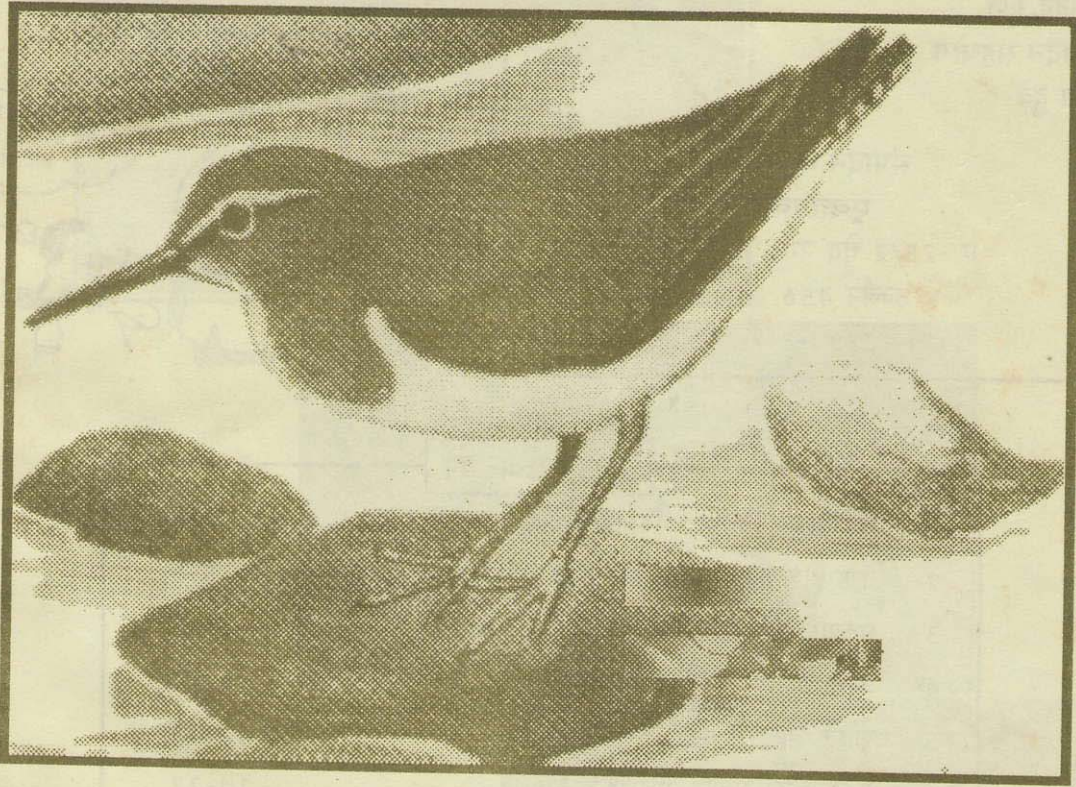


होशंगाबाद विज्ञान

अंक - 41

सहयोग राशि - तीन रुपये



प्रवासी पक्षी

होशंगाबाद विज्ञान

अंक - 41

ऑक्टोबर- नवम्बर 1999

संपादन

के.आर. शर्मा

शोभा शिंगणे

अरविंद गुप्ते

संपादन सहयोग

छाया दुबे

सहयोग राशि - तीन रुपये

वार्षिक सहयोग राशि - अठारह रुपये

(डाक व्यय सहित)

संपादन कार्यालय

एकलव्य

ए -28/2 वेद नगर, नानाखेड़ा,

उज्जैन 456 010

फोन 0734-510583

एक इनके विज्ञान के शिक्षक हैं जो प्रश्नों के उत्तर तो लिखाते नहीं। कक्षा में आते ही बच्चों को टोलियों में बिठा देते हैं। कभी बल्ब फुड़वाते हैं तो कभी चित-पट खिलाते हैं।



इस अंक में

- | | |
|--|-------|
| 1- होशंगाबाद विज्ञान - विज्ञान शिक्षण का सही तरीका | 3-4 |
| 2- क्या होशंगाबाद विज्ञान की कक्षा में अनुशासन होता है ? | 5-6 |
| 3- एल्यूमिनियम गुटके का विकल्प | 7 |
| 4- प्रश्न पत्र | 8-11 |
| 5- पाहुने आए | 12-13 |
| 6- कड़ियों का सवाल और पाठ्यक्रम | 14-22 |
| 7- फोटो फीचर | 23 |
| 8- कविता - फूल | 24 |

मुद्रक - क्वालिटी ऑफसेट्स, 23 वररुचि मार्ग, फ्रीगंज, उज्जैन फोन 513538

होशंगाबाद विज्ञान

शिक्षक का नज़रिया होशंगाबाद विज्ञान विज्ञान शिक्षण का सही तरीका

मधु मास्साब के नाम से पहचाने जाने वाले श्री महादेव प्रसाद तिवारी होशंगाबाद विज्ञान के स्रोत शिक्षक रहे हैं। शिक्षा विभाग से रिटायर्ड होने के बावजूद आपने होशंगाबाद विज्ञान से नाता बनाये रखा। समय के पाबन्द तथा नपे-तुले अंदाज में अपनी बात कहने वाले मधु मास्साब में आज भी उत्साह बरकरार है। विगत दिनों मधु मास्साब से श्री प्रकाश बुर्ते ने चर्चा की। प्रस्तुत है इस चर्चा के कुछ अंश -

प्रकाश बुर्ते- मैं आपसे पहली बार मिला। दो चार दिन से आपको देख रहा हूँ।

आपका उत्साह जवान आदमी से भी बढ़कर है।

आपकी उम्र क्या है ?

महादेव प्रसाद तिवारी- रेकार्ड के मुताबिक 65 साल और वास्तव में 68 साल है।

प्र.बु.- आपकी दिलचस्पी विज्ञान शिक्षण में कब से और कैसे हुई ?

म.प्र.ति.- जब हम पढ़ते थे तब हमारे स्कूल में श्री जगमोहन लाल वर्मा जी

विज्ञान शिक्षक थे। उनका पढ़ाने का ढंग ऐसा था कि बच्चा विज्ञान की तरफ आकर्षित होता था। वे समस्याएं हल करने को देते थे। प्रयोग करवाते थे। फिर कक्षा में चर्चा होती थी। उनका हमारे ऊपर काफी प्रभाव पड़ा।



फिर नौवीं में आए। तब श्री एल.पी. गौरे

शिक्षक थे। हम विज्ञान में केवल 4

विद्यार्थी थे। गौरे साहब भी प्रयोग

करवाते थे। तब सोहागपुर तरक्की

पर था। स्कूल में विज्ञान का सामान

भी होता था। और बहुत सी चीजें

हम आसपास से इकट्ठी कर लेते

थे। गौरे सा. हमारा उत्साहवर्धन

करते रहते थे।

मैट्रिक तक विज्ञान पढ़ा। हम

लोग 'खूब दंढ-फंढ करते थे। फिर

शिक्षक बन गए।

प्र.बु.- होशंगाबाद विज्ञान में आपको क्या अच्छा लगा ?

म. प्र. ति.- होशंगाबाद विज्ञान ऊपर से थोपा हुआ नहीं

है। बल्कि अपनी ही जमीन पर विकसित हुआ है।

इसमें बच्चे खुद प्रयोग करते हैं। अपने आसपास के

पर्यावरण को जानते हैं। इसमें बच्चों को रटना नहीं पड़ता है। तरीका बताता है।

प्र. बु.-होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम से आपका परिचय कब और कैसे हुआ ?

