी यह है कि दूरी मापना आता हो । न्यूनतम माप और इकाई का ज्ञान हो, स्तंभालेख बना सको और बहुसम्मत मान निकाल सको, समूहीकरण कर सको चाहे वह कीड़ों का हो, फसलों का हो या पत्तियों का, फूलों का हो या पत्थर, मिट्टी का, किट के सामान का हो या और किन्हीं वस्तुओं का; समूहीकरण कैसे करते हैं यह सीख लिया है तो इन सब अध्यायों के संबंध में बहुत अधिक तैयारी की ज़रूरत नहीं । गणक के खेल में तो दशमलव का उपयोग ही ज़्यादा ज़रूरी है । ज़रा इसका अभ्यास कर लेना ।

इस तरह कक्षा सातवीं के सभी अध्यायों के संदर्भ में भी अध्याय के प्रश्नों को याद नहीं करना है ।

सातवीं से संबंधित अध्याय हैं

नक्शा बनाना सीखो, क्षेत्रफल, आयतन, गैसों के गुण आदि । इसके अलावा आठवीं की पुस्तक में से कम से कम आधे प्रश्न तो होंगे ही यानी आठवीं की पुस्तक में से कम से कम तीस नम्बर के प्रश्न पर्चे में होंगे । एक और जानकारी - लिखित परीक्षा में कम से कम बीस नम्बर के प्रश्न इन विषयों पर होंगे - समूह, उपसमूह बनाना, वर्गीकरण करना, दूरी, आयतन व भार का मापन - इकाई न्यूनतम माप, घटबढ़ सन्निकटन, बहुसम्मत मान आदि। निर्देशांक, नक्शा बनाना, तालिका स्तंभालेख ग्राफ व रेखाचित्र बनाना और उपयोग करना। प्रयोगों में तुलना कर उनसे निष्कर्ष निकालना आदि।

शायद अब तीनों साल के कोर्स का मतलब स्पष्ट हो गया होगा । इसका अर्थ मात्र इतना है कि जो कुशलताएं तुमने छठी, सातवीं में सीखी हैं और आठवीं में किसी रूप में दोहराई गई हैं वे सभी पूछी जा सकती हैं । यह सब सरल गुण हैं जो विज्ञान सीखने के लिए ज़रूरी हैं । विज्ञान की परीक्षा से घबराने की बिल्कुल ज़रूरत नहीं यदि तुमने प्रयोगों के अवलोकन लेना, मापन, उपकरण पढ़ना और ग्राफ, रेखाचित्र आदि बनाना सीखा है । सबसे पहले प्रश्नों को बहुत ध्यान से उनका सोचकर पढ़ना और फिर उनका उत्तर देना । यदि सोच कर उत्तर दोगे तो परीक्षा बहुत ही सरल लगेगी । परीक्षा के अनुभव हमें लिखना जिससे हम भी यह जान सकें कि तुम बच्चों को परीक्षा कैसी लगती हैं । लिखोगे न ? हम परीक्षा के बाद तुम्हारे खतों का इन्तजार करेंगे। यदि अभी कुछ और पूछना हो तो खत लिखना। हम जल्दी से जवाब देंगे ।

परीक्षा के लिए शुभ कामनाएं ।

पान की दुकान पर कबाड़ से जुगाड़

■ व्ही.एल.महाजन



बात उस समय की है जब मैं बुरहानपुर गया था। वहां भोजन के बाद पान खाने के लिये गया। पान वाले ने बी.एस. पटेल ब्रांड के बीड़ी बंडल के पैकिंग वाले पीले कागज के टुकड़े पर पान रखकर दिया। परंपरा के अनुसार पनवाड़ी ने चूने की डंडी से चूना छिड़क दिया। चूने की कुछ बून्दें छिटककर पीले कागज पर गिरी। पीले कागज पर जहां चूने की बून्दें गिरी वह भाग लाल हो गया। मुझे लगा की यह कागज तो लिटमस के माफिक है। मेरे मन में कौतुहलवश अम्ल का परीक्षण करने की इच्छा हुई। मैंने सामने सब्जी वाले से सर्वसुलभ एवं सदाबहार नींबू खरीदकर नींबू का रस चूने से लाल हुए कागज पर डाला तो वह पुनः पीला हो गया। बाद में मैंने इस कागज की मदद से

अम्ल और क्षारीय घोलों का परीक्षण किया। इस प्रकार अम्ल और क्षार की पहचान का आसान सा उपाय हाथ लगा। आप इस कागज का उपयोग लिटमस कागज के रूप में कर सकते हैं। इस पीले कागज को चुने से गुलाबी करके अम्लीय तथा पीले कागज से क्षारीय घोल की आसानी से जांच कर सकते हैं। मैंने अपनी शाला में अम्ल,क्षार और लवण वाले अध्याय में इस पीले कागज का लिटमस कागज के रूप में प्रयोग किया और सफलता पूर्वक प्रयोग सम्पन्न हुए। इस प्रकार मुझे पान की दुकान पर अम्ल और क्षार की पहचान का आसान सा उपाय हाथ लगा।

व्ही. एल. महाजन
शा.उ.मा.वि. हरसूद जिला
खण्डवा में होशंगाबाद विज्ञान के शिक्षक हैं।

होशंगाबाद विज्ञान शिक्षक प्रशिक्षण शिविर, पिपरिया

नवम्बर १९९९

□ प्रदीप कुमार शर्मा

होशंगाबाद विज्ञान शिक्षक प्रशिक्षण शिविर, कक्षा छटवीं का प्रशिक्षण दिनांक 17 नवम्बर 99 से 27 नवम्बर 99 तक चला। इस प्रशिक्षण का आयोजन एस.सी.ई.आर.टी. भोपाल द्वारा जिला शिक्षा एवं प्रशिक्षण संस्थान पचमढी तथा एकलव्य के संयुक्त तत्वावधान में किया गया।

इसमें होशंगाबाद तथा नरसिंहपुर जिले के करीब 60 से अधिक शिक्षकों ने प्रशिक्षण प्राप्त किया। इस शिविर में पिपरिया, सोहागपुर, बनखेड़ी व गोटेगांव विकासखण्ड के शिक्षकों ने भाग लिया।

स्रोत साधियों की भूमिका में इन्हीं विकास खण्डों के पूर्व प्रशिक्षित शिक्षक व एकलव्य के साथी उपस्थित थे। शिविर के दौरान अध्याय 'खेल-खिलवाड़' तथा 'हमारी फसलें' को छोड़कर बाकी सभी अध्याय पूरे किए गए। प्रशिक्षणार्थियों ने शिक्षण विधि के प्रति अपनी विशेष रुचि दिखाई एवं बहुत उत्साह से प्रशिक्षण प्राप्त किया।

कुछेक शिक्षकों को छोड़ शेष सभी नवनियुक्त शिक्षक-शिक्षिकाएं थी और जिनमें से अधिकतर विज्ञान विषय पढ़े हुए थे, इस वजह से प्रशिक्षणार्थियों ने प्रश्नों पर सामूहिक बहस में बड़-चढ़ कर हिस्सा लिया।

प्रशिक्षणार्थियों में कुछ बिन्दुओं से संबंधित गलत धारणाएं व्याप्त थी जिनका निराकरण आवश्यक था, जैसे पौधे दिन में श्वसन की क्रिया में कार्बन डायआक्साईड लेते हैं व आक्सीजन छोड़ते हैं तथा रात्री में आक्सीजन लेते हैं व कार्बन डाय आक्साईड छोड़ते हैं। इसी तरह सन्निकटन को लेकर उनका मानना था कि 378 का सन्निकटन 38 होगा, अतः इन बिन्दुओं पर विशेषतः चर्चा हुई और उनकी समस्याएं हल की गई।

एक प्रश्न कि "रबर के पेड़ में फूल या फल होते हैं या नहीं, यदि हाँ तो कितने समय बाद फूल आते हैं?" जानकारी के अभाव में यह प्रश्न अनुत्तरित रहा। लेकिन शीघ्र ही इस पर जानकारी इकट्ठी करके शालाओं में शिक्षकों तक पहुँचाई जाएगी यह विश्वास दिलाया गया।

सभी प्रकार की प्रशासनिक व अन्य व्यवस्थाएं ठीक तरह से व समय पर मुहैया हो पाईं। प्रशिक्षण पूर्णतः सफल रहा एवं प्रशिक्षणार्थियों को यह रोचक एवं उपयोगी लगा। मैंने पाया कि शिक्षक शिक्षिकाओं को प्रयोग करना इतना रूचिकर लगता है कि उन्हें समय का भान ही नहीं रहता।

प्रदीप कुमार शर्मा,
शिक्षक
शा.आर.एन.ए., उ.मा.वि. पिपरिया। होशंगाबाद विज्ञान के
स्रोत शिक्षक हैं।

अगले अंक में पढ़िए रबर में फूल और फल आते हैं या नहीं ?

होशंगाबाद विज्ञान शिक्षक प्रशिक्षण शिविर, उज्जैन

□ छाया दुबे

मालवा क्षेत्र में होशंगाबाद विज्ञान प्रशिक्षण शिविर दिनांक 17 नवम्बर से 27 नवम्बर तक हुआ। इस वर्ष केवल कक्षा 6 का ही प्रशिक्षण हुआ। इसमें पहले दो दिन स्रोत दल ने प्रशिक्षण की तैयारी की। किट व्यवस्था, लम्बी अवधि के प्रयोग, प्रशासनिक व्यवस्था और विभिन्न अध्यायों हेतु स्रोत साथियों को टोलियो में बांट दिया गया। प्रशिक्षण की समय सारणी बनाई गई जिसमें अध्यायों के अलावा मासिक बैठक, अनुवर्तन, प्रश्न-पत्र निर्माण जैसे मुद्दों पर भी चर्चा के लिए समय रखा गया। साथ ही समय-समय पर व्याख्यान तथा परिचर्चा का आयोजन भी किया गया। इस श्रृंखला में दिनांक 19 नवम्बर 99 को प्रसिद्ध भौतिक शास्त्री डॉ. बाबूलाल सराफ द्वारा तरंग विषय पर, दिनांक 24 नवम्बर 9 को डॉ. किशोर पंवार द्वारा पौधों में संवेदनशीलता विषय पर तथा दिनांक 27 नवम्बर 99 को डॉ. पी.एस. दुबे द्वारा पर्यावरण विषयक परिचर्चा रखी गई। शिविर के दौरान एक दिन श्री मुकेश इंगले द्वारा सांपों पर प्रदर्शनी और परिचर्चा रखी गई। स्रोत साथी लोकेन्द्र सिंह चौहान द्वारा एड्स विषय पर चर्चा की गई।

कक्षा में उठने वाले प्रश्नों हेतु पूरे शिविर के दौरान दो बार शंका समाधान जैसे सत्र रखकर शिक्षकों के प्रश्नों पर चर्चा की गई। इसमें समय-समय पर हमारी मदद के लिए महाविद्यालयीन शिक्षक आते रहे। इस वर्ष प्रशिक्षणार्थियों में ज्यादातर शिक्षाकर्मी थे, जिन्होंने काफी उत्साह के साथ कक्षा की गतिविधियों में हिस्सा लिया। न सिर्फ अध्याय संबंधी प्रयोग किए बल्कि किसी एक दिन कोई प्रश्न उठने पर अगले दिन पूरी तैयारी के साथ प्रश्न संबंधी जानकारी को अन्य

प्रशिक्षणार्थियों के साथ बांटा। हमारी फसलें 1 व 2 को छोड़कर शेष सभी अध्याय हो पाए। कक्षा में उठने वाले कई प्रश्नों पर तो शंका समाधान सत्र के दौरान चर्चा कर ली गई, किन्तु समय तथा जानकारी के अभाव में कुछ प्रश्न छूट गए। कुछ प्रश्न जिन पर कक्षा में चर्चा नहीं हो पाई थी, उनसे संबंधित लिखित सामग्री शिक्षकों को उपलब्ध करा दी गई। प्रशिक्षण में शिक्षकों की जितनी उपस्थिति अनुमानित की गई थी, वह पल्स पोलियो अभियान व निर्वाचन जैसे कार्यक्रमों के चलते लगभग आधी (30 शिक्षक) रह गई। प्रशिक्षण की शुरुआत में पाठ्यक्रम व कार्यक्रम दोनों से ही अपरिचित होने के कारण शिक्षक बड़े अनमने भाव से कक्षा में उपस्थित हुए। लेकिन कुछ ही समय में कक्षा में अध्यायों में चर्चा में भाग लेकर, खुद हाथ से प्रयोग करते हुए उनका उत्साह देखने लायक था। प्रशिक्षण का आयोजन जिला शिक्षा व प्रशिक्षण संस्थान, उज्जैन व एकलव्य के संयुक्त तत्वावधान में किया गया था। कहीं-कहीं व्यवस्थागत ढीलपोल के बाद भी प्रशिक्षणार्थियों के सहयोग से प्रशिक्षण सफल रहा।

गणक अध्याय को लेकर शिक्षकों के मन में सवाल था कि इस अध्याय को बाल वैज्ञानिक में क्यों रखा गया है, जबकि यह तो गणित का अध्याय है। रंगीन पानी में रखे सफेद फूल वाले पौधे वाला प्रयोग सभी ने बहुत पसंद किया। रंगीन पौधे के तने के एकदम बारीक आड़े सेक्शन काटकर सूक्ष्मदर्शी से देखा गया। तने के सेक्शन को देखकर उसकी संरचना तथा जड़ द्वारा पौधे के पोषण पर चर्चा की गई। अमरबेल की जड़ें कहां होती हैं तथा वह कैसे पोषण प्राप्त करती हैं इस पर भी चर्चा हुई।

तरंगों की माया

वक्ता- डॉ. बाबूलाल सराफ

डॉ. बाबूलाल सराफ मूलतः बदनावर, जिला धार म.प्र. के निवासी हैं। भौतिकी न सिर्फ उनका शौक है, बल्कि कई मुश्किल भौतिक अवधारणाओं को एकदम सहज बनाकर मनोरंजक तरीके से उसे समझाना उनकी खूबी रही है। डॉ. सराफ एक्सपेरिमेंटल न्यूक्लीयर फिजीसिस्ट की हैसियत से भाभा एटॉमिक रिसर्च सेन्टर में कार्य कर चुके हैं। इन्होंने यहाँ सिंगल और मल्टीचेनल एनालाईज़र का प्रारूप तैयार किया और फिर स्वयं ही उसे निर्मित भी किया।

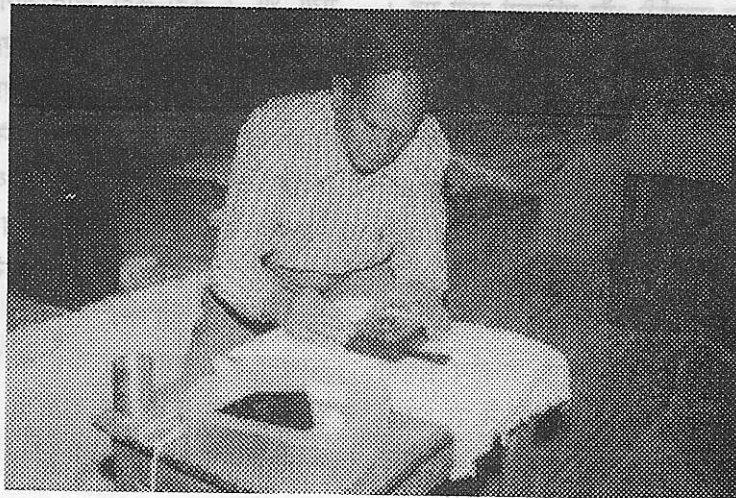
जयपुर विश्वविद्यालय में पहले भौतिकी के प्राध्यापक के रूप में काम किया, और बाद में उसी विश्वविद्यालय में कुलपति हो गए।

भौतिकी के मूल सिद्धांतों को समझाने वाले ढेरों प्रयोग तैयार किए। विश्व के कई भागों में ये अपने प्रयोगों का प्रदर्शन कर चुके हैं। संयुक्त राज्य अमेरिका द्वारा इनके अपने एक प्रयोग के लिए इन्हें पुरस्कृत किया गया है। साथ ही आप विक्रम विश्वविद्यालय तथा देवी अहिल्या विश्वविद्यालय के स्नातकोत्तर महाविद्यालयों में फिजिक्स एज्युकेशन प्रोजेक्ट के डायरेक्टर की हैसियत से भी काम कर चुके हैं।

बदनावर में आपने एक प्रयोगशाला स्थापित की है, जिसमें 11 वीं व 12 वीं के छात्रों के लिए यांत्रिकी (मेकेनिक्स), विद्युतिकी (इलेक्ट्रॉनिक्स) एवं प्रकाशिकी (ऑप्टिक्स) से संबंधित प्रयोग रखे गए हैं। इसमें बीस विद्यार्थी एक साथ कार्य कर सकते हैं। ये प्रयोग भौतिकी के क्षेत्र में मूल सिद्धांतों को समझने के लिए अत्यंत उपयोगी हैं।

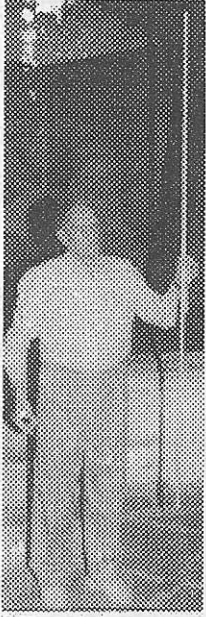
डॉ. बाबूलाल सराफ से जब और होशंगाबाद विज्ञान के शिक्षकों के साथ भौतिकी के किसी विषय पर चर्चा हेतु कहा गया तो आपने सहर्ष ही स्वीकार कर लिया। प्रस्तुत है भाषण पर एक रपट -