म.प्र.ति.-1978 में होशंगाबाद जिले में इसका प्रशिक्षण हुआ। तब सरकारी आदेश प्राप्त हुआ था। मुझे प्रशिक्षण अटैंड करने का मौका मिला। तीन साल तक ट्रेनिंग ली। ट्रेनिंग में दिल्ली बंबई आदि के स्रोत सदस्य होते थे। ये हमारे साथ जमीन पर बैठते थे, हमारी समस्याएं सुनते थे। हम इनसे लड़ते थे कि सीधे उत्तर क्यों नहीं बता देते। बड़ा विरोध करते थे हम लोग। फिर धीरे-धीरे समझ में आया। वास्तव में इस दुनिया में जानकारी की कमी नहीं है। जीवन भर कोई व्यक्ति जानकारी इकट्ठी करे तो भी कम। तब उसको जानकारी प्राप्त करने के तरीके बताना ही बेहतर होगा।

इस कार्यक्रम में सबसे खास बात यह है कि इसमें बच्चों की जिज्ञासा को कुंद नहीं किया जाता। और "हरेक जवाब एक सवाल पैदा करे," बाल विज्ञान का लक्ष्य यही है।

प्र.बु.-क्या इस कार्यक्रम में पढ़ने वाले सभी बच्चे वैज्ञानिक होंगे ?

म.प्र.ति.-यह कार्यक्रम विज्ञान को पढ़ाने का सही

तरीका बताता है। जो बच्चे इस विधि से विज्ञान पढ़ते हैं, उनका नजरिया काफी फर्क होता है। सभी वैज्ञानिक भले ही न बने पर उनमें वैज्ञानिक नजरिया तो विकसित होगा। यही एक वैज्ञानिक का भी प्रमुख गुण होता है।

प्र.बु.-इस विज्ञान को पढ़ाने में कुछ दिक्कतें आती है। यदि बच्चे ने प्रयोग नहीं किए तो वह कुछ भी नहीं कर पाता है। यह आलोचना मैंने सुनी है। आप क्या कहेंगे ?

म.प्र.ति.-बिना प्रयोग के विज्ञान शिक्षण सही नहीं है। परम्परागत विज्ञान में बच्चे हमारे यहां रटते हैं। वे विज्ञान को सही मायने में समझ नहीं पाते हैं। जैसे एक टेप होती है उसमें जानकारी टेप होती है। टेप एक सीमा पर रूक जाती है। ऐसा ही विज्ञान रटने वालों के साथ होता है। लेकिन विज्ञान शिक्षण की सही विधि से पढ़ा बालक जहां नजर डालता है वहां उसको अजूबा दिखता है।

प्र.बु.-आपने जो कुछ कहा उससे हमारा उत्साह बढ़ा है। इससे हमारे पाठकों तथा कार्यक्रम से जुड़े व्यक्तियों का भी उत्साहवर्धन होगा। मैं आपके दीर्घ जीवन की कामना करता हूँ।

प्रकाश बुट्टे- पूर्व में भाभा परमाणु शोध केन्द्र मुंबई में वैज्ञानिक के रूप में काम किया। वर्तमान में एकलव्य में फेलोशिप पर तथा महाराष्ट्र की प्राथमिक पाठ्य पुस्तकों की समीक्षा कर रहे हैं।

क्या होशंगाबाद विज्ञान की कक्षा में अनुशासन होता है ?

□ अरविंद गुप्ते



कई स्कूलों में अनुशासन के नाम पर बच्चों को हिलने डुलने पर प्रतिबन्ध होता है। बच्चे मुंह पर उंगली धरे, गर्दन झुकाये बस बैठे रहते हैं। कक्षा में अनुशासन के मायने क्या यही है? यदि कक्षा में सीखने की प्रक्रिया के दौरान चर्चा हो रही है तो थोड़ा हल्ला तो होगा ही। ऐसे में पिन ड्रॉप साइलन्स (सुई पटक सन्नाटा) का अर्थ अनुशासनहीनता ही होगा।

पिछले दिनों होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम के अंतर्गत शिक्षक प्रशिक्षण शिविर चल रहा था। एक कक्षा में काफी शोर हो रहा था और यह बाहर तक सुनाई पड़ रहा था। एक आंगंतुक ने मुझसे पूछा, "क्या होशंगाबाद विज्ञान की कक्षाओं में अनुशासन बिल्कुल नहीं होता?" मैं उनके साथ कक्षा में गया। वहां लगभग 60 शिक्षक प्रशिक्षणार्थी 'दूरी नापना' अध्याय कर रहे थे। चूंकि काम टोलियों में हो रहा था, सभी टोलियां ग्राफ पेपर से स्केल बना रही थी, लकड़ी के स्केल से टेबल की लंबाई, खिड़की की ऊंचाई, आदि नाप रही थी, पुस्तक में दिए गए अभ्यासों

पर आपस में चर्चा कर रही थी। साथ में स्रोत दल के सदस्यों के साथ सवाल-जवाब और चर्चा भी चल रही थी। स्वाभाविक ही था कि कक्षा में शोर होता, किंतु आंगंतुक ने भी महसूस किया कि शिक्षक अपने काम में रूचि ले रहे थे और बहुत कुछ सीख भी रहे थे।

अनुशासन की परम्परागत अवधारणा यही है कि या तो कक्षा में केवल शिक्षक की आवाज गूंजे या फिर सुई पटक सन्नाटा हो। कई शालाओं में तो शिक्षक विद्यार्थियों को मुंह पर उंगली रख कर चुपचाप बैठे रहने पर मजबूर करते हैं। ऐसी स्थिति में विद्यार्थी निष्क्रिय होकर बैठा रहता है और उसके कुछ सीखने

का प्रश्न ही पैदा नहीं होता।

शिक्षा शास्त्र का एक मान्य सिद्धांत यह है कि विद्यार्थी जिस प्रकार शिक्षक से सीखते हैं उसी प्रकार आपस में अन्य विद्यार्थियों से होने वाली अंतर्क्रिया से भी सीखते हैं। तो फिर सुई पटक सन्नाटे वाली अनुशासन की अवधारणा में आपस में सीखने की संभावना तो स्वयं ही समाप्त हो जाती है।

विद्यार्थियों के मिलजुल कर यानी टोलियों में काम करने का एक और लाभ यह होता है कि उनमें आपसी सहयोग की भावना बढ़ती है। उनके मन में जो प्रश्न उठते जाते हैं, उनके उत्तर उन्हें या तो अपने

सहयोगियों से प्राप्त होते जाते हैं या फिर शिक्षक से। जब विद्यार्थी सीखने की प्रक्रिया में सक्रिय हो जाते हैं तब स्वाभाविक ही होता है कि वे आपस में या शिक्षक से कुछ चर्चा करते हैं। इसके फलस्वरूप कुछ शोर होना अवश्यंभावी होता है, किंतु यह शोर निरर्थक न होकर सार्थक होता है। यह पूछा जा सकता है कि क्या सीखने की प्रक्रिया के लिए शोर होना आवश्यक है? इस प्रश्न का केवल एक ही उत्तर हो सकता है—“नहीं”। जाहिर है कि यदि कक्षा में निरर्थक शोर