भौतिकी में लगातार नए-नए क्षेत्रों से संबंधित शोध कार्य चल रहे हैं। विद्युत ऊर्जा की लगातार बढ़ती खपत को देखते हुए सौर ऊर्जा का उपयोग करने हेतु नई टेक्नॉलाजी विकसित हो रही है। और भी ढेरों विषय है



जिनमें लगातार कार्य चल रहा है, और जिन पर बात की जा सकती है। चूंकि यहाँ श्रोताओं का शैक्षणिक स्तर काफी अलग-अलग है अतः हम एक जनरल टॉपिक पर बात करेंगे -

यदि प्रकृति में तरंग



का स्वरूप न होता, तब क्या होता? हम आपस में बातचीत करते हैं। एक दूसरे की आवाज सुनते हैं। दूर बैठे व्यक्ति से टेलीफोन पर बात कर पाते हैं। टेलीविजन या रेडियो पर कार्यक्रम देख-सुन पाते हैं। यही नहीं विभिन्न देशों के द्वारा समय-समय पर सेटेलॉइट भेजे जाते हैं जिनके आधार पर हम दुनिया को देखते समझते हैं। यह सब कैसे संभव हुआ? जवाब है, तरंग से।

तरंग जैसी एक सामान्य सी चीज से यह सब कैसे संभव होता है, यह समझने की कोशिश करते हैं (इसे समझाने के लिए कुछ प्रयोगों का प्रदर्शन किया गया)।

एक लंबी रस्सी ली गई। रस्सी का एक सिरा खिड़की से बांध दिया गया। उसे सीधी तानकर दूसरी तरफ दूसरा सिरा स्वयं सराफ साहब ने पकड़ा। एक हाथ से रस्सी को पकड़ा और दूसरे हाथ से सिर के एकदम पास से उसे ऊपर की तरफ खींचकर छोड़ दिया। इस तरह उन्होंने जो स्पंद पैदा किया वह कुछ ही सेकंड में 3-4 बार इस सिर से उस सिर तक जाकर लौट आया।

उन्होंने रस्सी को और सख्ती से ताना। तनाव बढ़ाकर उन्होंने फिर पहले वाली प्रक्रिया दोहराई।

इस बार स्पंद की गति बढ़ गई और पहले की तुलना में यह जल्दी दूसरे सिर तक जाकर लौट आया।

बताया गया कि इस प्रकार तनाव बढ़ाकर हम तरंग की

गति को बढ़ा सकते हैं। तनाव जितना ज्यादा होगा, तरंग गति भी उतनी ही अधिक होगी। लेकिन इस तनाव की भी एक सीमा है, उससे अधिक खींचने पर रस्सी टूट जाएगी।

तरंग की गति कम या ज्यादा हो सकती है। हमेशा तरंग को एक स्थान से दूसरे स्थान पर जाने में कुछ ना कुछ समय लगेगा और यह समय कभी भी शून्य नहीं हो सकता। यही रिलेटीवीटी की सबसे महत्वपूर्ण अवधारणा थी, जिसे आईस्टाईन ने अपने सापेक्षिकता (रिलेटीवीटी) सिद्धांत में समझाया। आईस्टाईन ने यह भी बताया कि जिस तरह तरंग के स्थानांतरण की निम्नतम सीमा शून्य नहीं हो सकती उसी तरह इसकी अधिकतम सीमा भी निश्चित है। प्रकाश की गति, तरंग गति की सीमा है यानी कोई भी तरंग प्रकाश की गति से तेज नहीं चल सकती।

एक अन्य प्रयोग में स्प्रिंग में स्पंद उत्पन्न कर तरंग गति को समझाया गया। दिकसूचक पर चुंबक के प्रभाव को भी दिखाया। चुंबक पास लाते ही दिकसूचक में सुई की दिशा बदल जाती है।

सराफ साहब ने बताया हम देखते हैं कि चुंबकीय क्षेत्र का प्रभाव दिकसूचक तक जाने में भी कुछ ना कुछ समय लगेगा। यानी यह समय शून्य नहीं हो सकता। यह प्रभाव प्रकाश की गति से ही चलता है

उन्होंने बताया विभिन्न उपग्रहों को आकाश में भेजा जाता है। इनसे तरंगों के रूप में ही जानकारी प्राप्त होती है। सूर्य या अन्य जिन भी ग्रहों या उपग्रहों के बारे में हम अब तक जो कुछ भी जान पाए हैं वह भी तरंग की मदद से ही संभव हुआ।

तरंग के द्वारा यह सब कैसे संभव हुआ उस पर भी थोड़ी

बात हुई।

तरंग का मुख्य गुण है, आवृत्ति। सूर्य में विभिन्न धातुओं की गैसों की मात्रा का एकदम सटीक निर्धारण भी तरंग की विभिन्न आवृत्तियों की ही मदद से होता है। प्रकाश में विभिन्न रंगों की अलग-अलग आवृत्तियां होती हैं। ये अलग-अलग आवृत्तियां ही अलग अलग रंगों का आभास देती हैं।

प्रकाश किरण को प्रिज्म से गुजारकर उसका वर्णक्रम (स्पेक्ट्रम) देखते हैं। प्रिज्म से गुजरकर प्रकाश अपनी अलग अलग आवृत्तियों के क्रम में व्यवस्थित हो जाता है व हमें अलग-अलग रंग दिखाई देते हैं।

मरकरी लैंप का प्रकाश, सूर्य प्रकाश या ट्यूब लाईट वाले प्रकाश जैसा होता है। सोडियम लैंप का प्रकाश पीला होता है। यह सब इनकी तरंगों की आवृत्ति में अंतर की वजह से है।

इसके बाद ध्वनि की आवृत्ति से संबंधित कुछ प्रयोग किए गए। दो एक जैसी दिखने वाली लंबी ठोस एल्यूमिनियम की छड़ ली गई। एक छड़ को एकदम बीच से पकड़कर दूसरे हाथ से उसे रगड़कर ध्वनि उत्पन्न की गई। जब बहुत अधिक दबाकर उंगलियों को छड़ पर रगड़ते हुए हाथ को ऊपर की तरफ ले जाते हैं तो छड़ से ध्वनि उत्पन्न होती है। ओर यह ध्वनि काफी देर तक (करीब 1-2 मिनट तक) सुनाई देती है। अब एक छड़ में ध्वनि उत्पन्न कर दूसरी छड़ को भी रगड़ा गया, और इन दोनों ध्वनियों से उत्पन्न ध्वनि को एक साथ सुना। सराफ साहब ने बताया छड़ का अपना प्राकृतिक आवृत्ति काल है। इसमें उत्पन्न कंपन को आप छूकर महसूस कर सकते हैं। हाथ से पकड़ लेने पर कंपन बंद हो जाते हैं।

दो छड़ों को रगड़कर उनकी आवृत्तियों के सयुक्त प्रभाव

से उत्पन्न ध्वनि का हम अध्ययन करते हैं। किसी भी पदार्थ के दो परमाणुओं में (जैसे सोडियम) चाहे वे अलग-अलग जगहों के हो, एक ही भौतिक परिस्थितियों में आवृत्ति समान होगी। हाँ, परिस्थिति बदल जाने पर (जैसे ताप या दाब में अंतर आ जाने पर) ये आवृत्तियां बदल जाएगी।

ब्रह्माण्ड के विभिन्न ग्रहों, नक्षत्रों, आदि में पाई जाने वाली गैसों आदि का अध्ययन हम कैसे करते हैं?

ब्रह्मांड में सूर्य के समान कई तारे हैं और लगभग हर तारे के ग्रह होते हैं जो उसकी परिक्रम करते हैं। संभव है कि इन अनगिनत ग्रहों में से किसी पर पृथ्वी की तरह विकसित जीवन हो या जीवन के विकास की शुरुआत हो रही है। इन सबका अध्ययन हम कैसे करते हैं? जी हाँ, इनका अध्ययन भी हम तरंगों की मदद से ही करते हैं। विभिन्न तरंगों की आवृत्तियों की गणना द्वारा हमने ये अध्ययन किए। इससे हमने दुनिया का ज्ञान प्राप्त किया है। अमेरिका द्वारा स्थापित किए हबल टेलिस्कोप के अध्ययन के आधार पर हम ब्रह्माण्ड के विकास का अध्ययन भी कर पाएंगे। यह सब आवृत्तियों की गणना द्वारा ही संभव है।

हमने यहां दो तरह की तरंगों की चर्चा की- अनुप्रस्थ तरंगें और अनुध्वंय तरंगें। रस्सी में हमने अनुप्रस्थ तरंगों को देखा। रस्सी में तनाव, व तरंग गति को मापकर हम उसकी आवृत्ति की गणना कर सकते हैं। स्प्रिंग में हमने अनुध्वंय तरंगों को देखा।

अधिकांश प्रभाव विद्युतचुंबकीय तरंगों की गति से चलते हैं। विद्युत चुंबकीय तरंगें परस्पर लंबवत विद्युतचुंबकीय क्षेत्रों के प्रभाव स्वरूप उत्पन्न होती हैं। ये तरंगें विद्युत तथा चुंबकीय दोनो ही क्षेत्रों के लंबवत दिशा में आगे बढ़ती हैं।

पौधों में संवेदनशीलता

छुईं मुईं को हाथ लगाने पर पत्तियाँ मुरझा क्योँ जाती हैं

□ वक्ता - डॉ. किशोर पँवार



डॉ. किशोर पँवार - एक परिचय

डॉ. किशोर पँवार से तो आप में से अधिकांश लोग परिचित हैं। किशोर भाई वर्तमान में शा. स्नातकोत्तर महाविद्यालय, सेंधवा, जि. बड़वानी में वनस्पति शास्त्र पढ़ाते हैं। महाविद्यालय में अध्यापन के साथ-साथ आप स्कूली शिक्षा के प्रति भी चिंतित हैं। किशोर भाई हमारे यहां चल रहे नवाचार के कार्यक्रम होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण से भी जुड़े हुए हैं। खासकर पुस्तक लेखन और प्रशिक्षण शिविर में आपकी सक्रिय भागीदारी रही है। राजस्थान में प्रारम्भ किए विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम से भी आप जुड़े हैं।

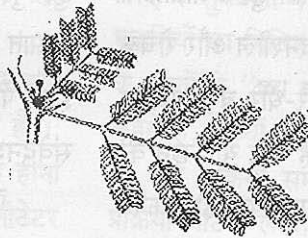
किशोर भाई का जन्म 1956 में उज्जैन में हुआ। प्राथमिक शिक्षा उज्जैन और मंदसौर के ग्रामीण अंचल में हुई। आपकी महाविद्यालयीन शिक्षा और शोध कार्य उज्जैन में हुई। वनस्पति शास्त्र विभाग, वि.वि. उज्जैन से आपने "वायु प्रदूषण और पेड़ पौधों पर इसके प्रभाव" विषय पर शोध कार्य किया।

आप सतत् रूप से पर्यावरण, जन विज्ञान जैसे विषयों पर लेखन कार्य भी कर रहे हैं। आपने गैर-परंपरागत ऊर्जा के साधनों के सस्ते व सुलभ विकल्पों का निर्माण भी किया है। स्नातक स्तर पर कराए जाने वाले वनस्पति शास्त्र के अनेक जटिल समझे जाने वाले प्रयोगों को सर्व सुलभ सामग्री से संपन्न कराने के तरीके आपने खोजे हैं। इसी प्रकार माध्यमिक एवं उच्चतर माध्यमिक स्तर के भी कई प्रयोगों के सस्ते विकल्प खोजे हैं।

किशोर भाई पक्षी-प्रेक्षण (Bird Watching) में भी दिलचस्पी रखते हैं।

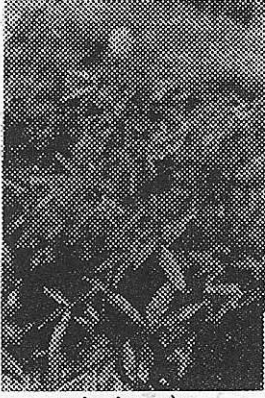
उज्जैन में आयोजित प्रशिक्षण शिविर में आपने पौधों में संवेदनशीलता पर प्रशिक्षणार्थियों के साथ चर्चा की। प्रस्तुत है इस चर्चा का सार -

होविशिका की उज्जैन ट्रेनिंग के दौरान एक सत्र में पौधों में संवेदनशीलता पर चर्चा हुई। वक्ता थे हमारे पूर्व परिचित किशोर भाई। चर्चा कुछ इस तरह शुरू हुई कि जिस तरह मनुष्यों में जीवन है, संवेदना है, दर्द का अहसास है ऐसा पौधों में भी होता है फर्क इतना भर है कि हमारी हँसी-खुशी, हमारा रोना हम शब्दों और



आंसुओं में व्यक्त कर सकते हैं, परन्तु पेड़-पौधों के पास हमारे जैसे न तो शब्द हैं न ही भाषा। फिर भी उनके अपने तरीके हैं आपसी संवाद के; वे भी पर्यावरण के प्रति अपनी संवेदनशीलता को दर्शाते हैं। खतरा होने पर पड़ोसी पौधों को सावधान करते हैं और बीमारी

फैलने के अन्देशों को भाँप कर पूरी बिरादरी को दवा व टीके



छुई मुई का पौधा

तैयार करने का मूक हवाई संदेश भेजते हैं। इनकी भाषा है रसायनों की। इनमें संवाद रसायनों की मदद से होता है। चर्चा में विशेष रूप से छुई मुई छाया रही। प्रशिक्षणार्थियों की भी इसमें अत्यधिक रूचि थी। छुई मुई, जिसे लाजवंती भी कहा जाता है, हमेशा से जन सामान्य एवं वनस्पति विज्ञानियों के लिए कुतुहलपूर्ण रही है। सभी को इसे छूना व मुरझाते देखना अच्छा लगता है। किशोर भाई ने बताया कि छुई मुई की पत्तियाँ संयुक्त प्रकार की होती हैं और इसमें दो प्रकार की गतियाँ होती हैं। पहली निद्रा गति जो पुआड़, इमली व शिरीष जैसे कई अन्य पौधों की पत्तियों में भी होती है। ये पत्तियाँ सोने-जागने का उपक्रम करती नज़र आती हैं। दिन उगते ही खुल जाती हैं और शाम ढलते ही बन्द होने लगती हैं। ये पौधे प्रकाश के प्रति अपनी संवेदनशीलता दर्शाते हैं। अर्थात् दिन में जागते हैं और रात को सोते हैं हमारी तरह। देखा गया है कि इस तरह कि निद्रा गति जाली विन्यास वाली पत्तियों में नज़र आती है।

दूसरी प्रकार की गति यानी छूने के प्रति तुरन्त प्रतिक्रिया जो छुई मुई की विशेषता है ने ही इसे संवेदनशील और रोचक बनाया है। इसे छूते ही इसके पत्रक धीरे-धीरे बड़े मजेदार तरीके से एक के बाद एक बन्द होते जाते हैं और यदि छूने की प्रतिक्रिया झटके वाली हो तो फिर पूरी की पूरी पत्ती ही एकदम लटक जाती है।

पत्ती के छूने के स्थान से एक संकेत चलता है जो पत्रकों को बन्द करता चला जाता है। इस संबंध में हमारे प्रसिद्ध वैज्ञानिक जगदीश चन्द्र बोस का बहुत पहले से ही यह मानना था कि ये संकेत विद्युत तरंगों के रूप में चलते हैं जिसकी अब पुष्टि हो चुकी है। पेड़-पौधों में स्पर्श के फलस्वरूप एक्शन विभव उत्पन्न होता है जो 10-40 मिली मीटर प्रति सेकंड की गति से चलता है। 1-2 सेकंड में पत्ती झुक जाती है। यह पत्ती अपनी पूर्व अवस्था में 10 से 15 मिनट में वापस लौट आती है।

इन गतियों को मूर्तरूप देने में पत्तियों के डन्डल के नीचे के फूले हुए भाग की भूमिका महत्वपूर्ण है। इसे पुलवायनस कहते हैं। पलाश की पत्तियों में यह बहुत स्पष्ट रूप से दिखाई देता है। लेकिन पलाश की पत्तियाँ छूने पर मुरझाती नहीं हैं। पत्तियों को छूने पर पुलवायनस की कोशिकाओं में भरा पानी निकलकर तने में चला जाता है और जैसे ही तनाव उत्सर्जित होता है पत्तियाँ मुरझा जाती हैं। वापस अपनी स्थिति में पत्तियों को आने में 10-15 मिनट का समय लगता है। पता चला है कि यह क्रिया प्रकाश पर निर्भर है। अतः पत्तियों को गिरी हुई अवस्था से ऊँचा उठाने में जो ऊर्जा लगती है वह प्रकाश संश्लेषण से आती है।

वक्ता द्वारा यह भी बताया गया कि पुलवायनस वाले हिस्से में विशेष तरह की कोशिकाएं (मोटर सेल्स) होती हैं जिनके फैलने व सिकुड़ने से ही पत्ती मुरझाती या खिलती हैं। छुई-मुई के अलावा एक और सामान्य पौधा है 'लजालु' जो बरसात के दिनों में खेतों और घाँस के मैदानों में उगता है। इसमें पीले फूल आते हैं। और यह भी छुई-मुई की तरह एक संवेदनशील पौधा है।

तरंगों की माया एवं पौधों में संवेदनशीलता रपट की प्रस्तुति छाया दुबे

शिक्षा में नवाचार की एक और पहल चांदीना पद्धति

□ राममूर्ति शर्मा

डॉ.ए.के. जलालुद्दीन भारत के जाने माने शिक्षाविद् हैं। आपका अध्ययन एवं शोध कार्य भौतिकी में रहा पर प्राथमिक शिक्षा की बेहतरी के लिए आपने काम किया है। डॉ. जलालुद्दीन राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् में संयुक्त निदेशक के पद पर रह चुके हैं। प्रौढ़ शिक्षा के क्षेत्र में भी आपने लंबे समय तक कार्य किया तथा लिटरेसी हाउस लखनऊ में निदेशक रहे हैं। वर्तमान में आप बांगला देश रूरल एडवांसमेंट कमेटी (ब्रॉक) और गण सहज्जो संस्थान (जी.एस.एस.) के साथ कार्य कर रहे हैं। दिनांक 4 एवं 5 नवंबर 99 को एकलव्य समूह द्वारा भोपाल में डॉ. जलालुद्दीन के साथ उनके प्राथमिक शिक्षा से संबंधित कार्यों व अनुभवों पर एक संगोष्ठी का आयोजन किया गया। प्रस्तुत है रपट -

डॉ. जलालुद्दीन ने बताया कि उन्होंने 1995 में ब्राक के 162 तथा जी.एस.एस. की 100 प्राथमिक शालाओं में काम करना शुरू किया। इन शालाओं में गरीब परिवारों के बच्चे पढ़ने आते हैं।

डॉ. जलालुद्दीन अपनी शिक्षा पद्धति को चांदीना पद्धति कहते हैं। चूंकि इस विधि का विकास बांगलादेश स्थित चांदीना नामक स्थान पर किया गया इसलिए इसका यह नाम रखा।

इस शिक्षा पद्धति के कुछ आधारभूत पहलू इस प्रकार हैं-

1. बच्चे शिक्षा के क्षेत्र में व्यापक बदलाव के सर्वश्रेष्ठ अभिकर्ता हो सकते हैं। बदलाव मात्र किताब लिख देने भर से नहीं होता।
2. सीखने की प्रक्रिया में स्थानीय परिवेश, संस्कृति तथा बच्चों के अनुभवों का प्रयोग किया जाना चाहिए।
3. किसी भी शैक्षणिक कार्यक्रम को सफलतापूर्वक चलाने के लिए स्थानीय समुदाय की भागीदारी अनिवार्य है।
4. शिक्षण प्रक्रिया में बच्चों को बराबरी से सहभागी होना चाहिए। शिक्षक की भूमिका एक सहायक या फैसिलीटेटर

की होनी चाहिए।

इस विधि के तहत बच्चों की अधिकांश गतिविधियां समूह में की जाती हैं।

इस शिक्षा विधि से बच्चों में अपने प्रति जिम्मेदारी व शाला के प्रति जवाब देही बढ़ती है। जिसके आधार पर निर्णय प्रक्रिया में भी बच्चों की भागीदारी होती है अर्थात् बच्चे धीरे-धीरे स्वयं तय करना शुरू करते हैं कि वे कब क्या पढ़ेंगे।

चांदीना पद्धति के मुख्य बिन्दू

भाषा शिक्षण

डॉ. जलालुद्दीन भाषा शिक्षण को एक व्यापक प्रक्रिया मानते हैं। गणित के विभिन्न कार्यों, संकेतों व चिन्हों आदि को भी वे भाषा के अंतर्गत शामिल करते हैं। भाषा सिखाने के लिए वे शुरुआत में शब्द पद्धति, वर्ण पद्धति, देखो व बोलो पद्धतियों का मिश्रित रूप से प्रयोग करते हैं। डॉ. जलालुद्दीन के शब्दों में "हम तस्वीर दिखाकर शब्द सीखाते हैं, कहानी कहते हैं, बच्चों में रूचि जाग्रत करते हैं, शब्द भंडार बढ़ाते हैं। यह प्रक्रिया समानांतर चलती रहती है। हालांकि यह प्रक्रिया जटिल लगती है, लेकिन हर पाठ की पृष्ठभूमि में यह

सिद्धांत व्यवस्थित रूप से मौजूद है। प्रारम्भ से ही आप पढ़ने के साथ-साथ लिखने को भी बराबर महत्व देते हैं। आपका मानना है कि लेखन के साथ-साथ ही सोचने का विकास भी होता है।

गणित शिक्षण

गणित शिक्षण आपकी दृष्टि में संबंधों को पहचानने, तार्किक विकास, आलोचना व चिंतन जैसे वैज्ञानिक पक्षों से जुड़ा है। प्रारम्भ में आप कंकड़ों या तिलियों आदि से गिनना सिखाते हैं। आपका मानना है कि यदि गीतों या कविताओं के माध्यम से पहाड़े सिखाए जाएं तो बच्चों को उन्हें सीखने में मजा आता है।

डॉ. जलालुद्दीन जोड़, स्थानीय मान, आदि को सिखाने के लिए गणक का इस्तेमाल करवाते हैं। आपका मानना है कि गणक के प्रयोग से अवधारणाएं अधिक स्पष्ट होती हैं, लेकिन गणक का यांत्रिक ढंग से उपयोग नहीं होना चाहिए। आपका मत है कि दशमलव व भिन्न जैसी अवधारणाएं काफी जटिल व अमूर्त हैं, इन्हें बच्चे पांचवी तक भी आसानी से नहीं समझ पाते। इन अवधारणाओं को सरल रूप से सिखाने के लिए शोध कार्य की आवश्यकता है।

शिक्षक प्रशिक्षण

शिक्षकों को छः दिन का प्रशिक्षण दिया जाता है। इस में चांदीना पद्धति के आधारभूत सिद्धांतों, कक्षा प्रबंधन व पाठ के संयोजन का प्रशिक्षण दिया जाता है। प्रशिक्षण के दौरान यह ध्यान रखा जाता है कि शिक्षक आसपास के परिवेश से जुड़े तथा अपने शिक्षण में उन चीजों को शामिल करें जो आसानी से उपलब्ध हो जाती है। प्रत्येक माह शिक्षकों की मासिक बैठक भी होती है जो प्रशिक्षण का ही हिस्सा होती है।

मूल्यांकन

मूल्यांकन के संदर्भ में डॉ. जलालुद्दीन ने बताया कि हर पाठ की प्रक्रिया का मूल्यांकन एक अभिन्न हिस्सा है। पाठ के अन्त में बच्चे विभिन्न गतिविधियों में अपने प्रदर्शन का खुद मूल्यांकन करते हैं। आमतौर पर यह मूल्यांकन अंकों द्वारा किया जाता है। शिक्षक भी मूल्यांकन प्रक्रिया के तहत सभी समूहों का आकलन करते हैं तथा यदि किसी समूह का मूल्यांकन उन्हें उपयुक्त नहीं लगता है, तो वे सम्बन्धित समूह से बात करते हैं।

राममूर्ति शर्मा - एकलव्य के देवास केन्द्र में कार्यरत। सामाजिक अध्ययन कार्यक्रम से जुड़े हैं।

होशंगाबाद विज्ञान में खुली किताब परीक्षा होती है इस सम्बन्ध में होशंगाबाद विज्ञान की संहिता में तो उल्लेख है ही, कहीं-कहीं पर परीक्षा भवन में और प्रश्न-पत्र में भी यह जानकारी लिखी होती है फिर भी कई बार जानकारी के अभाव में परीक्षक या चेकिंग करने वाले परीक्षा भवन में विद्यार्थियों के पास किताबें देखकर सवाल जवाब करते हैं। हाल में जिला शिक्षा अधिकारी होशंगाबाद से इस संदर्भ में एक आदेश प्रसारित हुआ है। जो अगले पेज पर प्रकाशित किया जा रहा है।

आदेश

कार्यालय, जिला शिक्षा अधिकारी, होशंगाबाद

पत्र क्र./ 1238/विज्ञान/परीक्षा/ 2000/ होशंगाबाद/

दिनांक 8.3.2000

प्रति,

जिला शिक्षा अधिकारी,

हरदा/बैतूल/खण्डवा/नरसिंहपुर

विषय -होशंगाबाद विज्ञान विषय की लिखित परीक्षा में कक्षा 6,7 व 8 की बाल वैज्ञानिक एवं अभ्यास कापियों का समुचित उपयोग करने के संबंध में ।

संचालनालय के आदेश क्र./ विधा/वी./94/1425 भोपाल दिनांक 3-12-99 के अनुसार आपके जिले में होशंगाबाद विज्ञान विषय की लिखित परीक्षा इस कार्यालय द्वारा निर्धारित परीक्षा कार्यक्रम के अनुसार संपन्न होगी ।

पूर्व माध्य. परीक्षा में होशंगाबाद विज्ञान के प्रश्न-पत्र में कक्षा 6,7 व 8 की बाल वैज्ञानिक पुस्तकें एवं परीक्षार्थी की स्वयं की कक्षा 6,7 व 8 की विज्ञान विषय की अभ्यास कापियां परीक्षा भवन में ले जाने का प्रावधान है । अतः परीक्षार्थियों को अभ्यास कापियों एवं बाल वैज्ञानिक पुस्तकों का समुचित उपयोग करने की अनुमति दी जावे ।

कृपया इस आशय का पत्र अपने अधीनस्थ समस्त शासकीय/ अशास/ उच्चतर माध्यमिक/हाईस्कूल/माध्यमिक शालाओं (होशंगाबाद) विज्ञान संचालित शालाओं को पूर्व माध्यमिक परीक्षा के पूर्व प्रसारित करने का कष्ट करें ताकि परीक्षार्थी इनका उपयोग परीक्षा भवन में कर सकें । साथ में यह भी निर्देश देवे कि तीनों कक्षाओं की बाल वैज्ञानिक एवं कापियाँ एक साथ बंधी हुई हो, तथा पूरे बण्डल पर पुष्ठा चढ़ा हो जिस पर परीक्षार्थी के रोल नम्बर या नाम के अतिरिक्त कुछ न लिखा हो।

हस्ताक्षर

जिला शिक्षा अधिकारी

होशंगाबाद

पृष्ठा क्र. 1237/ विज्ञान/परीक्षा/2000/होशंगाबाद/दिनांक -8.3.2000

प्रतिलिपि

1. समस्त प्राचार्य/प्रधान पाठक/शासकीय/अशास. उ.मा.वि./हाईस्कूल, माध्यमिक शाला जिला होशंगाबाद की ओर सूचनार्थ एवं आवश्यक कार्यवाही हेतु अग्रेषित कर लिखा जाता है कि इस अशाय की जानकारी तत्काल परिक्षार्थियों को देवे एवं शाला के नोटिस बोर्ड पर चस्पा करें ।

2. एकलव्य संस्था कोठी बाजार, होशंगाबाद ।

3. आयुक्त लोक शिक्षण संचालनालय मध्यप्रदेश भोपाल की ओर सादर सूचनार्थ प्रेषित।

हस्ताक्षर

जिला शिक्षा अधिकारी

होशंगाबाद

आदेश

कार्यालय लोक शिक्षण संचालनालय
मध्यप्रदेश

क्रमांक विद्या/पी./94/99/1425, भोपाल

दिनांक 25.12.1999

प्रति

जिला शिक्षा अधिकारी

होशंगाबाद, हरदा, खंडवा, बैतूल, छिंदवाड़ा, नरसिंहपुर,

इन्दौर, झाबुआ, खरगोन, धार, देवास, उज्जैन, रतलाम, मंदसौर, शाजापुर।

विषय - होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम व अन्य नवाचार शिक्षण कार्यक्रमों की प्रशासनिक व शैक्षणिक व्यवस्था में संभागीय कार्यालय विलोपित होने के कारण परिवर्तन ।

लोक शिक्षण संचालनालय के आदेशान्तर्गत संभागीय कार्यालय विलोपित कर उनके सब अधिकार व दायित्व जिला शिक्षा कार्यालयों को हस्तांतरित किए जाने के पश्चात होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम व अन्य नवाचारी शिक्षण कार्यक्रमों की व्यवस्था में कुछ समस्याओं के समाधान के संदर्भ में परिवर्तित व्यवस्थाएं निम्नानुसार रहेंगी-

1. कार्यालय लोक शिक्षण संचालनालय द्वारा 20.04.1987 को प्रस्तावित (अ शासा पत्र क्रमांक विज्ञान 9/15/87/489) व मध्यप्रदेश शासन द्वारा दिनांक 27.7.1987 को स्वीकृत (पत्र क्रमांक एफ 44/87/86बी-2/20) होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम संहिता के अन्तर्गत इस कार्यक्रम का संचालन किया जाता रहा है । बदली हुई परिस्थिति में संयुक्त संचालक कार्यालय एवं उपसंचालक के समस्त कार्य एवं दायित्व जिला शिक्षा अधिकारी कार्यालयों द्वारा निभाए जाएंगे ।
2. परन्तु होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम के लिए फील्ड स्तर पर निम्न विशेष गतिविधियों का क्षेत्रीय स्तर पर समन्वयन किया जाएगा -
 - (क) मासिक गोष्ठियों के लिए स्रोत शिक्षकों की पूर्व तैयारी बैठकों का आयोजन ।
 - (ख) कक्षा आठ की पूर्व माध्यमिक परीक्षा का संयोजन ।इन कार्यों के संयोजन की जिम्मेदारी निम्नानुसार रहेगी-

जिला शिक्षा अधिकारी, होशंगाबाद

होशंगाबाद, हरदा, खंडवा, बैतूल, छिंदवाड़ा व नरसिंहपुर जिलों के लिए

जिला शिक्षा अधिकारी, इन्दौर

इन्दौर, धार, झाबुआ, खरगोन व देवास जिलों के लिए

जिला शिक्षा अधिकारी, उज्जैन

उज्जैन, रतलाम, शाजापुर व मंदसौर जिलों के लिए

3. पूर्व माध्यमिक परीक्षा का संयोजन -

चूँकि होविशिका में परीक्षा प्रणाली नवाचारी सिद्धान्तों के आधार पर निर्धारित की गई है एवं एक ही शाला संकुल वाले जिलों में अलग से इसे लागू करने में दिक्कत आयेगी। अतः इस संदर्भ में पूर्ववत् संभागीय संयोजन को जारी रखा जाएगा।

(क) संयोजक जिला शिक्षा अधिकारी के निम्न दायित्व होंगे

- 1) पूर्व माध्यमिक परीक्षा के लिए क्षेत्रीय स्तर पर विज्ञान (लिखित) परीक्षा की एक तारीख तथा समय निर्धारित कर सभी सहभागी जिलों की सूचित करना।
- 2) अपने जिले के सम्बद्ध जिला शिक्षा प्रशिक्षण संस्थान (डाईट) व एकलव्य केन्द्र के मार्गदर्शन व सहयोग से प्रश्न-पत्र निर्माण व मूल्यांकन निर्देश निर्धारण गोष्ठियाँ आयोजित करना।
- 3) सभी जिलों से प्राप्त सूचना के अनुसार प्रश्न-पत्र छपवाना व प्रति प्रश्न-पत्र मूल्य की सूचना सभी सहभागी जिलों को देना।
- 4) निर्धारित कार्यक्रम अनुसार प्रश्न-पत्र वितरण व मूल्यांकन निर्देश पहुँचाने की व्यवस्था करना।
- 5) रोल नं. सूचियाँ प्राप्त होने पर रैंडम विधि से निर्धारित रोल नं. की सूचना सहभागी जिलों को देना जिनकी उत्तर पुस्तिकाएँ मूल्यांकन निर्देश निर्धारण गोष्ठी में पहुँचाई जाना है।

(ख) सभी सहभागी जिला शिक्षा अधिकारी के निम्न दायित्व होंगे-

- 1) अपने जिले से होविशिका के शाला संकुलों में परीक्षार्थी संख्या, रोल नं., व प्रश्न-पत्र आवश्यकता संख्या, संयोजन जि.शि.अ. को सूचित करना।
- 2) सूचित मूल्य व कार्यक्रम अनुसार अपने प्रश्न-पत्र संख्या के अनुसार मूल्य का ड्राफ्ट संयोजन जि.शि.अ. को भिजवाकर प्रश्न-पत्र प्राप्त करना।
- 3) निर्धारित कार्यक्रम अनुसार परीक्षा आयोजित करना।
- 4) परीक्षा उपरान्त सूचित रोल नं. की उत्तर पुस्तिकाएँ मूल्यांकन निर्देश निर्धारण संगोष्ठी में भिजवाना।
- 5) प्रश्न-पत्र निर्माण व मूल्यांकन निर्देश निर्धारण संगोष्ठी में अपने जिले के आमंत्रित शिक्षकों को भेजना।
- 6) संयोजक जि.शि.अ. से प्राप्त मूल्यांकन निर्देश अनुसार कार्यक्रम में प्रशिक्षित शिक्षकों से ही उत्तर

पुस्तिकाएँ जंचवाकर परीक्षाफल बनवाना ।

- 7) जिन शालाओं में होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम चल रहा है वहाँ आठवीं कक्षा की प्रायोगिक परीक्षा पूर्ववत् विधि अनुसार उस जिले के संगम केन्द्र/शाला संकुल प्रभारियों के माध्यम से सम्पन्न कराई जाए । पूर्व माध्यमिक परीक्षा के परीक्षा फल में होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम के लिए पूर्ववत् विज्ञान लिखित व प्रायोगिक परीक्षाओं के अंक का संयोजन कर परीक्षाफल तैयार किया जाएगा ।
5. होशंगाबाद व हरदा जिले में चयनित शालाओं में चल रहे सामाजिक अध्ययन कार्यक्रम में भी परीक्षा इन्हीं सिद्धान्तों पर जिला शिक्षा अधिकारी, होशंगाबाद के संयोजन में आयोजित की जाएगी ।
6. मासिक गोष्ठियों की पूर्व तैयारी बैठकों का आयोजन पूर्ववत् रखा जाना है । यह व्यवस्था निम्न प्रकार रहेंगी-

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| अ) होशंगाबाद, हरदा, खंडवा,
बैतूल, छिंदवाड़ा, नरसिंहपुर | संयोजन - जिला शिक्षा अधिकारी, होशंगाबाद
आयोजक - डाइट, पंचमढ़ी |
| ब) इन्दौर, धार, झाबुआ
खरगोन, देवास, उज्जैन, रतलाम
मंदसौर व शाजापुर | संयोजन - जिला शिक्षा अधिकारी
इन्दौर व उज्जैन
आयोजक - डाइट, बीजलपुर, इन्दौर |

ये निर्देश सभी अधीनस्थ व अन्य संबंधित कार्यालयों को प्रसारित करें, ताकि वे होविशिका व अन्य नवाचारी कार्यक्रमों का सुचारू संचालन कर सकें ।

आयुक्त द्वारा अनुमोदित ।

पृष्ठ क्र. /विद्या/99/94/1426

प्रतिलिपि

1. संचालक, राज्य शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद् भोपाल की ओर सूचनार्थ अग्रेषित ।
2. संयुक्त संचालक लोक शिक्षण, विज्ञान प्रकोष्ठ/परीक्षा प्रकोष्ठ, लोक शिक्षण संचालनालय, भोपाल ।
3. प्राचार्य, डाइट पंचमढ़ी, बीजलपुर इन्दौर, उज्जैन की ओर आवश्यक कार्यवाही हेतु प्रेषित ।
4. कमल महेन्द्रू संयोजक, होविशिका एकलव्य, ई-1/25, अरेरा कॉलोनी, भोपाल ।
5. एकलव्य, होशंगाबाद, उज्जैन, देवास ।

हस्ताक्षर

अपर संचालक

लोक शिक्षण संचालनालय

भोपाल, म.प्र.