हो रहा है तो सीखने की प्रक्रिया भी नहीं हो रही है। कई शिक्षक कक्षा में विद्यार्थियों से बारी-बारी से वाचन करवाते हैं। कई अन्य शिक्षक पुस्तक में दिए गए प्रश्नों के उत्तर लिखवा देते हैं। हो सकता है कि ऐसे शिक्षकों की कक्षाओं में शोर न होता हो, किंतु इसमें भी शक है कि इन कक्षाओं में कोई सीखने की प्रक्रिया होती हो।



यह स्पष्ट है कि हमें सीखने-सिखाने की परंपरागत गतिविधियों के स्थान पर नई विधियां अपनानी होंगी और साथ ही अनुशासन की दकियानूसी अवधारणाओं को भी बदलना होगा। यह कहा

जा सकता है कि यदि कक्षा में अधिगम की प्रक्रिया हो रही है तो वह अनुशासित है, चाहे शोर हो रहा हो या न हो रहा हो। इसके विपरीत यदि कक्षा में सन्नाटा है लेकिन सीखने-सिखाने की प्रक्रिया भी नहीं हो रही है तो उस कक्षा में बिल्कुल अनुशासन नहीं है। इस प्रकार अब अनुशासन की जिम्मेदारी विद्यार्थियों की तुलना में शिक्षक पर अधिक होगी। दूसरे शब्दों में, यदि कक्षा में विद्यार्थी कुछ सीख नहीं रहे हैं तो इसका मुख्य कारण शिक्षक की अनुशासनहीनता है।

डॉ. अरिचंद गुप्ते एकलव्य के हाशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम से जुड़े हैं। इंदौर में रहते हैं।

★★★

एल्यूमिनियम गुटके का विकल्प

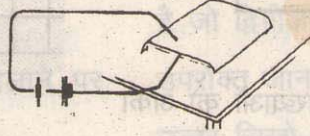
□ एम.एल. पटेल

कक्षा 7 वीं विद्युत - 2 में विद्युत कलम नामक प्रयोग में एल्यूमिनियम के गुटके का उपयोग करने की बात कही है। लेकिन एल्यूमिनियम का गुटका आसानी से उपलब्ध नहीं हो पाने के कारण यह प्रयोग कई स्कूलों में सफल नहीं हो पाता। यहां प्रस्तुत है एल्यूमिनियम गुटके का सीधा-सरल विकल्प -

कैसे करें प्रयोग : प्रयोग हेतु पहले तीन साफ परखनलियां ले लो। एक परखनली में तीन-चार चुटकी गेहूँ का आटा लेकर लगभग तीन-चौथाई तक पानी भरकर आटे का घोल बनाओ। घोलने के लिए परखनली को हल्की आंच पर थोड़ा-सा गर्म करो। दूसरी परखनली में पोटेसियम आयोडाइड की तीन-चार चुटकियां ले लो। इसे भी तीन-चौथाई ऊँचाई तक पानी से भरकर घोल बना लो। अब दोनों परखनलियों से आधा-आधा घोल लेकर तीसरी परखनली में मिला लो। यानेकि पोटेसियम आयोडाइड तथा आटे के घोल को तीसरी परखनली में लेना है। अब आगे का काम इसी तीसरी परखनली में लिये घोल से करेंगे।

हैं वह पूरी व्यवस्था हमें इस सिगरेट पन्नी पर एक साथ मिल जाती है। जहां एल्यूमिनियम फॉईल एल्यूमिनियम गुटके का काम करती है, वहीं उससे चिपका कागज हमारे प्रयोग के छन्ना कागज का काम करता है। अब हमें करना यह है कि तीसरी परखनली

सिगरेट की पन्नी



से घोल की कुछ बूँदें लेकर सिगरेट पन्नी की कागज वाली सतह पर डालनी हैं। बूँदें इतनी डालना है कि कागज पूरी तरह भीग जाए। अब चित्र के अनुसार सेल के ऋण सिरे से एक तार लेकर उसे पन्नी के नीचे दबा दो। सैल के धन सिरे से तार लेकर

इससे पन्नी की कागज वाली गीली सतह पर मन चाहा लिखो।

एल्यूमिनियम गुटके का विकल्प - सिगरेट पैकेट के अन्दर आने वाली चमकीली पन्नी निकाल लो। यह पन्नी दरअसल एल्यूमिनियम की एक पतली फॉईल होती है, जो एक पतले कागज से चिपकी होती है। बाल वैज्ञानिक में हम जहां इस प्रयोग को करने के लिए एल्यूमिनियम के गुटके पर छन्ना कागज बिछाते

यह प्रयोग आप स्टील या एल्यूमिनियम के किसी भी बर्तन जैसे तश्तरी, कटोरी आदि को उल्टा करके उस पर छन्ना कागज बिछाकर कर सकते हैं। हाँ बर्तनों के साथ प्रयोग करने के लिए आपको एक की जगह दो सैल का इस्तेमाल करना पड़ सकता है।

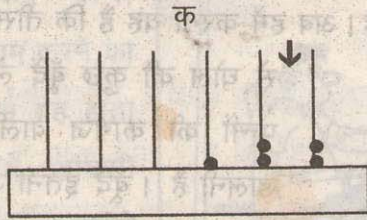
एम.एल. पटेल-शिक्षक, शा.बा.मा.शाला सुहागपुर जि. होशंगाबाद। होशंगाबाद विज्ञान के स्रोत शिक्षक।

★★★

संभागीय पूर्व माध्यमिक परीक्षा सन् 1999

उज्जैन संभाग में पूछा गया प्रश्न पत्र

प्र.1 नीचे दो गणक बनाये हुए हैं, उन पर कुछ संख्या दर्शाई गई हैं। चित्रों के आधार पर नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर लिखो—



1. गणक 'क' एवं गणक 'ख' की संख्याओं को अंकों एवं शब्दों में लिखो।

गणक 'क' की संख्या अंकों में _____

गणक 'क' की संख्या शब्दों में _____

गणक 'ख' की संख्या अंकों में _____

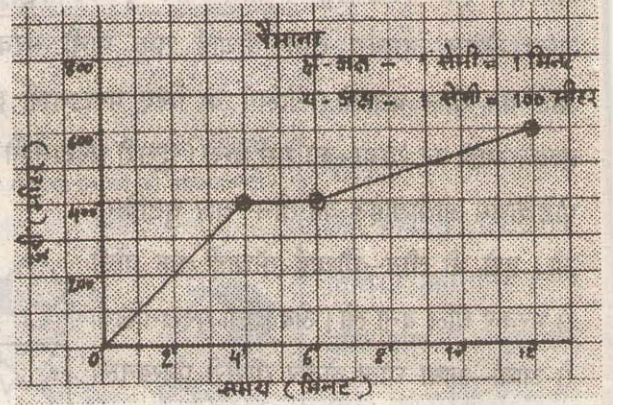
गणक 'ख' की संख्या शब्दों में _____

2. गणक 'क' एवं गणक 'ख' की संख्याओं का गुणा कर गुणनफल को गणक 'ग' पर दिखाओ।

3. गणक 'ग' की संख्या का दशमलव के एक अंक तक सन्निकटन मान क्या है

प्र.2 एक बालक साइकिल से घर से शाला गया, रास्ते में उसकी साइकिल में खराबी आ गई। उसने ठीक

करने का प्रयास किया किंतु ठीक नहीं कर पाने के कारण साइकिल लेकर पैदल शाला पहुंचा। इसकी दूरी और समय का ग्राफ नीचे दिया गया है। इसे ध्यान से देखकर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिये—



(अ) तीन मिनट पर बालक अपने घर से कितनी दूरी पर था? (ब) प्रथम चार मिनट में बालक की औसत चाल ज्ञात करो। (स) बालक के घर से शाला की दूरी कितनी है। (द) बालक रास्ते में कितने समय तक रुका। (य) शाला तक पहुंचने में बालक की औसत चाल ज्ञात करो।

प्र.3 दारासिंह ने एक कांच की शीशी में गुलाबी सूचक घोल लिया और उसमें एक नली की सहायता से फूंक लगाई। कुछ समय पश्चात् गुलाबी घोल रंगहीन हो गया। इस आधार पर निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए—

1. कक्षा 7 के गैस वाले अध्याय के आधार पर बताओ कि पानी रंगहीन क्यों हो गया ? कारण सहित उत्तर लिखो ।

2. फूंक लगाने में मुख्य रूप से कौन से तंत्र ने कार्य किया होगा ?