आदेश

कार्यालय संचालक, म.प्र. राज्य शैक्षिक अनुसंधान प्रशिक्षण परिषद
बोर्ड आफिस का केंपस भोपाल

क्रमांक/एकलव्य/वि.शिक्षा/99/1/3165

भोपाल दिनांक 14.12.99

प्रति,

प्राचार्य,

जिला शिक्षा एवं प्रशिक्षण संस्थान,

होशंगाबाद, उज्जैन, इंदौर ।

विषय - होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम की शैक्षणिक व्यवस्था ।

विषयान्तर्गत लेख है कि चूंकि वर्तमान प्रशासनिक व्यवस्था के अंतर्गत संभागीय कार्यालय समाप्त कर दिये गये हैं अतः होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम के लिए आपके संस्थान में स्थापित विज्ञान इकाई पूर्व की भांति एकलव्य हो.वि.शि.का. से जुड़ी निम्न गतिविधियों एवं जिलों के संयोजन कार्य के लिए उत्तरदायी संस्था के रूप में कार्य करेगी ।

समन्वयन गतिविधियाँ-

1. मासिक गोष्ठियों के लिए पूर्व तैयारी बैठकों का आयोजन ।
2. कक्षा आठ की पूर्व माध्यमिक परीक्षा का संयोजन ।
3. शिक्षक प्रशिक्षण का संयोजन ।
4. सामाजिक अध्ययन कार्यक्रम परीक्षा (होशंगाबाद एवं हरदा के लिए जिला होशंगाबाद)

जिले वार विवरण

आयोजक	संयोजन	जिले वार संयोजन कार्य
1. डाइट पचमढ़ी	जिला शिक्षा अधिकारी, होशंगाबाद	होशंगाबाद, हरदा, खण्डवा, बैतूल, छिंदवाड़ा, नरसिंहपुर
2. डाइट बीजलपुर, इन्दौर	जिला शिक्षा अधिकारी, इन्दौर	इंदौर, धार, झाबुआ, खरगोन, देवास
3. डाइट उज्जैन	जिला शिक्षा अधिकारी, उज्जैन	उज्जैन, रतलाम, शाजापुर एवं मंदसौर

उपरोक्त संस्थाओं के लिए संयोजन दायित्व का कार्य करते हुए समय पर गतिविधियों की जानकारी परिषद को उपलब्ध कराते रहें ।

संचालक

म.प्र. राज्य शैक्षिक अनुसंधान प्रशिक्षण
परिषद भोपाल

आदेश

दिनांक

लोक शिक्षण संचालनालय
मध्यप्रदेश

ज्ञाप क्रमांक/विज्ञान/बी/17/89-98/252

भोपाल दि. 14/5/99

प्रति,

1/- समस्त संयुक्त संचालक, लोक शिक्षण
शिक्षा संभाग (म.प्र.)

2/- समस्त उपसंचालक, लोक शिक्षण

शिक्षा जिला म.प्र.

विषय - शैक्षिक संदर्भ पत्रिका को राज्य के हा./हा.से.स्कूलों में क्रय करने बाबत ।

उपर्युक्त विषय में लेख है कि "एकलव्य" संस्था द्वारा एक शैक्षिक द्वैमासिक पत्रिका "संदर्भ" का नियमित प्रकाशन करता है। उक्त पत्रिका विज्ञान विषय के शिक्षकों व छात्रों दोनों ही के लिए उपयोगी है, साथ ही अध्यापन कार्य को छात्रों के लिए रुचिकर बनाने के लिए भी यह उपयोगी है। समस्त हाई/हा.से. स्कूलों के विद्यार्थियों से नियमानुसार मासिक विज्ञान शुल्क लिया जाता है जिसका उपयोग विज्ञान शिक्षण सुधार से संबंधित गतिविधियों के लिए किया जाना तय है।

अतः आपको निर्देशित किया जाता है कि आप अपने संभाग/जिलों के हाई/हा.से. स्कूलों के प्राचार्यों को छात्र एवं शिक्षकों के उपयोग के लिए पत्रिका का वार्षिक सदस्यता शुल्क धन राशि रु. 50/- (पचास रु मात्र) से सदस्यता शुल्क "एकलव्य" के नाम से बने ड्राफ्ट या मनीआर्डर से निम्नलिखित पते पर भेजा जावेगा -

"एकलव्य"

कोठी बाजार, होशंगाबाद 461 001 (म.प्र.)
(संचालक द्वारा अनुमोदित)

हस्ता.

अपर संचालक
लोक शिक्षण संचालनालय म.प्र.

होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम परीक्षा से संबंधित नियम

1. विज्ञान की परीक्षा दो खण्डों में होगी विज्ञान -1 (लिखित) और विज्ञान - 2 (प्रायोगिक)। लिखित परीक्षा के कुल 60 अंक और प्रायोगिक परीक्षा के कुल 40 अंक होंगे। इस प्रकार दोनों खण्डों को मिलाकर कुल 100 अंक होंगे।
2. इस परीक्षा में उत्तीर्ण होने के लिए लिखित और प्रायोगिक खण्डों में अलग-अलग न्यूनतम योग्यता प्राप्त करना जरूरी है। जिस परीक्षार्थी को इनमें से किसी भी खण्ड में न्यूनतम योग्यता से भी कम अंक मिलेंगे उसको अनुत्तीर्ण माना जायेगा अतः विज्ञान परीक्षा में उत्तीर्ण होने के लिए निम्नलिखित दो नियमों का पालन किया जायेगा -
 1. लिखित व प्रायोगिक दोनों खण्डों में अलग-अलग कम से कम 25 प्रतिशत अंक (यानी लिखित में 15 व प्रायोगिक में 10 अंक) प्राप्त करना जरूरी है।
 2. दोनों खण्डों के प्राप्तांकों का योग कम से कम 33 प्रतिशत (मतलब 33 अंक) होना जरूरी है। इन नियमों का उपयोग समझने के लिए निम्नलिखित कुछ उदाहरण देखिये -
 - क) यदि किसी विद्यार्थी को प्रायोगिक खण्ड में 8 अंक मिले हों और कुल प्राप्तांक 36 हो तो वह विद्यार्थी अनुत्तीर्ण माना जायेगा क्योंकि प्रायोगिक खण्ड में उसके 25 प्रतिशत से कम अंक हैं।
 - ख) यदि किसी विद्यार्थी के लिखित खण्ड में 10 अंक हों और कुल प्राप्तांक 40 हों तो भी वह अनुत्तीर्ण माना जायेगा क्योंकि लिखित खण्ड में उसके अंक 25 प्रतिशत से कम हैं।
 - ग) यदि किसी विद्यार्थी के लिखित में 15 अंक और प्रायोगिक में 10 अंक हों तब भी वह अनुत्तीर्ण माना जायेगा क्योंकि उसके कुल प्राप्तांक केवल 25 हैं।
3. विज्ञान विषय में कृपांक की पात्रता तभी होगी जब परीक्षार्थी ने लिखित और प्रायोगिक खण्डों में अलग-अलग न्यूनतम योग्यता, यानी 25 प्रतिशत अंक प्राप्त कर लिए हों। मतलब कृपांक दोनों प्रश्न पत्रों के योग पर ही दिये जाएंगे न कि किसी एक प्रश्न पत्र में। उदाहरण के लिये यदि किसी विद्यार्थी के लिखित में 16 अंक और प्रायोगिक में 15 अंक हो तो वह केवल योग में अनुत्तीर्ण होने के कारण नियमानुसार उसे योग में 2 कृपांक देकर उत्तीर्ण किया जा सकता है। किन्तु यदि किसी विद्यार्थी के लिखित में 12 अंक और प्रायोगिक में 19 अंक हैं तो उसे लिखित में 3 कृपांक नहीं दिये जा सकते। इसी प्रकार यदि किसी विद्यार्थी के लिखित में 23 अंक और प्रायोगिक में 7 अंक हो तो उसे प्रायोगिक में 3 कृपांक नहीं दिये जा सकते।
4. विज्ञान विषय में पूरक परीक्षा की पात्रता होने पर -
 - क) यदि परीक्षार्थी दोनों खण्डों के प्राप्तांकों के योग में अनुत्तीर्ण है तो उसे पूरक परीक्षा में दोनों खण्डों की परीक्षा देना होगी।
 - ख) यदि कोई परीक्षार्थी दोनों खण्डों के प्राप्तांकों के योग में उत्तीर्ण है, परन्तु किसी एक खण्ड में न्यूनतम योग्यता प्राप्त नहीं है, तो उसे पूरक परीक्षा में केवल उस खण्ड की परीक्षा देनी होगी जिसमें उसे न्यूनतम योग्यता नहीं मिली है।

दि. 6.2.84

छात्र संख्या - 35

उपस्थित 27 (16 लड़के + 11 लड़कियाँ)

अनुवर्तनकर्ता - एम.एल. बड़गूजर

व्याख्याता, शा.आनंद उ.मा.वि. क्र.1 धार

विद्यालय का नाम - शा.मा.वि.क्र. 6, कुम्हार गड्डा, धार

हमारी फसलें और समूहीकरण

मैं जब दि. 6/2/84 को विद्यालय में गया तो शिक्षक महोदय ने कहा कि हमारा आज परिभ्रमण का कार्यक्रम है। मैं, शिक्षक और छात्र श्री मुन्नालाल देवड़ा के खेत पर गये। श्री देवड़ा जी उसी विद्यालय में शिक्षक है। उनका खेत भोज चिकित्सालय के पास में ही है। हम 9 बजे खेत पर पहुँचे लड़के कतार बनाकर खेत में गये जहाँ पर विभिन्न प्रकार की सब्जियाँ तथा गेहूँ की फसल बोयी हुई थी। शिक्षक ने बालकों को सरसों और धनियाँ के फूलों को देखने को कहा और दोनों में अन्तर लिखने को कहा। फिर खेत के एक किनारे सबको लाइन से बिठाया। फिर किताब और कापियाँ खोलने को कहा गया तथा प्रश्न नं. 2 के प्रश्नों में सही (✓) या गलत (X) के निशान लगाने को कहा गया। प्रश्न (ख) दलहन वाली फसलें एक बीज पत्री भी हो सकती है और दो बीज पत्री भी। इस प्रश्न के उत्तर में बालक, शिक्षक तथा स्वयं मैं भी किसी निष्कर्ष पर नहीं पहुँचे। फिर मैंने कहा कि इस प्रश्न पर बाद में चर्चा की जायेगी। प्रश्न 4 की तालिका में बच्चों ने 5 या 6 नाम लिखे थे। रबी और खरीफ के बारे में छात्रों को जानकारी नहीं थी। शिक्षक द्वारा उनको जानकारी दी गयी कि जो फसल बरसात में बोयी जाती है उसे खरीफ की फसल और जो दिवाली के बाद बोयी जाती है उसे रबी की फसल कहते

हैं। फिर प्रश्न 4 और 5 में रबी और खरीफ की फसलों जैसे अनाज, दालें तिलहन आदि के बारे में छात्रों ने कापियों में सूचियाँ बनाई। दो-चार छात्र जो कृषकों के बच्चे थे उन्हें अच्छी जानकारी थी। फिर श्री देवड़ा ने छात्रों को गेहूँ की किस्में, देसी पिसी, सोना और सोनालिका की ऊपज और पकने की अवधि के अन्तर के बारे में समझाया और छात्रों ने नोट भी किया। प्रश्न नं. 8 से 11 तक बच्चों ने स्वयं उत्तर निकाले और अपनी-अपनी कापियों में लिखे। फिर शिक्षक ने एक बीजपत्री तथा द्वि-बीजपत्री फसलों को इकट्ठा करके प्रदर्शनी में रखने के लिये निर्देश दिये। करीब 11-15 बजे परिभ्रमण का कार्यक्रम समाप्त हो गया।

प्रश्नों के उत्तर शिक्षक ने छात्रों के द्वारा ही निकलवाये जो इस पद्धति के अनुरूप है। छात्र उत्साहित थे और पूर्ण सहयोग दे रहे थे।

उनके गृहकार्य का निरीक्षण करना संभव नहीं था क्योंकि छात्र कापियाँ नहीं लाये थे।

श्री मुन्नालाल देवड़ा का सहयोग सराहनीय रहा जो कि शिक्षक के साथ-साथ एक उन्नत कृषक भी हैं।

एम.एल. बड़गूजर-वर्तमान में जिला शिक्षा और प्रशिक्षण संस्थान धार में व्याख्याता हैं।

पानी कितना मृदु कितना कठोर

□ आशुतोष पटेल

दिनांक 17 दिसम्बर 1999 को हुई मासिक बैठकों में विगत दो तीन बैठकों से टलते आ रहे कक्षा 7 वीं के अध्याय पानी-मृदु और कठोर के सरल से दिखने वाले प्रयोगों को शिक्षकों के सामने कर दिखाने का दुःसाहस कर बैठा।

सांवेर तथा उसके आसपास स्थित जलस्रोतों जैसे खान नदी, कुँए और नलकूप का पानी नमूनों के रूप में लाया गया था। आज की मासिक बैठक में शिक्षक साथियों की संख्या अच्छी थी।

सबसे पहले प्रयोगों के लिए डिटर्जेंट और साबुन का घोल तैयार किया गया। अब विभिन्न प्रयोगों से प्राप्त परिणामों की तुलना हेतु आसुत जल का मानक विलयन बनाया गया। इसके लिए दो साफ परखनलियों में आसुत जल की बराबर मात्रा (करीब एक तिहाई परखनली) लेकर उनमें क्रमशः साबुन व डिटर्जेंट की पाँच-पाँच बूंदें डाली गईं। दोनों परखनलियों को हिलाने पर उनमें झाग बन गए। अब सबसे पहले मैंने प्रयोग करके बतलाए इसके बाद शिक्षक साथियों ने इन प्रयोगों को करके देखा।

नदी, नलकूप व कुँए के पानी के साथ प्रयोग करके मानक घोल से तुलना करने पर हमने पाया कि डिटर्जेंट के घोल ने तो सभी जल स्रोतों के जल के साथ पर्याप्त झाग दिया, परन्तु साबुन के घोल ने इनमें से किसी के भी साथ झाग नहीं दिया। इससे यह मालूम पड़ा कि डिटर्जेंट का असर नदी नलकूप और कुँए के पानी पर समान रहा और इनमें लगभग समान झाग आए लेकिन तीनों ही नमूनों ने साबुन के घोल के साथ झाग नहीं दिया। प्रयोगों के परिणामों को

तालिका वार ब्लेक बोर्ड पर लिख लिया गया।

प्रयोग के परिणामों पर चर्चा करने पर यह बात उभरकर आई कि जिस पानी के साथ साबुन झाग नहीं देता उसे कठोर जल कहते हैं। पानी की कठोरता क्या है? इस प्रश्न पर काफी चर्चा हुई। कुछ शिक्षकों का मानना था शुद्ध पानी मृदु होता है और पानी में किसी भी तरह की अशुद्धि पानी में कठोरता उत्पन्न करती है। इस पर काफी देर तक बहस होती रही। किसी शिक्षक ने यह भी प्रश्न किया कि डिटर्जेंट में क्या होता है जिससे वह सभी पानी के साथ झाग देता है। इसका पता लगाने के लिए अलग-अलग लवणों जैसे कैल्शियम क्लोराईड, कैल्शियम सल्फेट, मैग्नेशियम सल्फेट आदि को आसुत जल में घोलकर उनमें क्रमशः साबुन व डिटर्जेंट की बूंदें डालकर झाग देखे गए। मानक विलयन के साथ इन घोलों की तुलना की गई जिससे स्पष्ट हुआ कि ये लवण पानी में कठोरता उत्पन्न करते हैं।

इन सबमें सोडियम कार्बोनेट डालने पर नमूनों में काफी झाग आए। इससे पता चलता है कि कठोर पानी में सोडियम कार्बोनेट डालने से पानी की कठोरता में कमी आ जाती है।

बीच-बीच में शिक्षकों द्वारा प्रश्न भी उठाए गए जैसे झाग क्या है, अवक्षेप क्या है? अवक्षेप बनने का क्या कारण है। अवक्षेप बनते हैं तब झाग क्यों नहीं बनते हैं? इन प्रश्नों में से कुछ का समाधान तुरंत वहीं चर्चा के दौरान हो गया तथा शेष प्रश्न आगामी बैठक में लिया जाना तय हुआ।

आशुतोष पटेल

शा.मा.वि. बड़ोदिया खान जि.