3. उस तंत्र के कोई 2 अंगों के नाम लिखो ।

4. एक छोटे कमरे में अधिक लोग एकत्रित होते हैं तो थोड़ी देर पश्चात घुटन महसूस होने लगती है। कारण सहित लिखो ।

प्र.4 दिये गये चौखाने कागज पर 'क्ष' अक्ष तथा 'य' अक्ष बनाओ तथा दिये गये निर्देशांकों को उस पर दर्शाओ ।

निर्देशांक (1) 2.1 (2) 5.1 (3) 7.3 (4) 5.5

(5) 2.5 (6) 0.3

1. उपरोक्त क्रम अनुसार बिन्दुओं को मिलाने पर बनने वाली आकृति का नाम बताओ ।

2. बनने वाली आकृति में पूरे चौखानों की संख्या गिनकर लिखो ।

3. बनने वाली आकृति में आधे तथा आधे से अधिक चौखानों की संख्या लिखो ।

4. आकृति का क्षेत्रफल बताओ ।

प्र.5 अ) प्रमोद ने मिट्टी की बैलगाड़ी बनाने के लिए कुछ स्थानों से मिट्टी एकत्रित की और बैलगाड़ी बनाना शुरू की। पहले प्रकार की मिट्टी से पहिया बनाया तो उसमें दरारें पड़ गईं। दूसरे प्रकार की मिट्टी से पहिया बनाने की कोशिश की तो पहिया

आधा गोल ही बन पाया। तीसरे प्रकार की मिट्टी से मिट्टी का बेलन मुड़ ही नहीं पाया। चौथे प्रकार की मिट्टी से पहिया बिल्कुल सही बन गया। इस आधार पर निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिये -

1. पहले प्रकार की मिट्टी कैसी है ?

2. दूसरे प्रकार की मिट्टी कैसी है ?

3. तीसरे प्रकार की मिट्टी कैसी है ?

4. चौथे प्रकार की मिट्टी कैसी है ?

5. इनमें से किस मिट्टी में पानी की रिसन दर अधिक है ?

प्र.5 ब) बासालिन :- यह खरपतवार नष्ट करने वाली दवा है जो एक बीजपत्री पौधे को नष्ट कर देती है।

24-डी :- यह एक खरपतवार नष्ट करने वाली दवा है जो द्विबीजपत्री पौधे को नष्ट कर देती है।

उपरोक्त जानकारी के आधार पर निम्नांकित प्रश्नों के उत्तर लिखो-

क) एक किसान ने 24-डी दवा छिड़क दी तो निम्नलिखित में से क्या होगा-

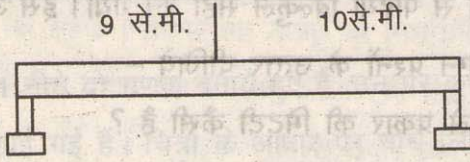
1. सोयाबीन की फसल पर इस दवा का क्या प्रभाव होगा ? क्यों ?

2. इल्लियों पर 24-डी का क्या प्रभाव होगा ?

ख) चने की फसल में खरपतवार नष्ट करने के लिए कौन सी दवा का उपयोग करना चाहिए?

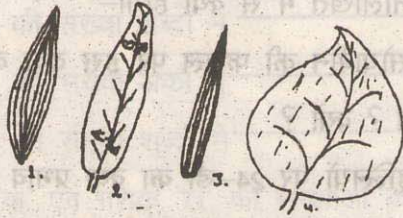
प्र.6 एक व्यापारी ने अपनी तराजू की बांयी ओर की दूरी संतुलन बिंदु से 9 से.मी. व दांयी ओर की दूरी 10 से.मी. रखी, जिसका चित्र नीचे दिया गया है।

भावना व्यापारी के पास दो किलोग्राम शक्कर लेने गयी।



1. व्यापारी अपना बाँट तराजू के किस ओर रखकर शक्कर तौलेगा।
2. क्या भावना को दो किलो ग्राम शक्कर बराबर मिलेगी।
3. व्यापारी ने भावना को दो किलो के स्थान पर कितनी शक्कर दी।
4. यदि आप अपना माल व्यापारी को बेचेंगे तो व्यापारी आपके माल को तराजू के किस ओर रखेगा।
5. पूरी 2 किलो शक्कर लेने के लिये तराजू में क्या परिवर्तन करना पड़ेगा।

प्र.7 अ) शीला ने पीपल, गेहूँ, आम और घास की पत्तियों का समूह बनाया, जिनके चित्र नीचे दिये गये है।

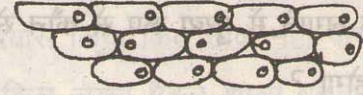


(अ) इस समूह के विन्यास के आधार पर दो उपसमूह बनाओ तथा तालिका पूर्ण करो-

क्रमांक	उपसमूह का गुणधर्म	पत्ती क्रमांक
1.		
2.		

(ब) पत्ती क्रमांक दो की मध्य शिरा को 'अ' 'ब' बिन्दु पर नापकर अपना उत्तर सेन्टीमीटर में लिखो।

प्र.7 ब)



उपरोक्त चित्र प्याज की झिल्ली की कोशिकाओं का है। इन्हें देखकर निम्न प्रश्नों के उत्तर दो।

1. सभी कोशिकाओं का आकार बराबर है।
2. क्या एक कोशिका में एक से अधिक केन्द्रक है।
3. क्या सभी कोशिकाओं में केन्द्रक होते हैं।
4. उपरोक्त चित्र में केन्द्रक, कोशिका भित्ति एवं कोशिका द्रव्य को नामांकित करो।

प्र.8 महेश और राकेश ने दस घनाकार गुटकों की (प्रत्येक गुटके की तीन सतह पर चित के निशान अंकित है) 100 चालें चली। प्रत्येक चाल में चितों की संख्या गिनकर चालों के आंकड़ों को निम्नानुसार तालिका में भरा गया-

चित	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
100	1	7	15	21	24	18	10	3	2	0

चालों में कितनी बार चित आये

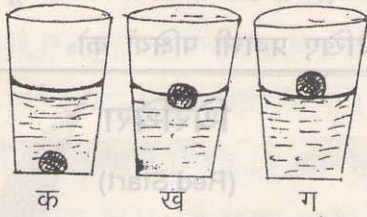
(अ) उपरोक्त तालिका के आधार पर नीचे बने चौखाने कागज पर स्तम्भालेख बनाओ।

(ब) स्तम्भालेख का बहुसम्मत मान क्या है ?

(स) औसत चित संख्या ज्ञात करो ?

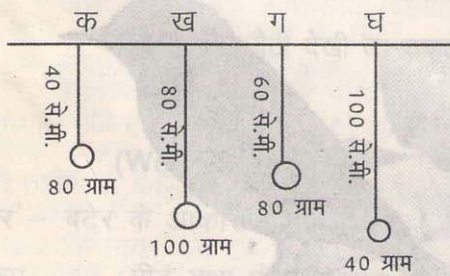
(द) सभी चालों में कुल कितने चित आये ?

प्र.9 नीचे तीन गिलास क, ख, ग के चित्र दिये गये हैं। इनमें 'क' गिलास में पानी व 'ख' और 'ग' गिलास में अन्य द्रव भरे हैं। इनमें वस्तु के तैरने की स्थिति दर्शायी गई है। चित्रों का अवलोकन कर निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिये -



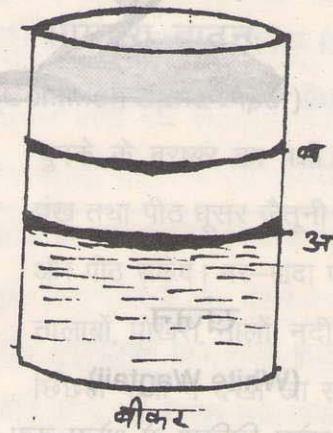
1. 'ख' गिलास में भरे द्रव का आपेक्षिक घनत्व पानी के आपेक्षिक घनत्व से अधिक होगा या कम?
2. 'ग' गिलास में भरे द्रव का आपेक्षिक घनत्व पानी के आपेक्षिक घनत्व से अधिक होगा या कम?
3. 'ख' व 'ग' गिलासों में से किस गिलास के द्रव का आपेक्षिक घनत्व अधिक होगा?
4. वस्तु के तैरने या डुबने व जिस द्रव में वस्तु तैरती है या डुबती है इनके आपेक्षिक घनत्व के बीच क्या संबंध है ? लिखिये ।

प्र.10(अ) नीचे दिये गये दोलक के चित्रों का अवलोकन कर निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिये।



1. किस दोलक का दोलन काल कम होगा?
2. किस दोलक का दोलन काल अधिक होगा?
3. क्या किन्हीं दो दोलक का दोलन काल बराबर होगा?
4. उपरोक्त प्रश्नों के आधार पर दोलक के वजन और दोलन काल के बीच क्या संबंध है?

प्र.10 ब) दिये गये बीकर में 'अ' निशान तक पानी है। उसमें सात कंचे डालने पर पानी 'ब' निशान तक ऊपर उठ जाता है। कंचों को निकालने के पश्चात् पानी के तल को 'ब' निशान तक पुनः लाने के लिये पन्द्रह प्लास्टिक के घन लगते हैं। इस आधार पर नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर दो-



1. सात कंचों का आयतन कितना होगा।
2. एक कंचे का औसत आयतन कितना होगा।
3. एक कंचे के औसत आयतन को दशमलव के एक अंक तक सन्निकटन करके लिखो।

प्रवासी पक्षी

प्रवासी पक्षी एक तरह का पक्षी है जो एक जगह से दूसरी जगह तक जाकर रहता है।

। हैं (प्रवासी पक्षी) के लिए एक विशेष नाम है। प्रवासी पक्षी एक विशेष प्रकार के पक्षी है जो एक जगह से दूसरी जगह तक जाकर रहता है।

पाहुने

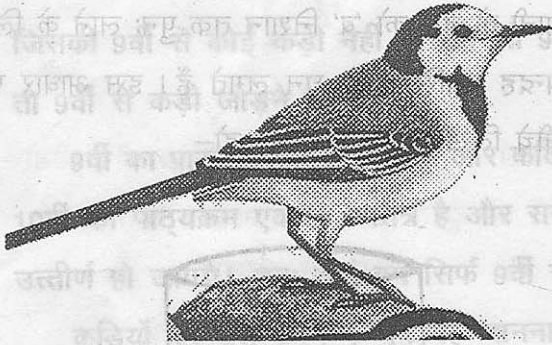
पक्षियों की चर्चा में उनके प्रवास का मसला काफी अहमियत रखता है। ठंड आते ही प्रवासी पक्षियों की ख रहते हैं और ठंड के बाद अपने मूल स्थान को लौट जाते हैं। यहां हम ऐसे प्रवासी पक्षियों का आपसे परिचय क देखे जा सकते हैं। जरा अपने आसपास निगाह दौड़ाइए और देखिए प्रवासी पक्षियों को-

थिरथिरा

(Red Start)

आकार - घरेलू चिड़िया से थोड़ा बड़ा।
रंग-रूप - नर-ऊपर से काला भूरा। पेट और पूंछ नारंगी लाल रंग की।
मादा-भूरी, पीली, पूंछ, नारंगी लाल होती है।
पूंछ कंपकंपाती रहती है और शरीर का अगला भाग नीचे झुकाए रहती है।

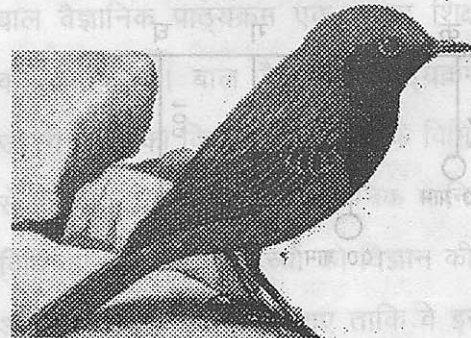
कहां देखें - बाग-बगीचों में, झाड़ियों तथा पेड़ों की नीची डालियों पर खलिहानों में, घरों की मुंडेर पर पूंछ को कंपकंपाते हुए देखी जा सकती है।



खंजन

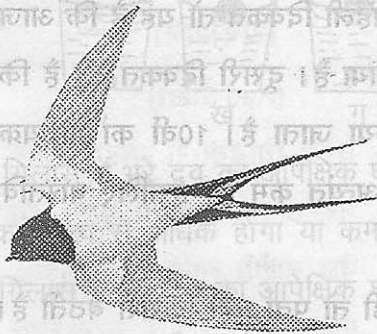
(White Wagtail)

आकार - घरेलू चिड़िया से थोड़ा बड़ा।
रंग-रूप - काली सफेद, नर और मादा एक समान।
पूंछ को ऊपर नीचे हिलाता रहता है।
कहां देखें - स्कूल के मैदान, बगीचों में, गांव-शहर और नदी-नालों, तालाब के आसपास।



आर

बरें अखबारों में आने लगती है। क्या आपने गौर किया है कि कई सारे प्रवासी पक्षी हमारे घर, आंगन में विचरते रवाना चाहेंगे जो स्कूल के मैदान में, बगीचों में, नदी-नाले के किनारे, बिजली के तारों पर बैठे हुए, आसानी से



अबावील

(Common Swallow)

आकार - घरेलू चिड़िया के बराबरी का पक्षी
 रंग-रूप - चमकदार नीला, सिर और गला लाल रंग का होता है। छाती सफेद, पूंछ फटी हुई।
 कहां देखें - सुबह-शाम टेलिफोन और बिजली के तारों पर बैठी देखी जा सकती है।