इन्दौर में होशंगाबाद विज्ञान के शिक्षक है।

अगले अंक में पढ़िए डिटर्जेंट कठोर पानी के साथ भी झाग क्यों देता है।

नामली (रतलाम) संगम केन्द्र की मासिक बैठक

सुरेशचन्द्र ना. करमरकर

शाला संगम केन्द्र नामली की मासिक बैठक, शा.उ.मा.वि. नामली (जिला रतलाम) में दि. 20.1.2000 को सम्पन्न हुई। इसी तारतम्य में बैठक में पहले कक्षा 8 वीं की लिखित परीक्षा संबंधी मैंने जानकारी दी। परीक्षा संबंधी एक आदेश भोपाल शिक्षा विभाग से प्रसारित हुआ है। रतलाम में उज्जैन झोन के जिला शिक्षा अधिकारियों की एक बैठक, होविशिका के तहत कक्षा 8 वीं के लिखित व प्रायोगिक परीक्षा को लेकर आयोजित हुई थी। रतलाम, शाजापुर, मंदसौर, उज्जैन जिलों में 8 वीं का लिखित प्रश्न पत्र एक ही तिथि हो यह तय किया गया। प्रायोगिक परीक्षा की उत्तर पुस्तिकाओं के मूल्यांकन का पारिश्रमिक भी दिया जावे यह भी तय हुआ।

इस जानकारी के बाद संगम केन्द्र पर मासिक बैठक की कार्य सूची अनुसार शालावार 6 वीं, 7 वीं व 8 वीं में पढ़ाए गए अध्यायों की जानकारी ली गई। सभी शालाओं में निर्धारित योजना अनुसार पाठ पढ़ाए गए हैं। इस मासिक बैठक में एक बात खटकने वाली थी कि एक विद्यालय से जहां 4 प्रशिक्षित शिक्षक हैं एक भी शिक्षक उपस्थित नहीं हुए। आज का मुख्य मुद्दा 7 वीं व 8 वीं के प्रायोगिक प्रश्न-पत्र का निर्माण किया जाना था। 7 वीं के लिखित प्रश्न-पत्र

निर्माण के लिए दो व 8 वीं के प्रायोगिक प्रश्न-पत्र के लिए दो ऐसी 4 टोलियां बनाई गईं।

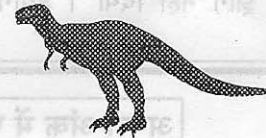
प्रत्येक टोली ने प्रश्न-पत्र बनाए। एक टोली ने परम्परागत प्रयोगों से हटकर कुछ नए प्रयोग सुझाए।

आज की मासिक बैठक में यह बात दिखाई दी कि होविशिका के तहत प्रशिक्षित शिक्षक लीक से हटकर नए प्रयोग करने के लिए तत्पर हैं, हालांकि उनकी अपनी परेशानियां और दिक्कतें हैं।

एक मा.वि. में कक्षा 6 टी में 70, 7 वीं में 65 आठवीं में 80 छात्र हैं। शिक्षक केवल एक हैं। संगम केन्द्र के प्राचार्य द्वारा जिला शिक्षा अधिकारी को निवेदन किया गया है। जि.शि.अ.श्री पटेल का रुख भी सहयोगात्मक है, किन्तु पूरा वर्ष चुनाव की आचार संहिता जारी रहने से वे भी नियमों से परे जाकर पदांकन नहीं कर सके।

इसी प्रकार कक्षा 7 वीं के प्रश्न-पत्र पर चर्चा हुई। व अन्त में संगम केन्द्र के होविशिका प्रभारी श्री बी.एम.तिवारी के आभार ज्ञापन के बाद बैठक समाप्त हुई।

सुरेशचन्द्र ना. करमरकर
शा.उ.मा.वि. रतलाम में व्याख्याता हैं
और होशंगाबाद विज्ञान के अंतरगत सक्रिय अनुवर्तनकर्ता हैं



कौन पहले गिरा ?

'कौन पहले गिरा' अध्याय राजस्थान में चलाए जा रहे विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम के अंतर्गत तैयार की गई पाठ्यपुस्तक 'खोजबीन' कक्षा-6, से साभार लिया गया है।

हमारे यहां चल रहे विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम की तरह राजस्थान में भी प्रयोग-आधारित विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम प्रारम्भ किया गया है।

इस अध्याय पर आप अपनी प्रतिक्रिया हमें जरूर लिख कर भेजें।

चीजें ऊपर से नीचे की ओर गिरती हैं, यह तो हम सब ने देखा है। पर क्या सभी चीजें एक-सी गिरती हैं? या अलग-अलग चीजों की गिरने की गति में कोई अन्तर है? आओ, प्रयोग करके देखें।

प्रयोग 1- एक सिक्का और एक कागज का टुकड़ा (लगभग कॉपी के पेज के बराबर आकार का) लो।

क्या दोनों के भार बराबर हैं? (1)

एक हाथ में सिक्का और दूसरे हाथ में कागज पकड़ो। ध्यान रहे कि दोनों ज़मीन से बराबर ऊँचाई पर हों। दोनों को एक साथ छोड़ो।



क्या हुआ? (2)

प्रयोग 2- अब उसी कागज के टुकड़े की गोली बनाओ।

क्या गोली बनाने से कागज के भार में कोई अंतर

पड़ा? (3)

दोनों को बराबर ऊँचाई से एक साथ छोड़ो।

इस बार क्या हुआ? (4)

क्या सिक्के और कागज की गोली के गिरने की गति एक सी है? (5)

पहले लोग क्या मानते थे - अरस्तु की भ्रान्ति

लगभग चार सौ साल पहले गेलीलियो ने इससे मिलते-जुलते कई प्रयोग किए थे। गेलीलियो से पहले लोग यही मानते थे कि कागज बाद में गिरेगा और सिक्का पहले। प्रयोग-1 में तुम्हारा भी सामान्य अवलोकन यही था- सिक्का पहले गिरा और कागज का टुकड़ा बाद में। प्राचीन काल में प्रख्यात यूनानी दार्शनिक अरस्तु ने कहा था कि दो वस्तुओं में जो अधिक भारी है, वह ज्यादा तेजी से गिरेगी। यानी भारी वस्तु पहले नीचे पहुँचेगी और हल्की वस्तु बाद में। उसके बाद सैंकड़ों साल तक किसी ने इस कथन को जाँचने की कोई कोशिश नहीं की। यूरोप में अरस्तु के विचारों का भारी दबदबा था।

प्रयोग-3 - आओ जाँच करें

एक भारी पत्थर (बड़ा) व एक हल्का पत्थर (छोटा) लेकर दोनों को अपने दोनों हाथों में पकड़कर ऊपर से एक साथ (जमीन से समान ऊँचाई से) गिराओ। देखने की

कोशिश करो कि कौन सा पत्थर पहले आया ।



इस बार क्या हुआ ? (6) (8)

कौन-सा पत्थर पहले नीचे आया ? (7)

प्रयोग को 2-3 बार दोहराकर देखो। अगर संभव हो तो गुरुजी के साथ किसी ऊँची जगह से पत्थरों को एक साथ गिराओ। कुछ और साथी यह देखें कि कौनसा पत्थर पहले गिरा ?

जांचे बिना कैसे माने

अरस्तु (एरिस्टोटल) ईसा से लगभग 400 वर्ष पूर्व यूनान में पैदा हुए। दर्शन, राजनीति विज्ञान व जीवन विज्ञान में उनकी बातें आज तक महत्वपूर्ण हैं। परन्तु चीजों के गिरने के मामले में उनके विचार सही नहीं निकले।

गेलीलियो ने पहली बार अरस्तु की बात को परखा।

इसके लिए उन्होंने कई प्रयोग किए।

कहा जाता है कि इटली के पीसा शहर

की मशहूर झुकी हुई मीनार के ऊपर से

उन्होंने एक छर्चा और एक तोप का

गोला गिराया। अरस्तु के अनुसार भारी

गोले को पहले ज़मीन पर पहुँचना चाहिए

था और छर्चे को बाद में। लेकिन वहाँ

उपस्थित सैंकड़ों लोगों ने देखा कि

दोनों एक साथ ज़मीन पर गिरे। इस



तरह अरस्तु की बात गलत निकली। गेलीलियो ने अपने प्रयोगों के आधार पर एक नियम सामने रखा - वस्तुओं के गिरने का वेग उनके भार पर निर्भर नहीं करता।

इस बात से क्या निष्कर्ष निकलता है? यही न कि भारी और हल्की वस्तुएँ एक साथ गिरेंगी। अब तुम कहोगे कि गेलीलियो का नियम तो साफ गलत है। हमने तो प्रयोग करके देखा है कि सिक्का पहले गिरता है

और कागज बाद

में। पर उसी

कागज की गोली

बनाने पर तो दोनों

साथ गिरे थे और

भारी पत्थर और

हल्का पत्थर भी साथ गिरे थे।



अब तुम क्या मानोगे ? (8)

गेलीलियो इटली में पैदा हुए। वे पीसा शहर के ही निवासी थे। चीजों के गिरने से सम्बन्धित उनके प्रयोग बाद में न्यूटन के सिद्धान्त का आधार बने। गेलीलियो ने पहली बार दूरबीन भी बनाई और उससे तारों और ग्रहों की गति का अवलोकन किया। उनके विचार अक्सर उस समय मानी जा रही बातों के विरुद्ध थे। अपने वैज्ञानिक प्रयोग और विचारों के कारण उन्हें कई कष्ट झेलने पड़े और वे काफी समय नज़रबंद रहे।

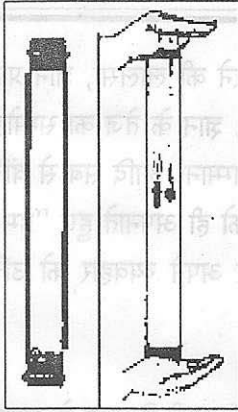
हम अनुमान कर सकते हैं कि कागज के धीरे गिरने का कोई और कारण है, जो वस्तु के आकार पर निर्भर करता है, भार पर नहीं। कागज किस तरह हवा में डोलता हुआ गिरा, यह हमने देखा है। तो क्या हवा कागज पर कोई बल डालती

है, जिससे कागज़ डोलता हुआ नीचे आया? क्या यही बल कागज़ के धीरे गिरने का कारण है? यानी अगर हवा न होती, तो शायद सभी वस्तुएँ एक साथ गिरती, कागज़ भी। प्रयोगों पर आधारित ऐसे अनुमान को **परिकल्पना** कहते हैं।

न्यूटन की नली

इस परिकल्पना को जाँचने के लिए न्यूटन ने एक प्रयोग किया। उन्होंने एक लम्बी काँच की नली में एक सिक्का और एक पंख रखा और नली को पलट दिया।

अवलोकन यह था कि सिक्का पहले नीचे पहुँचा और



पंख बाद में। फिर उन्होंने पम्प से नली की हवा निकाल दी, अब दोबारा नली को पलटने पर यह पाया गया कि पंख और सिक्का एक साथ नीचे पहुँचे। इससे यह साबित हुआ कि पंख, कागज़ आदि वस्तुओं के धीरे गिरने का कारण हवा है।

आई.जे.क न्यूटन की आधुनिक विज्ञान की सोच को बनाने में बहुत बड़ी भूमिका है। वे सन् 1642 ई.मे इंग्लैण्ड में पैदा हुए। बल क्या है, यह सबसे पहले न्यूटन ने समझा। उन्होंने गति के नियम निकाले जो उनके ही नाम से जाने जाते हैं। गुरुत्व बल सभी चीज़ों पर लगता है, यह भी उन्होंने पहचाना। प्रकाश, ध्वनि वगैरह में भी उन्होंने कई महत्वपूर्ण प्रयोग किए।

प्रयोग-4 अब आओ, एक और प्रयोग करते हैं। एक काँपी और एक कागज़ लो, काँपी या लगभग उसी आकार का कोई भी कागज़ ले सकते हो। एक हाथ में कागज़ और दूसरे हाथ में काँपी को पकड़ो, जैसा पहले प्रयोग में किया था। काँपी धरती के समानान्तर होनी चाहिए और कागज़ भी।

अब दोनों को एक साथ छोड़ दो।

क्या हुआ ? (9)

क्या कागज़ सीधा गिरा ? (10)

अब काँपी को उसी तरह पकड़ो और कागज़ को उसके ऊपर रख दो। काँपी को उसी ऊँचाई से छोड़ो जिससे दोनों को अलग-अलग छोड़ा था।



इस बार क्या हुआ ? (11)

क्या कागज़ सीधा गिरा ? (12)

इसका क्या कारण हो सकता है ? (13)

मेरे मित्र ने परिकल्पना की कि पिछले प्रयोग में जो कुछ हुआ वह केवल इसलिए हुआ कि कागज़ काँपी के ऊपर था। अगर काँपी ऊपर होती तो ऐसा नहीं होता।

क्या तुम्हें यह परिकल्पना सही लगती है ? (14)

इसको जाँचने के लिए कोई प्रयोग सोचो। (15)

इस अध्याय में तुमने क्या-क्या सीखा, उसे अपनी काँपी में लिखो। (16)

नये शब्द - प्रख्यात, दार्शनिक, सैकड़ों साल, परिकल्पना

क्या है शिक्षक ... ग्वाला या मां ?

□ श्रीमती लीला पाटील

महाराष्ट्र के जाने माने शिक्षाविदों में श्रीमती लीला पाटील का नाम काफी ऊपर है। कई वर्षों तक शिक्षा महाविद्यालय की प्राचार्या रही लीलाताई, आयु के 70 वर्ष बीत जाने के बाद भी शिक्षा के क्षेत्र में सक्रिय हैं। उनके शहर कोल्हापुर में चल रहे नवाचारी विद्यालय सृजन-आनंद को प्रारम्भ करने में उनकी प्रमुख भूमिका थी और वे आज भी उसमें अध्यापन कर रही हैं। लीलाताई द्वारा शिक्षा पर मराठी भाषा में लिखी गई तीनों पुस्तकों को सर्वत्र सराहा गया है। उनकी तीसरी पुस्तक 'शिक्षण घेता-देता' (शिक्षा लेते हुए-देते हुए) के एक अध्याय का तर्जुमा यहां प्रस्तुत हैं।

भारत सरकार द्वारा प्रसारित दस्तावेज, "शिक्षा की चुनौती" में शिक्षक की भूमिका के बारे में कहा गया है "शिक्षक द्वारा कार्य निष्पादन शिक्षा के क्षेत्र में सबसे महत्वपूर्ण कारक है। नीतियां जो भी बनें, अंततः शिक्षक ही इन्हें समझते और कार्यान्वित करते हैं - सीखने-सिखाने की प्रक्रिया के द्वारा और स्वयं के आचरण से।"

फिर सवाल यह उठता है कि शिक्षा व्यवस्था में शिक्षक का महत्व सर्वमान्य होते हुए भी आज का शिक्षक समाज की अपेक्षाओं पर खरा क्यों नहीं उतर पा रहा है ?