चुपका

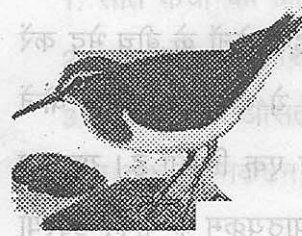
(Wood Sandpiper)

आकार - बटेर के आकार का पक्षी।
 रंग रूप - पीठ तथा पंख सीपिया भूरे रंग के, सीना पीला भूरा। नर-मादा एक समान।

सामान्य बाटन

(Common Sand Piper)

आकार - चुपके के बराबर का पक्षी।
 रंग-रूप - पंख तथा पीठ धूसर जैतूनी भूरा, छाती और पीठ सफेद। नर-मादा एक समान।
 कहां देखें - तालाबों, पोखरों, नालों, नदी के किनारे छिछले पानी में देखा जा सकता है। सबसे पहले (अगस्त में) आने वाला तथा सबसे बाद (मई में) लौटने वाला प्रवासी पक्षी।



कड़ियों का सवाल और पाठ्यक्रम

यह मत जोर पकड़ रहा है या शायद इस सवाल को अनावश्यक तूल दिया जा रहा है कि बाल वैज्ञानिक की कड़ी 9वीं 10वीं से नहीं जुड़ पा रही है। कहा जा रहा है कि इस वजह से बच्चों को 9वीं 10वीं में बहुत दिक्कत आ रही है। वैसे 10वीं के परिणामों को देखें तो यह बात नहीं झलकती। परन्तु इस तरह से परिणामों (परीक्षा परिणामों) को देखकर फैसला करने में दो दिक्कतें हैं। पहली दिक्कत तो यह है कि आजकल हमारे परीक्षा परिणामों का कोई संबंध सीखने की प्रक्रिया से नहीं रह गया है। दूसरी दिक्कत यह है कि हाईस्कूल बोर्ड की परीक्षा में मात्र 10वीं के पाठ्यक्रम को ही शामिल किया जाता है। 10वीं का पाठ्यक्रम ऐसा है जिसकी 9वीं से कोई कड़ी नहीं है और जो 9वीं की तुलना में अत्यंत कम है। इसलिए वास्तविक समस्या तो 9वीं से कड़ी जोड़ने की है।

9वीं का पाठ्यक्रम बहुत ही घना और कठिन है। इसकी कड़ी तो पता नहीं किससे बैठती है। दरअसल 10वीं का पाठ्यक्रम एकदम स्वतंत्र है और सम्भवतः अधिकांश बच्चे सीधे 10वीं में बैठकर अच्छे अंकों से उत्तीर्ण हो जाएंगे। अतः यहां हम सिर्फ 9वीं से कड़ी की बात करें तो बेहतर होगा।

कड़ियों की बात करने के पूर्व यह जानना जरूरी है कि बाल वैज्ञानिक का पाठ्यक्रम क्या है तथा 9वीं का पाठ्यक्रम क्या है।

बाल वैज्ञानिक पाठ्यक्रम

दरअसल हमारे यहां विषयवस्तु और पाठ्यक्रम के बीच एक आम भ्रम व्याप्त है। प्रायः विषयवस्तु को ही पाठ्यक्रम और शिक्षण का उद्देश्य मानने की भूल हो जाती है। गौर से देखें और इन दोनों के बीच भेद करें तो यह उभरकर आता है कि ये दो सर्वथा भिन्न चीजें हैं। विषयवस्तु पाठ्यक्रम का एक हिस्सा है। यह वह हिस्सा है जिसके माध्यम से पाठ्यक्रम के बाकी उद्देश्यों

को हासिल किया जाता है। इस नजरिए से देखें तो बाल वैज्ञानिक पाठ्यक्रम एक समृद्ध शिक्षण प्रक्रिया का द्योतक है। बाल वैज्ञानिक पाठ्यक्रम का मूल उद्देश्य बच्चों को विज्ञान की प्रक्रिया के विभिन्न पहलुओं से परिचित कराना है। बाल वैज्ञानिक में निहित शिक्षण विधि का आग्रह है कि बच्चों को विज्ञान की प्रक्रिया के अभ्यास का अवसर दिया जाए ताकि वे इसमें पारंगत

होते चले जाएं। बाल वैज्ञानिक पाठ्यक्रम का एक ज्यादा व्यापक उद्देश्य बच्चों को सोचने-समझने वाले व्यक्तियों के रूप में विकसित करना है। वे मात्र प्रस्तुत ज्ञान के ग्राहक या उपभोक्ता नहीं बल्कि इस ज्ञान के सृजक भी बनने की क्षमता हासिल करें। कम से कम वे उस प्रक्रिया से तो परिचित हों जिसके जरिए ज्ञान हासिल किया जाता है। इस प्रक्रिया के विभिन्न पहलू ही बाल वैज्ञानिक का पाठ्यक्रम हैं।

यह गौरतलब है कि बाल वैज्ञानिक का यह पाठ्यक्रम पूरी विषयवस्तु के ताने-बाने में गुथा हुआ है। ऐसा नहीं है कि किसी एक जगह हम बच्चों को अवलोकन करना सिखा रहे हैं, तो किसी अन्य जगह प्रयोग करना सिखा रहे हैं या तर्क करना सिखा रहे हैं। बच्चों को ऐसा कोई अमूर्त कथन भी नहीं दिया गया है कि अब तुम अवलोकन करो या विज्ञान में सूक्ष्म अवलोकन का बहुत महत्वपूर्ण स्थान है वगैरह। उन्हें तो बस निरंतर इस पूरी प्रक्रिया में जोड़ने का प्रयास किया गया है। कहीं कोई एक पहलू ज्यादा महत्व पाता है, तो कहीं कोई दूसरा पहलू। यह सब बला नहीं बल्कि सहजता से होता है।

बाल वैज्ञानिक पाठ्यक्रम के बिन्दु

1. समूहीकरण - वस्तुओं के उचित समूह बनाना न सिर्फ विज्ञान की एक महत्वपूर्ण अवधारणा है बल्कि आम जीवन में भी यह अत्यंत उपयोगी है। समूह बनाकर उनकी आपस में तुलना करना निष्कर्ष

प्राप्त करने का एक अहम् तरीका है।

बाल वैज्ञानिक पाठ्यक्रम में समूहीकरण को महत्वपूर्ण स्थान दिया गया है। समूह बनाना सीखो तथा समूह में समूह-उपसमूह जैसे दो अध्यायों के अलावा कई सारे अध्यायों में बच्चे समूहीकरण का अभ्यास करते हैं तथा समूहीकरण के द्वारा वैज्ञानिक निष्कर्ष भी निकालते हैं। जैसे जड़ और पत्ती, जन्तुओं की दुनिया, विद्युत, अम्ल क्षार और लवण आदि।

2. अवलोकन - अवलोकन करना विज्ञान का एक महत्वपूर्ण हुनर है। अवलोकन से ही विज्ञान की शुरुआत होती है। बाल वैज्ञानिक के पूरे पाठ्यक्रम में बच्चों द्वारा खुद अवलोकन करने पर जोर दिया गया है। आम तौर पर आजकल 'प्रायोगिक' के नाम पर बच्चों से प्रयोग व अवलोकन करवाए तो जाते हैं मगर आग्रह यह होता है कि येन केन प्रकारेण बच्चे किताबी अवलोकन प्राप्त कर लें/मान लें।

अवलोकन भी दो प्रकार के हो सकते हैं। एक तो वे अवलोकन हैं जो अपने आसपास की दुनिया को देखकर प्राप्त किए जाते हैं और दूसरे वे अवलोकन हैं जो प्रयोग की परिस्थिति निर्मित करके प्राप्त किए जाते हैं। इन दोनों तरह के अवलोकनों को महत्व दिया गया है।

अवलोकनों को सूक्ष्म बनाने के लिये बच्चों को लेंस व सूक्ष्मदर्शी का उपयोग भी सिखाया जाता है।

3. प्रयोग करना - बाल वैज्ञानिक पाठ्यक्रम में

प्रयोग कोई पैबन्द नहीं है, जैसा कि कई पाठ्यपुस्तकों में क्रियाकलाप के नाम पर होता है। कई बार ऐसा भी देखा गया है कि सैद्धांतिक और प्रायोगिक दो भाग करके पाठ्यक्रम को देखा जाता है, जिनका आपस में कोई तालमेल नहीं होता।

बाल वैज्ञानिक पाठ्यक्रम में प्रयोग सीखने का एक माध्यम है। किसी सिद्धांत को जानने, उसकी पुष्टि करने या कोई जानकारी प्राप्त करने के लिए प्रयोग किए जाते हैं। इन प्रयोगों से प्राप्त परिणामों से निष्कर्ष प्राप्त करना भी पाठ्यक्रम का हिस्सा है।

क) प्रयोग का हुनर

वैसे तो प्रयोग करना बच्चों के लिए काफी मजेदार होता है तथा इनके जरिए विषय से उनका जीवन्त रिश्ता भी बनता है। परन्तु सिद्धांतों को सीखने के लिए सावधानीपूर्वक प्रयोग करना जरूरी होता है। अतः बच्चों को प्रयोग का हुनर सिखाना बाल वैज्ञानिक पाठ्यक्रम का हिस्सा है।

ख) प्रयोग से निष्कर्ष: तर्क क्षमता - यह पाठ्यक्रम का एक महत्वपूर्ण मगर मुश्किल हिस्सा है। इसके अन्तर्गत बच्चों को प्रयोगों के अवलोकनों से तर्क के जरिए निष्कर्ष निकालने का अभ्यास कराया जाता है। इसकी कठिनता को समझते हुए, इसका एक क्रमबद्ध विकास किया गया है। सबसे शुरू में ऐसे प्रयोगों को ज्यादा स्थान दिया गया है, जिनमें अवलोकन स्वयं ही निष्कर्ष होता है - जैसे चुम्बक लोहे को

आकर्षित करता है। इसके बाद ऐसे प्रयोग हैं जिनमें अवलोकन से एक कदम में निष्कर्ष निकलता है। जैसे यदि नीला रंग आए, तो उस चीज में मण्ड है। इसके बाद दो या तीन चरणों में निकलने वाले निष्कर्षों का स्थान है। इसी प्रकार से एक प्रयोग-एक निष्कर्ष से लेकर कई प्रयोगों से एक निष्कर्ष का भी एक क्रमिक विकास हुआ है।

तर्क के अन्तर्गत आंकड़ों को विशिष्ट तरीकों से व्यवस्थित करना, तालिकाएं बनाना, स्तंभालेख बनाना, ग्राफ बनाना आदि की जरूरत पड़ती है। प्रयोग से सीखने में एक और महत्वपूर्ण बात निहित है। कई मर्तबा यह संभव है कि अलग-अलग बच्चों के अवलोकन अलग-अलग आएंगे। आम पाठ्यक्रम में इस पर नाक-भौं सिकोड़ने की प्रवृत्ति होती है। बाल वैज्ञानिक पाठ्यक्रम में इसे भी शिक्षण का एक माध्यम बनाने का प्रयास है। यदि 'अवलोकन! अलग-अलग हैं तो इस भिन्नता के स्रोत को तलाश करना भी सीखने का एक हिस्सा है। जबर्दस्ती सबको एकरूप अवलोकनों के लिए बाध्य करना उचित नहीं है।

इसके बाद यह भी संभव है कि एक ही अवलोकन की व्याख्या बच्चे अलग-अलग ढंग से करें। यह भी तभी संभव है जब उन्हें अपनी बात कहने का मौका दिया जाए। आम पाठ्यक्रमों में सारा जोर सही निष्कर्ष बता देने या येन केन प्रकारेण एक सही उत्तर तक ढकेलने का होता है। बाल वैज्ञानिक में जगह-जगह

हिस्सा है जिसके माध्यम से पाठ्यक्रम के उद्देश्यों को पूरा किया जा सके।

इस बात पर जोर दिया गया है कि सामूहिक चर्चा के बाद ही निष्कर्ष निकाले जाएं। हर जगह बच्चों से अपने उत्तर का कारण भी देने को कहा गया है।

ग) प्रयोग डिजाइन करना - हालांकि यह पाठ्यक्रम का बहुत महत्वपूर्ण/प्रमुख भाग नहीं है किंतु कुछ स्थानों पर बच्चों से अपेक्षा की गई है कि वे किसी बात की पृष्टि के लिए प्रयोग सुझाएं व करके देखें।

घ) नियंत्रित प्रयोग - विज्ञान में प्रयोग का एक विशेष गुणधर्म यह है कि उनमें शेष समस्त परिस्थितियों को नियंत्रित रखकर किसी एक परिस्थिति को बदला जाता है ताकि उसके असर को देखा जा सके। अतः कई मर्तबा ऐसे प्रयोग करने होते हैं जिनमें एक प्रयोग विभिन्न कारकों के अध्ययन हेतु व दूसरा प्रयोग तुलना के लिए होता है। प्रयोगों के इस विशिष्ट ढंग से बच्चों का परिचय कई जगह कराया गया है।

4. मापन - मापन यानी भौतिक राशियों का परिमाण पता करना एक अनिवार्य वैज्ञानिक हुनर है। यह हुनर अभ्यास द्वारा ही हासिल होता है। बाल वैज्ञानिक में दूरी, क्षेत्रफल, आयतन, भार, समय, तापमान आदि राशियों के मापन का व्यापक अभ्यास कराया जाता है।

5. पर्यावरण सजगता - अपने परिवेश के प्रति सजग होने का अर्थ है कि हम उसका ध्यानपूर्वक

अवलोकन करें, उसमें होने वाले परिवर्तनों का विश्लेषण करें तथा पर्यावरण के विभिन्न घटकों के परस्पर संबंधों को लेकर निष्कर्ष निकालें। बाल वैज्ञानिक के पाठ्यक्रम का प्रमुख आधार ही अपने पर्यावरण को समझने की कोशिश से जुड़ा है। प्रत्येक वैज्ञानिक सिद्धांत को बच्चों के परिवेश के संदर्भ में प्रस्तुत किया गया है। चाहे जीव विज्ञान की अवधारणाएँ हो या भौतिक विज्ञान या रसायन विज्ञान की अवधारणाएँ हो, प्रयास यह किया गया है कि बच्चे अपने स्थानीय परिवेश में महसूस कर पाएं। पत्तियों व फूलों से लेकर चांद-तारों तक और भोजन से लेकर संयोग व संभाविता जैसी बुनियादी अवधारणाओं को बच्चों के अनुभवों से जोड़ा गया है।

पर्यावरण के संदर्भ में एक और अहम बात उसके शैक्षिक महत्व की भी है। जब 6टी से 8वीं (यानि 11 से 15 वर्ष) के बच्चे कोई अवधारणा सीखते हैं, तो बेहतर यही होता है कि बात उनके प्रत्यक्ष अनुभवों से शुरू की जाए।