हम तो माहौल के मारे हुए हैं

पिछले पचास वर्षों में देश के सामाजिक वातावरण में बहुत अधिक परिवर्तन हुआ है। "जिसकी लाठी उसकी भैंस", "धनबल से सब कुछ संभव है", "बहती गंगा में हाथ धो लो" "सिद्धांतों की बकवास छोड़ो", आदि मूल्यों ने आजादी के पूर्व के मूल्यों का स्थान ले लिया है। देशभक्ति, त्याग, समाज के प्रति ज़िम्मेदारी, ध्येय के प्रति निष्ठा जैसे पुराने समझे जाने वाले मूल्य अब समाप्त हो चुके हैं। ऐसे पुरातन और प्रत्यक्ष रूप से अनुभव किए जा सकने वाले मूल्यों के पालन की उम्मीद शिक्षकों से करना दिन-प्रति-दिन कठिन

होता जा रहा है। ज्ञान अर्जित करने की लालसा, ज्ञान प्राप्ति पर होने वाली आनंद की अनुभूति, ज्ञान के तेज का सम्मोहक दर्शन, ज्ञानियों को मिलने वाला सम्मान, आदि सब से वंचित आज का शिक्षक प्रचलित मूल्यों को ही अपनाते हुए "हम तो माहौल के मारे हुए हैं" कह कर अपने व्यवहार को उचित ठहरा रहा है।

ग्वाला और माँ

सामाजिक जीवन के मूल्यों में आयी गिरावट के बावजूद यह कहा जा सकता है कि आज भी शिक्षकीय व्यवसाय के तीन बुनियादी आधार हैं-ज्ञाननिष्ठा, विद्यार्थीनिष्ठा और समाजनिष्ठा। जिस शिक्षक का काम इन तीन आधारों पर टिका हुआ न हो उसे स्वयं को शिक्षक कहने का अधिकार नहीं है।

ट्यूशन करने वाले शिक्षक की यही विशेषता होती है कि उसका कार्य, परीक्षा में उत्तीर्ण होने के लिए आवश्यक न्यूनतम जानकारी, घड़ी के कांटे और उसे मिलने वाली फीस से सीमित होता है। इसके विपरीत एक सच्चे शिक्षक से अपेक्षा होती है कि उसके विद्यार्थी स्वयं के गुणों को पहचान सकें, अपने अंदर छुपी क्षमताओं का विकास कर सकें, अपने अंदर की मानवता से रूबरू हों, अनेक देशों में अनेक व्यक्तियों ने

विपरीत परिस्थितियों के बावजूद उक्त मानवीय मूल्यों का संरक्षण और संवर्धन कैसे किया इससे परिचित हों और अपने देश के हित से स्वयं के भविष्य को जोड़ने की इच्छा उनमें जागृत हो। दूध की बिक्री करने वाले ग्वाले और स्वयं के बच्चे को दूध पिलाने वाली माँ में जो अंतर होता है वहीं अंतर शिक्षा की बिक्री करने वाले व्यक्ति और असली शिक्षक में होता है।

कुछ-गलत धारणाएं

यह बार-बार कहा जाता है कि औसत या औसत से कम बुद्धि वाले व्यक्तियों के शिक्षक बन जाने के कारण शिक्षकीय व्यवसाय में गिरावट आ गई है, किन्तु देश-विदेश में किए गए शोधकार्य से इस धारणा की पुष्टि नहीं होती। ऐसा कोई आधार प्राप्त नहीं हुआ है जिससे यह सिद्ध हो सके कि शिक्षक का अध्यापन कौशल उसकी बुद्धि के अनुपात में होता है। इसी प्रकार, शिक्षक प्रशिक्षण की अंतिम परीक्षा में प्राप्त अंकों का शिक्षकीय कौशल से भी कोई सीधा संबंध होना नहीं पाया गया है, किन्तु शोधकार्य से यह ज़रूर पता चला है कि शिक्षक की अध्यापन व्यवसाय के प्रति अभिवृत्ति, उसका आत्मविश्वास, बच्चों के प्रति उसकी आस्था और उत्साह का विद्यार्थी के अधिगम पर सकारात्मक प्रभाव पड़ता है।

शिक्षक प्रशिक्षण की अवधि कम होने के कारण प्रशिक्षणार्थियों के ज्ञान और कौशल में कमी रह जाती है ऐसी भी धारणा पाई जाती है, किन्तु किताबी, मृतप्राय, शालेय परिस्थिति की वास्तविकता से कटा हुआ, प्रयोगों से अछूता, नवाचार से विमुख जिस प्रकार का प्रशिक्षण आज दिया जा रहा है उसके कम अवधि के होने में ही गनीमत है। कहीं इसकी अवधि अधिक होती तो शायद...

जैसा बोएंगे

प्रशिक्षण के दौरान यह प्रयास किया जाता है कि कुछ किताबी और दकियानूसी विचार और अवधारणाएं प्रशिक्षणार्थी के दिमाग में टूंस दी जाए। नवाचार, सृजनात्मकता, प्रयोगधर्मिता, कल्पनाशीलता, स्वतंत्र रूप से विचार करने की क्षमता, आदि

के स्थान पर किताबी ज्ञान और सांचे में ढले हुए अध्यापन को अधिक महत्व दिया जाता है। प्रशिक्षणार्थियों को यह जानने का अवसर ही नहीं मिलता कि सर्वथा नए किसी विषय पर अध्यापन कैसे किया जाए। बिना अध्यापक और बिना पाठ्य पुस्तक के विषयों को सीखने का कौशल यदि प्रशिक्षण के दौरान प्रशिक्षणार्थियों को नहीं दिया जाएगा तो वे नए-नए विषयों को सीखने-समझने की विधियां विद्यार्थियों तक कैसे पहुंचा पाएंगे? शिक्षा महज एक लेन-देन की वस्तु न हो कर एक साधना है जो स्वयं की स्वयं को करनी पड़ती है यह समझने पर ही तो शिक्षक अपने अध्यापन में अवलोकन, चर्चा, अनुसंधान, विश्लेषण आदि विधियों का प्रयोग कर सकेंगे। प्रशिक्षण में प्रशिक्षणार्थियों को इस बात की हवा तक नहीं लगती कि जानकारी को ज्ञान में बदलने के लिए विविध प्रकार की क्रियाओं का सहारा लेना पड़ता है। ऐसी स्थिति में वे शिक्षक बनने पर केवल व्याख्यान विधि को ही अपनाते हैं तो इसमें क्या आश्चर्य हो सकता है? सहभागिता पर आधारित अधिगम पद्धति से विद्यार्थी अधिक अच्छी तरह सीखते हैं इसका अनुभव प्रशिक्षण काल में मिलने पर ही शिक्षक स्वयं को शिक्षा का ठेकेदार समझना छोड़ कर विद्यार्थियों को आपसी सहयोग और विचार विमर्श से सीखने के लिए प्रेरित कर सकेंगे। भिन्न-भिन्न आर्थिक, सामाजिक और सांस्कृतिक परिवेशों से आए हुए विद्यार्थियों को एक ही कमरे में टूंस कर एक ही पाठ्यपुस्तक एक ही विधि से पढ़ाई जाती है। इस प्रकार की प्रणाली से उपजने वाले दोषों का पूर्वानुमान लगा कर उनसे निपटने में शिक्षक को सक्षम बनाने के लिए सामाजिक न्याय के सैद्धांतिक और व्यावहारिक पहलुओं का कुछ तो परिचय प्रशिक्षण अवधि में होना ज़रूरी है। शिक्षक प्रशिक्षण के पाठ्यक्रम में समाजसेवा जैसे विषय रखने भर से सामाजिक दायित्व की भावना जागृत हो सकती है, कार्यानुभव से श्रम की महत्ता समझ में आ जाती है, चार-पांच अभ्यास पाठ कम या अधिक होने से शिक्षक के अध्यापन कौशल पर

प्रभाव पड़ता है, कुछ विषयों के नाम बदल देने या उनके कुछ विषयांशों में परिवर्तन कर देने से पाठ्यक्रम आधुनिक बन जाता है- इस प्रकार की भोलीभाली मान्यताओं को हम जितनी जल्दी तिलांजली दे सकें, बेहतर होगा। शिक्षक प्रशिक्षण संस्थाएं, उनका वातावरण, इन संस्थाओं में कार्यरत शिक्षक प्रशिक्षक एवं उनकी अभिवृत्ति, आदि में आमूलचूल परिवर्तन की आवश्यकता है और हमें यह सुनिश्चित करना होगा कि ऐसे परिवर्तन हों।

समय अपनी गति से चलता रहता है और उसके चलते इक्कीसवीं शताब्दी आ पहुँची, किन्तु इसके लिए आवश्यक वैज्ञानिक मानसिकता तो अपने आप नहीं आ जाएगी। स्वतंत्रता, समता, सामाजिक न्याय, भाईचारा, आदि केवल संविधान में लिखे हुए शब्द न हो कर प्रत्येक भारतीय नागरिक के लिए आवश्यक दैनिक व्यवहार के आचार धर्म हैं इस तथ्य को यदि शिक्षकों ने नहीं समझा तो हमारे देश को बड़ी भयावह स्थिति का सामना करना पड़ेगा।

प्राथमिक शिक्षा और शिक्षक प्रशिक्षण जैसे शिक्षा के बुनियादी मुद्दों की उपेक्षा करने का दुष्कर्म हम कर रहे हैं। पचास वर्ष तो बीत ही चुके हैं। अब गुजरने वाला हर पल मूल्यवान है। हमारे देश की प्राथमिक शालाओं में समाजवादी लोकतंत्र के भावी नागरिकों का निर्माण हो रहा है। केवल चार महानगरों में ही नहीं, लाखों गांवों और आदिवासी क्षेत्रों में कार्यरत शिक्षक इन भावी नागरिकों को शिक्षा दे रहे हैं। इस तथ्य का हमें अहसास न हुआ तो हमारा लोकतंत्र ही खतरे में पड़ जाएगा। संविधान की मंशा के अनुरूप नए युग का सूत्रपात कुछ चुनिंदा स्थानों पर नवोदय विद्यालय खोलने से नहीं अपितु प्रत्येक शाला की गुणात्मकता में वृद्धि करने पर ही होगा। जहां किताबी शिक्षा और सांचे में ढले अध्यापन का बोलबाला हो ऐसे मुक्त विश्वविद्यालयों की स्थापना से शिक्षा "मुक्त" नहीं हो सकती। विश्वविद्यालय का खुलापन या मुक्तता इस पर निर्भर होगी कि उसमें शिक्षा को पाठ्यपुस्तकों

से कितना मुक्त किया जाता है, विद्यार्थी को पुस्तकों के साथ-साथ जीवन की वास्तविकता को पढ़ने का कितना अवसर दिया जाता है और नियमित शिक्षक की राह देखे बिना विविध स्रोतों और अलग-अलग अनुभवों वाले व्यक्तियों की मदद से स्वाध्याय करने की कितनी क्षमता उनमें विकसित की जाती है।

सही इंसान को चुनो

प्राथमिक शिक्षा और शिक्षक प्रशिक्षण में जो महत्वपूर्ण परिवर्तन करने हैं उनके लिए न तो कोई आयोग नियुक्त करने की आवश्यकता है, न नई संस्थाएं बनाने की और न नया कानून बनाने की। आवश्यकता है शिक्षक के रूप में सही इंसान को चुनने की। जानेमाने शिक्षाशास्त्री डॉ. जे.पी. नाईक अपनी एक पुस्तक में कहते हैं-

शिक्षा में गुणात्मक सुधार के कार्यक्रमों के लिए धनराशि एक गौण आवश्यकता है। ऐसे कार्यक्रमों की बुनियादी जरूरत है मानवीय प्रयास की, योग्य, परिश्रमी और कर्मठ शिक्षकों की, प्रेरित, परिश्रमी और कर्मठ विद्यार्थियों की और ऐसे पालकों की जो उत्साही और रुचि लेने वाले हों।

आज भी कुछ संस्थाएं वांछित परिवर्तन के प्रयासों में रत हैं और कुछ व्यक्ति समर्पण की भावना से काम करते हुए दीप स्तंभ के समान राह दिखा रहे हैं। आज जरूरत इस बात की है कि हम स्वयं मानवता को संवर्धित करने वाली, मूल्य आधारित, पुस्तकों की तुलना में क्रियाकलाप को अधिक महत्व देने वाली, जीवनदायिनी शिक्षा पर अटल श्रद्धा रखते हुए आगे बढ़ते रहें, कुछ इस प्रकार -

मंजिल की राह ही मेरी पाठशाला है।
मंजिल की राह ही मेरी पाठशाला है।

अनुवाद
डॉ. अरविंद गुप्ते

पुस्तक का नाम - शिक्षण घेता-देता
प्रकाशक - उन्मेश प्रकाशन, पूणे
लेखिका - श्रीमती लीला पाटिल
कीमत - 60 रुपये

होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम के अंतर्गत माध्यमिक शाला के पाठ्यक्रम में अणु, परमाणु, संकेत, सूत्र, समीकरण और संयोजकता को शामिल नहीं किया गया है। अक्सर यह सवाल शिक्षकों और खासकर उच्चतर माध्यमिक शालाओं के व्याख्याताओं द्वारा एक लंबे अरसे से उठाया जाता रहा है कि होशंगाबाद विज्ञान में संकेत सूत्र क्यों नहीं रखे गए हैं? इस मसले पर औपचारिक, अनौपचारिक, छुट-पुट रूप से चर्चाएं होती रही हैं। जब कहा जाता है कि संकेत सूत्र होना चाहिए तो यह सवाल उठना चाहिए कि आखिर क्यों होना चाहिए?

यह बात बार-बार उठती रहती है कि होशंगाबाद विज्ञान में अणु, परमाणु, संकेत, सूत्र, समीकरण, संयोजकता पढ़ाई जानी चाहिए। इसके पीछे एकमात्र तर्क यही दिया जाता है कि अन्य जगहों पर चलने वाली किताबों (यानी एन.सी.ई.आर.टी. की किताबों) में ये पढ़ाए जाते हैं।

यह भी कहा जाता है कि 9 वीं कक्षा में ये विषय पढ़ाए जाते हैं इसलिए बाल वैज्ञानिक की कड़ी इससे नहीं जुड़ पाती। अतः बाल वैज्ञानिक में इनका समावेश कर दिया जाना चाहिए।

दूसरे शब्दों में अणु, परमाणु, संकेत, सूत्र, समीकरण, संयोजकता (संक्षेप में संकेत-सूत्र) पढ़ाने का मूल तर्क यह है कि कतिपय अन्य किताबों में इन्हें शामिल किया गया है। इससे पता चलता है कि देश के शैक्षिक सोच पर एन.सी.ई.

आर.टी. की कितनी गहरी छाप है। एन.सी.ई.आर.टी. की हर कार्यवाही स्वतः वैध होती है, उसे अपने निर्णयों की कोई व्याख्या प्रस्तुत करने की जरूरत नहीं है। एन.सी.ई.आर.टी. ही तय करता है कि शिक्षा क्या होती है। वह तय करता है कि क्या चीजे पढ़ाने योग्य हैं, किस विधि से पढ़ाई जानी चाहिए और किस कक्षा में पढ़ाई जानी चाहिए। इतने शक्तिशाली बांचे से यह उम्मीद की जानी चाहिए कि वह अपने कदमों की

वैधता खुले तौर पर स्थापित करें।

बहरहाल, एन.सी.ई.आर.टी. का यह एक गैर जिम्मेदाराना रवैया रातों-रात बदलने वाला नहीं है। इसलिए जरूरी हो जाता है कि होशंगाबाद विज्ञान समूह यह स्पष्ट करे कि उसने अपने पाठ्यक्रम में संकेत-सूत्र क्यों शामिल नहीं किए हैं।

लेकिन उससे पहले एन.सी.ई.आर.टी. से यह सवाल अवश्य पूछा जाना चाहिए कि सामान्य विज्ञान के उसके पाठ्यक्रम के लक्ष्य क्या हैं और उन लक्ष्यों के संदर्भ में संकेत-सूत्र कहां फिट बैठते हैं।

किसी भी विषय वस्तु को पाठ्यक्रम में शामिल किए जाने का फैसला कई बातों पर निर्भर करता है -

1. पाठ्यक्रम के लक्ष्यों के साथ तालमेल.
2. अगली कक्षाओं की तैयारी

3. बच्चों के लिए बोधगम्यता

1. पाठ्यक्रम के लक्ष्यों के साथ तालमेल

सामान्य विज्ञान के पाठ्यक्रम का लक्ष्य यह होना चाहिए कि बच्चों को विज्ञान की विधि के विभिन्न तत्वों के अभ्यास का मौका मिले। अर्थात् उन्हें परिवेश, पर्यावरण को समझने हेतु जरूरी हुनर से लैस करना तथा तय उस परिवेश की बारीकियों पर गौर करने का मौका देना पाठ्यक्रम का मूल



आधार होना चाहिए। उन्हें यह भी अभ्यास मिलना चाहिए कि वे अपनी समझ को व्यक्त कर सकें। इसके अंतर्गत अवलोकन करना, प्रश्न पूछना, उन प्रश्नों के जवाब तलाश करने की कोशिश करना, जानकारी संग्रहित करना, जानकारी को व्यवस्थित करना, निष्कर्ष निकालने हेतु तर्क का उपयोग करना, निष्कर्ष की पुष्टि के तरीके खोजना वगैरह शामिल होंगे। सामान्य विज्ञान के पाठ्यक्रम में विषय वस्तु का चयन इस आधार पर होना

चाहिए कि उसके जरिए बच्चों को विज्ञान की विधि का अभ्यास करने का मौका मिल सके। अतः हम पूर्व निर्धारित विषय वस्तु आधारित पाठ्यक्रम की बात नहीं कर रहे हैं।

अब देखते हैं कि संकेत-सूत्र इस संदर्भ में कहां फिट होते हैं। यह सही है कि संकेत-सूत्र रसायन शास्त्र की भाषा के मूल तत्व हैं। साथ ही यह भी सही है कि आधुनिक संकेत व सूत्र हमें मात्र 150 वर्ष पहले ही उपलब्ध हुए हैं। इनके पूर्व भी बहुत सारा रसायन शास्त्र होता था और तमाम खोजें हो चुकी थीं। फिर भी यह तो माना ही जा सकता है कि आधुनिक रसायन शास्त्र में इनका बहुत महत्वपूर्ण स्थान है।

यहां यह बात ध्यान देने योग्य है कि संकेत सूत्र आदि महत्वपूर्ण हो जाते हैं जब आप एक विषय विशेष के तहत परिघटनाओं को समझने व व्यक्त करने की कोशिश करते हैं। रसायन शास्त्र का अध्ययन करना है, यह तय करने के बाद ही ये महत्व हासिल करते हैं।

दूसरी बात यह है कि जब हम आधुनिक संकेतों, सूत्रों की बात करते हैं तो वे रासायनिक क्रियाओं की एक मात्रात्मक समझ पर आधारित हैं। आप यह नहीं कह सकते कि O ऑक्सीजन और Hg पारे के लिए अलग अलग संकेत मात्र है। या O और O_2 ऑक्सीजन के अलग-अलग संकेत मात्र हैं। Hg O में एक मात्रात्मक समझ जुड़ी हुई है। इसलिए

O कभी भी O_2 नहीं बनता। साथ ही यह तथ्य भी गौरतलब है कि O संकेत का उपयोग तथ्यों को गुप्त रखने के लिए किया जाता था जबकि O_2 का उपयोग तथ्य को उजागर करने हेतु किया जाता है। यदि O_2 का अध्यापन भी

इस तरह से किया जाए कि बच्चे उससे मिलने वाली जानकारी प्राप्त न कर पाएं तो आप आधुनिक संकेत नहीं बल्कि चित्रलिपि पढ़ा रहे हैं।

एल्यूमिनियम को Al कहना और मध्यप्रदेश

को $M.P.$ कहना एक ही बात नहीं है, जैसा कि वर्तमान पाठ्यपुस्तकें बताती हैं।

दरअसल सवाल तो इससे उल्टा पूछा जाना चाहिए कि रासायनिक क्रियाओं के मात्रात्मक गुणधर्म व संबंध समझे बगैर संकेत-सूत्र रटने में कहां की तुक है। सामान्य विज्ञान में तो इनका कोई स्थान है ही नहीं, रसायन शास्त्र में भी इस रूप में इनका कोई उपयोग नहीं है।

और सबसे बड़ी बात तो यह है कि किसी भी कक्षा के लिए विषय-वस्तु का चयन करते वक्त आप एक तुलनात्मक दृष्टि से देखते हैं। कई सारी चीजें सामने होती हैं, उनमें से आपको प्राथमिकताएं तय करना होती है। प्राथमिकताएं तय करने के आधार निर्धारित करने होते हैं।

हमारे विचार में सामान्य विज्ञान के पाठ्यक्रम में संकेत-सूत्र की प्राथमिकता अंतिम होगी। कई ऐसी चीजें हैं जो बच्चों को सिखाई जानी हैं। इन्हें छोड़कर संकेत-सूत्र पर छलांग लगाना उचित न होगा।

यदि बच्चों को रासायनिक परिवर्तनों व क्रियाओं का परिचय देना है तो हमारी प्राथमिकताएं क्या हों? सबसे पहले तो रोजमर्रा के जीवन में दिखाई पड़ने वाली रासायनिक परिवर्तनों को गौर से देखने व उन्हें समझने का प्रयास किया जाना चाहिए। गौर से देखने से तात्पर्य है कि बच्चे यह देख पाएं

दरअसल सवाल तो इससे उल्टा पूछा जाना चाहिए कि रासायनिक क्रियाओं के मात्रात्मक गुणधर्म व संबंध समझे बगैर संकेत-सूत्र रटने में कहां की तुक है। सामान्य विज्ञान में तो इनका कोई स्थान है ही नहीं, रसायन शास्त्र में भी इस रूप में इनका कोई उपयोग नहीं है।

कि आखिर वह परिवर्तन है क्या, उसमें क्या-क्या चीज़े बदलती हैं, किस तरह से बदलती हैं। समझने से तात्पर्य है कि बच्चे यह जानने की कोशिश करें कि उक्त परिवर्तन किन परिस्थितियों में नहीं होता है, किन चीज़ों का उस पर असर पड़ता है, नए पदार्थ क्या बनते हैं, उनका परीक्षण संभव है क्या ?

बच्चों को यह भी मौका मिलना चाहिए कि वे विभिन्न क्रियाओं का, पदार्थों का, परिस्थितियों का समूहीकरण कर पाएं। कौन से पदार्थ एक सा प्रभाव उत्पन्न करते हैं, कौनसी क्रियाएं एक जैसे पदार्थ उत्पन्न करती हैं, कौनसी परिस्थितियां एक सा असर डालती हैं। इसके लिए ज़रूरी होगा कि रासायनिक क्रियाओं से संबंधित नियंत्रित प्रयोग किए जाएं।

भौतिक शास्त्र और आधुनिक विज्ञान (तथा रसायन शास्त्र) दोनों का एक अत्यंत महत्वपूर्ण पहलू मापन का है। भौतिक शास्त्र में मापन के महत्व को सबसे पहले पहचाना गया था।

रसायन शास्त्र में इसका महत्व 18 वीं सदी में स्थापित हुआ था। यानी किमियागरी (एल्केमी) और आधुनिक रसायन के बीच प्रमुख अंतर मात्रात्मक पहलू का है। बच्चों को मौका मिलना चाहिए कि वे रासायनिक क्रियाओं के मात्रात्मक पक्ष का अनुभव कर सकें। यदि बच्चे यह समझ जाते हैं कि रासायनिक क्रियाएं विशिष्ट मात्राओं में होती हैं और विभिन्न पदार्थों की जो मात्राएं परस्पर क्रिया करती हैं वे सिर्फ उनके वजन बराबर होने से तय नहीं होती, तो यकीन मानिए ये बच्चे आगे रसायन शास्त्र के अध्ययन हेतु कहीं बेहतर स्थिति में होंगे।

यह थोड़ी गूढ़ बात है। उदाहरण से समझते हैं। एक ग्राम कोई अम्ल लिया और एक ग्राम क्षार लिया। इनके घोल बना लिए। क्या इन्हें मिलाने पर उदासीन घोल प्राप्त होगा ? आमतौर पर शिक्षक व अन्य लोग मानते हैं कि 1-

1 ग्राम अम्ल व क्षार एक दूसरे को उदासीन कर देंगे। लेकिन यह समझ गलत है यह: तुल्यांक भार की अवधारणा से कदापि मेल नहीं खाती। अतः यह ज़रूरी है कि बच्चे रासायनिक क्रियाओं के विशिष्ट मात्रात्मक संबंधों को समझें और उनके मन में रासायनिक तुल्यता की एक स्पष्ट छबि बने। यह किए बगैर सूत्र पर कूदना रासायनिक व शैक्षिक दोनों दृष्टियों से गलत होगा।

हम सदैव पढ़ते आए हैं कि क्रमबद्ध ज्ञान ही विज्ञान है। फिर क्यों हम पाठ्यक्रम में उस तार्किक क्रम की बिल्कुल ही परवाह नहीं करना चाहते। पाठ्यक्रम का लक्ष्य बच्चों को इस तार्किक क्रम से परिचित कराना होना चाहिए। यदि खुद किताब ही इस क्रमबद्धता की अवहेलना करके इधर-उधर कूद-फांद मचाएगी तो क्या मतलब निकलेगा?

2. अगली कक्षाओं के लिए तैयारी

यह मुद्दा सबसे प्रमुखता से उठा है। कहा गया है कि बाल वैज्ञानिक की कड़ी नवीं-दसवीं से नहीं हैं क्योंकि बाल वैज्ञानिक में संकेत-सूत्र नहीं है इस संबंध में कई बातें कही जा सकती हैं और कही जानी चाहिए। क्योंकि यह तय हो चुका है कि नवीं में वह सब रखना और उसी रूप में रखना ज़रूरी है? यदि नवीं कक्षा की किताब का ध्यानपूर्वक अध्ययन करें तो पाएंगे कि उसमें रसायनशास्त्र से संबंधित हिस्सा हड़बड़ी में टूंस-टूंसकर भर दिया गया है। इस बात को आप यह कहकर टाल सकते हैं कि हम बाल वैज्ञानिक का औचित्य दर्शाने के

लिए ऐसा कह रहे हैं।

मगर यकीन मानिए नवीं की वर्तमान किताब से किसी की भी कड़ी नहीं जुड़ती न बच्चों की, न रसायन शास्त्र, न विज्ञान की न दसवीं की।

दिवकत यह है कि नवीं की वर्तमान पुस्तक

सर्वत्र परेशानी का कारण बनी हुई है खासकर उसका रसायन

हम सदैव पढ़ते आए हैं कि क्रमबद्ध ज्ञान ही विज्ञान है। फिर क्यों हम पाठ्यक्रम में उस तार्किक क्रम की बिल्कुल ही परवाह नहीं करना चाहते। पाठ्यक्रम का लक्ष्य बच्चों को इस तार्किक क्रम से परिचित कराना होना चाहिए। यदि खुद किताब ही इस क्रमबद्धता की अवहेलना करके इधर-उधर कूद-फांद मचाएगी तो क्या मतलब निकलेगा?

वाला हिस्सा । बाकी जगह तो यह मानकर चला जाता है कि यदि बच्चों को समझ में नहीं आ रहा है तो या तो बात मुश्किल है या बच्चे गधे हैं । होशंगाबाद में हमें एक नया बहाना मिल गया है बाल वैज्ञानिक । कहीं ऐसा न हो कि बाल वैज्ञानिक को दोष देने के चक्कर में हम नवी की पुस्तक की समस्या को नजर अंदाज कर दें ।

कक्षा नवी के रसायन संबंधी अध्यायों की अलग से विवेचना करना आवश्यक है । इस विवेचना में यह मुद्दा भी उठाया जाना चाहिए कि क्या वह सारी

विषयवस्तु कक्षा नवी के सामान्य विज्ञान पाठ्यक्रम में हो या नहीं । कड़ी जोड़ने का दूसरा पहलू- क्या कड़ी जोड़ने का मतलब यह है कि कक्षा नवी की विषयवस्तु को कैप्सूल रूप में 6-8 में डाल दिया जाए । इस तर्क से तो चल नहीं सकते । प्रत्येक कक्षा में कुछ न कुछ तो ऐसा होगा ही जो पहली बार किया जाएगा ।

हां, यह ज़रूरी है कि अगली अवधारणा पढ़ाने से पहले उसे सीखने समझने के लिए ज़रूरी अवधारणाएं, हुनर आदि हो जाने चाहिए । अतः यदि नवी कक्षा में रसायन शास्त्र का भारी भरकम, अमूर्त पाठ्यक्रम रखना ज़रूरी हो, तो उससे पूर्व बच्चों को रासायनिक पदार्थों और रासायनिक क्रियाओं का अच्छा परिचय मिल जाना चाहिए । यहां यह बात ध्यान देने की है और इस पर ध्यान न देने से सीखने-सिखाने की प्रक्रिया पूरी तरह गड़बड़ा जाएगी कि अणु, परमाणु, संकेत, सूत्र समीकरण आदि रासायनिक क्रियाओं व परिवर्तनों के द्योतक मात्र हैं । ये किसी वास्तविक रासायनिक क्रिया को अभिव्यक्त

करते हैं । रासायनिक क्रियाएं समीकरण से संचालित नहीं होती । समीकरण उन्हें प्रदर्शित करने का एक तरीका है । अन्यथा हम उसी स्थिति में होंगे कि बच्चे फूलों के बारे में कुछ नहीं जानते और हम उन्हें फ्लोरल डायग्राम या फ्लोरल फार्मूले सिखाने लगे । बच्चों को यह विश्वास होना चाहिए कि

ये सारे संकेत, सूत्र किसी यथार्थ का प्रतिनिधित्व करते हैं, कपोल कल्पित नहीं हैं । दरअसल यह आज की शिक्षा की सबसे प्रमुख समस्या है, बच्चों इस विश्वास को खो चुके हैं । उन्हें लगता है कि पाठ्यपुस्तकों की दुनिया का उनकी ठोस यथार्थ दुनिया

से कुछ लेना देना नहीं है ।

तो हम बात यह कर रहे थे कि संकेत-सूत्र से पूर्व बच्चों को पदार्थों और परिवर्तनों का गुणात्मक व मात्रात्मक अहसास होना ज़रूरी है । पदार्थों को बनाना, उनके गुणधर्मों का अध्ययन करना, अन्य पदार्थों से उनकी तुलना करना, समूहीकरण करना, पदार्थों में होने रासायनिक परिवर्तनों को देखना, उनका अध्ययन करना, उनका मापन करना आदि अभ्यास बच्चों को करवाया जाना चाहिए ।

बाल वैज्ञानिक व अन्य किताबों की तुलना इस आधार पर की जानी चाहिए । बाल वैज्ञानिक में संशोधन के जो प्रयास चल रहे हैं उनमें इस पक्ष को और उभारने पर ध्यान दिया गया है । इस दृष्टि से चार नए अध्याय तैयार किए गए हैं । इन चारों का संबंध पदार्थों में होने वाले परिवर्तनों से हैं ।

3. बच्चों के लिए बोधगम्यता

हम अपने पाठ्यक्रम में चाहे जो डालें, बच्चों की सीखने की क्षमता सीमित होती है । हो सकता है कि परीक्षा में पूछे

यदि नवी कक्षा की किताब का ध्यानपूर्वक अध्ययन करें तो पाएंगे कि उसमें रसायनशास्त्र से संबंधित हिस्सा गड़बड़ी में टूंस-टूंसकर भर दिया गया है । इस बात को आप यह कहकर टाल सकते हैं कि हम बाल वैज्ञानिक का औचित्य दर्शाने के लिए ऐसा कह रहे हैं । मगर यकीन मानिए नवी की वर्तमान किताब से किसी की भी कड़ी नहीं जुड़ती न बच्चों की, न रसायन शास्त्र, न विज्ञान की न दसवीं की । दिक्कत यह है कि नवी की वर्तमान पुस्तक सर्वत्र परेशानी का कारण बनी हुई है । खासकर उसका रसायन वाला हिस्सा ।

जाने के डर से वे उसे याद कर लें मगर इस तरह से याद करने को सीखना तो नहीं कहा जा सकता। दरअसल इस संदर्भ में यह जानना बहुत ज़रूरी हो जाता है कि विषयवस्तु के कौन से हिस्से बच्चों को समझ में नहीं आ पाते हैं। न समझ में आने के पीछे कई कारण हो सकते हैं। जैसे हो सकता है कि जिस तरीके से हम कोई चीज़ सिखा रहे हैं वह उस उम्र के बच्चों के लिए उपयुक्त न हो। ऐसी स्थिति में हमें अपने तरीके में बदलाव करना होगा। यह भी हो सकता है कि उक्त अवधारणा निहित रूप से बच्चों के लिए बोधगम्य न हो। तब शायद उसे अंगली कक्षाओं के लिए रखना होगा।

दिवकत यह है कि आम शिक्षा प्रणाली में एक मर्तबा पाठ्यक्रम बन जाने और

उसके आधार पर पाठ्य पुस्तकें तैयार हो जाने के बाद बच्चों से फीड बैक प्राप्त करने का कोई तरीका नहीं है। अतः यह जानने का कोई ज़रिया ही नहीं है कि पाठ्यपुस्तकें बच्चों को कैसी लगती हैं, वे क्या सीखते हैं, क्या नहीं सीखते वगैरह।

हमने पाठ्यक्रम में लिख दिया मतलब बच्चे सीख गए, इसी मान्यता पर पूरा ढर्रा चल रहा है।

एक सुझाव तो यह हो सकता है कि किसी भी पाठ्यपुस्तक को लागू करने से पूर्व व्यापक परीक्षण किया जाना चाहिए। बाल वैज्ञानिक के मामले में यही प्रक्रिया अपनाई गई है।

दूसरा सुझाव यह हो सकता है कि बच्चों की परीक्षा की उत्तर पुस्तिकाओं के आधार पर सामान्य विश्लेषण किया जाए। हर वर्ष, परीक्षा की सारी विकृतियों के बावजूद इनके आधार पर कुछ अहसास तो मिल ही सकता है।

तीसरा सुझाव यह हो सकता है समय-समय पर विशेष तौर पर कुछ परीक्षण आयोजित किए जाएं। इनमें चुनी हुई अवधारणाओं में बच्चों की समझ का जायजा लिया जाए।

निष्कर्ष रूप में

यहीं कहना चाहेंगे कि संकेत-सूत्र रसायन की भाषा के महत्वपूर्ण तत्व हैं, इनकी अपनी व्याकरण है। जो बच्चे रसायन विषय चुन लें उन्हें इनका अध्ययन व्यवस्थित रूप से करना चाहिए। मगर इससे पहले उन्हें काफी हद तक रासायनिक परिवर्तनों के मात्रात्मक संबंधों का अहसास होना चाहिए क्योंकि संकेत-सूत्र, रासायनिक क्रियाओं व पदार्थों की मात्रात्मक अभिव्यक्ति है।

जहां तक सामान्य विज्ञान का संबंध है, तो उसमें इन चीजों के लिए कोई स्थान नहीं हो सकता क्योंकि कई सारी अन्य महत्वपूर्ण वैज्ञानिक अवधारणाएं व हुनर बच्चों को सीखना है। उनके लिए समय चाहिए।

जानकारी का विस्फोट पाठ्यक्रम का आधार हो सकता है। मगर इसका मतलब यह नहीं होगा कि विस्फोट के पूरे धमाके और उसे पाठ्यक्रम में डालते चले जाएं, यह तो नहीं हो सकता। हां बच्चों को वे हुनर सिखाना ज़रूरी है

जिनके जरिए वे इस जानकारी का उपयोग कर सकें।

वैसे भी आजकल संचार माध्यम बहुत विकसित हो गए हैं। उनके ज़रिए बच्चों को तमाम नई-नई जानकारीयाँ मिलती रहती हैं। इसलिए यह निहायत गैर ज़रूरी है कि स्कूल भी वही भूमिका निभाए। अब तो, पहले से भी ज्यादा, स्कूल अपने आपको जानकारी के विस्फोट के दबाव से मुक्त महसूस कर सकता है क्योंकि उस दबाव का सामना संचार माध्यम कर रहे हैं। अतः स्कूल अब इन्हें पूरक मानकर अपना काम तसल्ली से कर सकता है-वह काम है बच्चों को अपने परिवेश को समझने में मदद करना और इसके ज़रिए ऐसे हुनर उन्हें देना जो आगे भी दुनिया को समझने में सहायक बनें तथा उनमें जिज्ञासा व ललक पैदा करें।

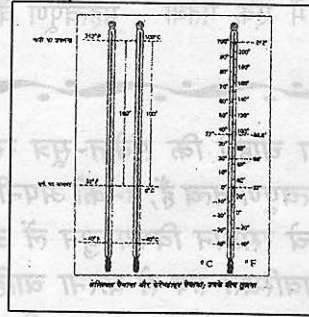
यही कहना चाहेंगे कि संकेत-सूत्र रसायन की भाषा के महत्वपूर्ण तत्व हैं, इनकी अपनी व्याकरण है। जो बच्चे रसायन विषय चुन लें उन्हें इनका अध्ययन व्यवस्थित रूप से करना चाहिए। मगर इससे पहले उन्हें काफी हद तक रासायनिक परिवर्तनों के मात्रात्मक संबंधों का अहसास होना चाहिए क्योंकि, संकेत-सूत्र, रासायनिक क्रियाओं व पदार्थों की मात्रात्मक अभिव्यक्ति है।

विविध

फेरेनहाईट तापमापी

आजकल ताप के मापन के लिए अधिकतर सेल्सियस (पुराना नाम सेंटीग्रेड) तापमापी का प्रयोग किया जाता है। किन्तु चिकित्सा के क्षेत्र में आज भी मनुष्य के शरीर का तापमान प्रायः फेरेनहाईट पैमाने में ही नापा जाता है।

फेरेनहाईट तापमापी का नाम इस पैमाने को बनाने वाले वैज्ञानिक के नाम पर रखा गया है। जी.डी. फेरेनहाईट का जन्म सन् 1686 में जर्मनी के डन्डिग कस्बे में हुआ। विभिन्न प्रकार के उपकरण बनाकर फेरेनहाईट का शौक था। उन्होंने अल्कोहल और पारे से कई प्रकार के तापमापी बनाए।



पानी के जमने के बिन्दु को सेल्सियस पैमाने का शून्य अंश माना जाता है और पानी से भाप बनने के तापमान को 100 अंश। इस प्रकार सेल्सियस पैमाना सौ इकाइयों में विभाजित होता है।

किन्तु बर्फ और नमक को मिलाने पर (जैसा आईस्क्रीम जमाने के लिए किया जाता है) तापमान 0° सेल्सियस से भी 14-15 अंश नीचे चला जाता है। बर्फ और नमक के मिश्रण के इस तापमान को फेरेनहाईट ने मूल बिन्दु या 0° माना। पानी से भाप बनने के तापमान को 212°। इस प्रकार

फेरेनहाईट पैमाने पर पानी से बर्फ बनने का तापमान 32° होता है। आपने शायद गौर किया हो कि वाष्प बिंदु और बर्फ बिंदु के बीच के अंतराल को सेल्सियस पैमाने पर तो हमने 100 डिग्रियों में बांटा, पर फेरेनहाईट पैमाने के इतने ही अंतराल में 180 डिग्रियां समायी है।

इसका मतलब यह होता है कि सेल्सियस पैमाने की एक डिग्री, फेरेनहाईट पैमाने की एक डिग्री से थोड़ी बड़ी होती है।

जैसा कि नीचे दिए गए चित्र से स्पष्ट हैं-

40° पर दोनों पैमाने मिलते हैं।

यानी - 40° सेल्सियस = - 40° फेरेनहाईट।

निम्नलिखित सूत्र से सेल्सियस और फेरेनहाईट तापमानों को आपस में आसानी से परिवर्तित किया जा सकता है।

$$\text{सूत्र - } \frac{\text{फेरेनहाईट} - 32}{9} = \frac{\text{सेल्सियस}}{5}$$

समाचार पत्रों में आम तौर पर दोनों पैमानों में वातावरण का तापमान दिया जाता है।

आपको शायद ताज्जुब हो रहा हो कि भला फेरेनहाईट को क्या सूझी जो उसने बर्फ और वाष्प बिन्दु के लिए 32 और 212 जैसी संख्याएं चुनी। आखिर इन संख्याओं में ऐसी क्या बात है। दरअसल ये संख्याएं उसने नहीं चुनी थी। उसने अपना पैमाना बनाने के लिए बर्फ और वाष्प बिन्दुओं की जगह कुछ और ही स्थायी बिन्दुओं का चयन किया था।

उसने अपनी प्रयोगशाला में बर्फ और नौसादर का मिश्रण बनाया और उसे अपने पैमाने के निचले शून्य बिंदु के रूप में लिया। ऊपरी स्थाई बिन्दु के रूप में उसने चुना, मनुष्य के शरीर का सामान्य तापमान, जिसे उसने 96 माना। जबकि आज हम जानते हैं कि यह 98.6° फे. होता है। बाद के दौर में पैमाने के लिए स्थाई बिन्दुओं के रूप में 'बर्फ बिन्दु' और 'वाष्प बिन्दु' को लिया जाना अधिक प्रचलित हो गया। फेरेनहाईट पैमाने पर बर्फ बिन्दु और वाष्प बिन्दु 32° फे. और 212° फे. पर मिलते हैं।

बिना छुए बर्फ पानी से बाहर आए

□ छाया दुबे

पानी से भरे बर्तन में बर्फ का टुकड़ा तैर रहा है । आपको कोई ऐसी युक्ति ढूँढनी है कि बिना छुए बर्फ पानी में से बाहर निकल आए ।

है न दिलचस्प मामला । बर्फ के टुकड़े को बाहर



निकालने के लिए आपको एक धागे की तथा चुटकी भर नमक की जरूरत पड़ेगी ।

यह तो आपने देखा होगा कि बर्फ पानी पर तैरता है । बर्फ के टुकड़े पर धागे का एक सिरा टिका दीजिये । अब इस बर्फ के टुकड़े पर (जहाँ धागा टिका है) एक चुटकी भर नमक डाल दीजिये । नमक डालने पर बर्फ पिघल जाता है । लेकिन थोड़ी देर बाद इस बर्फ के टुकड़े में धागा फंस जाता है । इस बर्फ को बिना छुए यानेकि धागे की मदद से खींच लीजिये । लीजिए बर्फ का टुकड़ा पानी से बाहर आ गया ।

आप खुद इस प्रयोग को कर सकते हैं । फ्रीज के आइस बाक्स में से एक बर्फ के टुकड़े से इस प्रयोग को आसानी से

किया जा सकता है । अब सबसे अहम प्रश्न है कि आखिर चुटकी भर नमक बर्फ के टुकड़े पर डाल देने से धागा कैसे फंस जाता है उसमें ?

चलिए इस सवाल का जवाब देखते हैं-

जैसा कि हम जानते हैं पानी शून्य डिग्री से.ग्रे. पर बर्फ के रूप में जम जाता है । यदि बर्फ के साथ नमक मिला दिया जाए तो इस मिश्रण का हिमांक शून्य डिग्री से घटकर काफी नीचे चला जाता है । अब यह मिश्रण शून्य डिग्री पर न जमकर -14° , -15° सेल्सियस पर जमता है । यानेकि शून्य डिग्री पर पानी व नमक का मिश्रण पिघली अवस्था में रहता है । बस इसी गुण का उपयोग हम बर्फ को बिना छुए पानी से बाहर निकालने में करेंगे ।

धागे का टुकड़ा बर्फ को छूता है वहाँ चुटकी भर नमक डाल देने से बर्फ पिघलने लगती है । नमक के संपर्क में आने पर उस जगह की बर्फ पिघलने लगती है और इस जगह पर एक छोटा कुण्ड सा बनने लगता है । इस कुण्ड में धागे का सिरा डूब जाता है । जैसे-जैसे बर्फ पिघलती है नमक घुलता जाता है । साथ ही नमक की सांद्रता उस स्थान पर कम होती जाती है । जब नमक की सांद्रता कम हो जाती है तो फिर से हिमांक बढ़ने लगता है और पुनः पहले वाली अवस्था (याने कि शून्य डिग्री) पर बर्फ जम जाती है । धागा चूंकि वहाँ पड़ा हुआ है अतः वह बर्फ में जकड़ जाता है । ऐसे में धागे को ऊपर उठाते ही उसके एक सिरे में फंसा बर्फ का टुकड़ा बाहर आ जाता है ।

छाया दुबे

एकलव्य के उज्जैन केन्द्र में कार्यरत है ।

ग्राहक नरवर में बाल मेला

□ कैलाश चन्द्र शर्मा

शा.बा.मा.वि. नरवर जिला-उज्जैन में दि.14.12.99 से 16.12.99 तक तीन दिन का विज्ञान बाल मेला एकलव्य संस्था उज्जैन के सहयोग से आयोजित किया गया। मेले में शा.बा.मा.वि. नरवर एवं शा.क.मा.वि. नरवर के बालक-बालिकाओं ने असीम उत्साह एवं लगन से भाग लिया। बाल मेले में क्या-क्या गतिविधियां की जाएगी? उनकी जिम्मेदारियां किसकी होगी? इस हेतु एक तैयारी बैठक रखी गई थी।

दिनांक 14.12.99 को जनपद प्रतिनिधि के मुख्य आतिथ्य एवं सरपंच ग्राम पंचायत नरवर की अध्यक्षता में बाल मेले का विधिवत उद्घाटन किया गया।

बाल मेले में कुल सात गतिविधियां थी-पपेट निर्माण, मुखौटे बनाना, भारत का नक्शा, विज्ञान के प्रयोग, चित्रकला, ओरीगेमी एवं मैदान खेल।

एकलव्य संस्था उज्जैन द्वारा गतिविधियों के संचालन में महत्वपूर्ण भूमिका अदा की गई। बालक बालिकाओं का उत्साह, सीखने की जिज्ञासा एवं लगन देखते ही बनती थी। पपेट निर्माण हो या भारत नक्शा बनाना हरेक गतिविधि बालक बालिकाएं कार्यपूर्ण कर ही कक्ष छोड़ना चाहते थे। श्री परिहार सा.पूर्व. प्र.अ.शा.मा.वि. नरवर ने मेले में नक्शा बनाना गतिविधि का संचालन किया। मैं स्वयं इस कक्ष में रहा, हमने महसूस किया कि बच्चों को समय की कमी रही। समीक्षा बैठक में भी इस पर चर्चा की गई व अन्तिम दिन पपेट निर्माण व नक्शा बनाना गतिविधियों के कारण 10-10 मिनट समय बढ़ाने का निर्णय लिया गया।

दोनों ही विद्यालय के शिक्षक-शिक्षिकाओं ने बाल मेले में

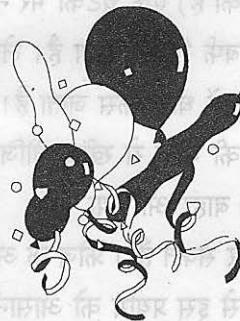
बालक-बालिकाओं के साथ भाग लिया। शिक्षक-शिक्षिका यह भूल चुके थे कि वे शिक्षक हैं। यहां सभी तन-मन से जुटे हुए दिखाई दे रहे थे। जिन कक्षाओं में रोजाना निरसता दिखाई देती थी वहीं बाल मेले में एक स्वच्छंद माहौल में काम-काज चल रहा था।

अन्तिम दिन दिनांक 16.12.99 को दो गतिविधियां चलाकर समापन के अवसर पर एकलव्य की ओर से मेले की सार्थकता पर प्रकाश डाला एवं एक गीत गाया। इस आयोजन के माध्यम से बालक-बालिकाओं में शिक्षण के प्रति रुचि और उनके ज्ञान में वैज्ञानिक वृद्धि करने के लिए ग्राम नरवर तथा ग्राम पंचायत नरवर की ओर से धन्यवाद दिया।

इस अवसर पर एकलव्य उज्जैन की ओर से जादू के खेलों का प्रदर्शन किया गया जो अत्यन्त सराहनीय रहा। अन्त में उन जादुओं को प्रदर्शित करने का तरीका भी बताया तथा हाथ की सफाई निरूपित किया।

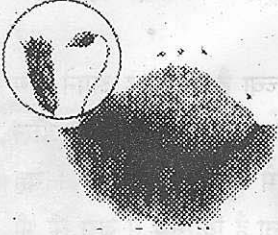
इस प्रकार एक सफल बाल मेले का आयोजन सम्पन्न हुआ।

कैलाश चन्द्र शर्मा,
शा.मा.वि. नरवर जिला-उज्जैन में
होशंगाबाद विज्ञान के शिक्षक हैं।



हम पढ़ते हैं विज्ञान

□ मोना शर्मा



हम पढ़ते हैं विज्ञान
 जिसमें है दुनिया का रोमांच ।
 इसमें है एक बड़ा अजीब शास्त्र,
 जिसे कहते हैं हम वनस्पति शास्त्र।
 कभी शाक, कभी डाढ़ी तो कभी वृक्ष हैं
 इनके पिता लिनियस तो इन सभी में दक्ष हैं ।
 कभी स्मिथ तो कभी फ्रिश्च आते हैं,
 एक नया वर्गीकरण थोप जाते हैं ।
 कभी कार्ब अपना रंग दिखाती है,
 फफून्दी भी उससे कम न जाती है,
 फिर इसमें आता है ब्रायोफाइट
 जिसमें कम तो न थे राइज्वाइड ।
 इनकी कहानी होते-होते स्वतम
 टेरिडोफाइट ने लिया न दम,
 वह भी आ पहुँचा लिये नया खजाना
 जिसमें था लाइकोपोड और इक्वीसीटम का गाना ।
 जैसे इतना सब था कम, तभी आया जिम्नोस्पर्म,
 जिसमें था पाइनस जो न है किसी से कम ।
 अब थी बारी एंजियोस्पर्म की
 जिन्हें कहते हैं सब फूलधारी ।
 फूल तो फूल पत्तियाँ भी कम न थी,
 वनस्पति शास्त्र की ये पीढ़ियाँ अंतिम न थी ।
 दुनिया रही तो और आएंगे,
 न जाने कितनों को लाएंगे ।
 हमारे लिए ज्ञान का भंडार छोड़ जाएंगे ।
 इसलिए कहती हूँ मैं कि हम पढ़ते हैं विज्ञान,
 जिसमें हैं दुनिया भर का रोमांच



मोना शर्मा

शा. स्नाकोत्तर महाविद्यालय संन्धवा (म.प्र.) में बी.एस. सी,
 द्वितीय वर्ष की छात्रा हैं ।

055483

जंतु व्यवहार



चींटियों को फंसाने वाला चींटी चोर

के.आर. शर्मा

कीटों की रहस्यमयी दुनिया में एक अनोखा कीट है चींटी चोर। आपने इस कीट को भले ही न देखा हो पर धूल भरे कच्चे रास्ते पर या बालू रेत में तेल भरने की कुप्पी जैसे नन्हें गड्डे जरूर देखे होंगे। ये सलीके से बने हुए गड्डे बरबस ध्यान खींच लेते हैं। मैंने गांव के बच्चों को इस गड्डे में से एक नन्हें से कीट को निकालते हुए देखा है। इस गड्डे को बनाने वाला एक खास किस्म का नन्हा सा जीव होता है और वो इसी में रहता है।

यह कुप्पीनुमा गड्डा ही इस जीव का घर है। यह जीव इस गड्डे के पेंदे में धूल की एक परत ओढ़े दुबका रहता है। दरअसल यह गड्डा ही इसके शिकार करने का साधन है।

पहले इस जीव की चर्चा करते हैं फिर इसके शिकार करने की तकनीक पर। दरअसल इस गड्डे को बनाने वाला तथा इसमें रहने वाला वयस्क कीट नहीं बल्कि इसका बच्चा (लार्वा) होता है। वयस्क कीट के पर होते हैं तथा रात्रि चर होता है जबकि यह चींटी चोर दिनचर होता है। वयस्क कीट तथा इस लार्वा में जमीन आसमान का फर्क होता है। चींटी चोर का वयस्क उड़ने वाला पंखदार कीट है। इसके नर और मादा एक सरीखे होते हैं। इनके दो जोड़ पंख होते हैं। इनका रंग भूरा और काला होता है जिन पर लाल रंग की बिंदिया पड़ी रहती है। इनके आंखें बड़ी होती हैं जबकि मूछें (एंटीना) छोटी और अंडे देती है।

मादा बालू रेत में अंडे देती है। अंडों में से शिशु कीट (लार्वा) बाहर निकलता है। यही हमारा परिचित चींटी चोर है। इसका सिर बड़ा और चपटा होता है जो धड़ से इस प्रकार जुड़ा रहता है कि यह अपनी मर्जी से आगे पीछे

कर सकता है। इसके मुंह में दो मजबूत जबड़े जो लंबे और टेढ़े होते हैं। इन्हीं मजबूत जबड़ों की मदद से ही यह शिकार को दबोचता है।

चींटी चोर एक मांसाहारी बच्चा है और यह अपने नाम को सार्थक करता है। यह बच्चा मिट्टी में सुंदर, लंबी कीपनुमा गड्डे बनाता है और उसमें सुस्ताता रहता है। यह बच्चा चींटी चोर इतना चौकन्ना होता है कि गड्डे में उसका भी आहट धूल के कणों के धंसने या किसी छोटे से कीट के गिर पड़ने के कारण हो, यह हरकत में आ जाता है। चींटी चोर जो गड्डा बनाता है वह कुछ ऐसा ढलान बनाता है कि उसमें कोई कीट गिर पड़े तो तुरन्त बाहर नहीं निकल सकता। और फिर यह चींटी चोर अपने मजबूत इसको भींच लेता है। चींटी चोर उस कीट के अंदर भोज्य पदार्थ खींच लेता है।

कुछ दिनों के बाद इस चींटी चोर में शारीरिक रूप से बदलाव आते हैं। अब यह अपने चारों ओर रेशम के तार का खोल बनाता है आर उसमें बंद हो जाता है। यह इसकी प्युपा अवस्था है। इस रेशमी खोल को ओढ़े यह कीट कुछ दिनों बाद वयस्क में बदल जाता है। वयस्क को देखकर तो अंदाज भी नहीं होता कि कभी इसका बच्चा धूल या बालू रेत में चींटियों को फांसता था।



चींटी चोर का वयस्क