6. अभिव्यक्ति - हमारी शिक्षा की अहम समस्या यह हो गई है कि बच्चे अपनी ओर से कुछ नहीं कह पाते। उनकी पाठ्यपुस्तक ही सारे ज्ञान की द्योतक होती है। यहां तक कि प्रश्नों के उत्तर भी उसी पाठ्यपुस्तक के वाक्यांश होते हैं।

बाल वैज्ञानिक में प्रयोग करने के बाद बच्चों से सवाल पूछे गए हैं जिनके जवाब उन्हें अपने अवलोकनों

व तर्कों के आधार पर देना है। अतः बाल वैज्ञानिक व बच्चों द्वारा लिखे गए जवाब मिलकर पूरी पाठ्यपुस्तक बनती है। एक मायने में बच्चे बातों को समझ-समझकर एक पाठ्यपुस्तक खुद बनाते चलते हैं।

अपेक्षा यह है कि बच्चे अपनी बात कहने की कोशिश करें तथा धीरे-धीरे अपनी बात को स्पष्ट तौर पर कहने में सक्षम बनें।

7. चित्र - चित्रों के दो पहलू हैं। एक पहलू तो यह है कि चित्रों से सज्जित किताब भली लगती है। मगर बाल वैज्ञानिक में चित्रों के माध्यम से बात को समझना भी पाठ्यक्रम का हिस्सा है। और दूसरा पहलू है कि बच्चे अपनी बात समझाने के लिए चित्रों का माध्यम भी उपयोग करें। कई अध्याय में बच्चों से अपेक्षा है कि वे चित्र बनाएं।

8. जानकारी को व्यवस्थित करना - वैसे तो 'प्रयोग' संबंधी खण्ड में इसकी चर्चा हो गई है किंतु यह कहना जरूरी है कि विज्ञान के अध्ययन में जानकारी को व्यवस्थित रूप से जमाने का विशेष महत्व है। इस दृष्टि से बाल वैज्ञानिक में कई हुनर बच्चों को सीखने को मिलते हैं : तालिका, नक्शा, स्तम्भालेख, ग्राफ।

9. स्वयं उपकरण बनाना - बाल वैज्ञानिक में यह भी प्रयास किया गया है कि बच्चे स्वयं भी प्रयोग हेतु उपकरण बनाएं। जैसे सूक्ष्मदर्शी बनाना, नपनाघट बनाना, रेत-घड़ी बनाना आदि।

ऐसा माना जा सकता है कि कमोबेश यही लक्ष्य समस्त विज्ञान शिक्षण के होंगे। यह सही है कि एक मर्तबा विषय का चयन कर लेने के बाद विद्यार्थी को विषय-विशेष की भाषा, व्याकरण, पद्धतियों आदि का अध्ययन करना होगा तथा साथ ही उस विषय की कई सारी जानकारी को एक तार्किक क्रम में स्वीकार करना होगा। मगर यह जानकारी भी सोच-समझकर, परखकर व सुसंबद्ध, उपयोगी तरीके से ग्रहण करने के लिए जरूरी होगा कि बच्चे की सामान्य विज्ञान की पकड़ अच्छी हो।

यहां एक और बात गौरतरब है। वर्तमान 10+2 प्रणाली में बच्चे विषय का चुनाव कक्षा 10 के बाद करते हैं। पूर्व में प्रचलित 8+3 प्रणाली में यही चयन कक्षा 8 के बाद होता था। अतः उस समय कक्षा 9 से ही बच्चे विशिष्ट विषयों का अध्ययन करने को प्रतिबद्ध हो जाते थे। किन्हीं कारणों से हमने 10+2 प्रणाली अपनाई जिसमें अध्ययन का विषयवार विभाजन कक्षा 10 के बाद होता है। इसी के अनुरूप अब कक्षा 10 तक सामान्य विज्ञान ही पढ़ाया जाने का प्रावधान है। अतः यह जरूरी है कि हम सामान्य विज्ञान और विषयगत विज्ञान के अध्यापन, पाठ्यक्रम व विषयवस्तु में अंतर करें अन्यथा हम 10+2 प्रणाली अपना लेने के बाद भी 8+3 प्रणाली के अनुरूप ही व्यवहार करते रहेंगे। यही भ्रम कक्षा 9 की विज्ञान की किताब में झलकता है।

कक्षा 9 का पाठ्यक्रम

कक्षा 9 की किताब का नाम 'विज्ञान' ही है। पूर्व में रसायन विज्ञान, भौतिक विज्ञान, जीव विज्ञान की अलग-अलग किताबें चलती थीं। यानी कक्षा 9 में भी अब इस विषय-विभाजन को तिलांजलि दे दी गई है। परंतु अंदर का कलेवर नहीं बदल पाया है। अभी भी अंदर के अध्यायों को आप आसानी से भौतिक शास्त्र रसायन शास्त्र और जीव शास्त्र के अध्यायों में बांट सकते हैं। बहरहाल इस बात को छोड़ दें, तो भी कक्षा 9 के पाठ्यक्रम में विज्ञान के विभिन्न तत्वों को बिल्कुल नजर अंदाज कर दिया गया है।

कक्षा 9 की किताब में मूल चीज है बच्चों को खूब सारी जानकारी प्रदान करना। चूंकि पाठ्यक्रम के मुताबिक खूब सारी जानकारी देना है, इसलिए इसका प्रस्तुतीकरण अत्यंत सघन हो गया है। यह बात इन किताबों को देखकर ही समझी जा सकती है।

पूरी किताब में कहीं भी प्रयोग/क्रियाकलाप का कोई जिक्र नहीं है। (जहाँ क्रियाकलाप लिखा हुआ खण्ड है भी वहाँ क्रियाकलाप के नाम पर जानकारी भरा हुआ है) यहां तक कि डिमान्स्ट्रेशन का भी प्रावधान नहीं है। जबकि तथ्य यह है कि ऐसी कई सारी अवधारणाएं इस किताब में हैं जिनके लिए बच्चों को निहायत सुंदर व सरल प्रयोग करवाए जा सकते हैं।

जानकारी के प्रस्तुतीकरण के बारे में एक बात और भी उल्लेखनीय है। कक्षा 9 की किताब के अध्याय 8 (द्रव्य-प्रकृति एवं व्यवहार) में कहा गया है : "हमारा स्पष्टीकरण सरल, संपूर्ण व परिष्कृत होना चाहिए, साथ ही हममें वह समझ निर्मित होना चाहिए जो हमारे अवलोकन को समझने में सहायक हो। सबसे अधिक महत्वपूर्ण तो यह है कि हम प्रयोग करके उसके परिणाम का पूर्वानुमान लगाने में समर्थ हो जाएं।" यदि यह सामर्थ्य हासिल करना हमारा लक्ष्य हो, तथा हमारी शिक्षा व पाठ्यक्रम का भी लक्ष्य हो, तो नवी की किताब इस कसौटी पर कतई खरी नहीं उतरती।

दरअसल विज्ञान शिक्षा के उद्देश्य को मात्र जानकारी प्रदान करने तक सीमित करने की वजह से इस किताब से विज्ञान शिक्षा के उद्देश्यों को एक संपूर्णता व व्यापकता देने की कोशिश की गई है वहीं नवमी की पुस्तक बहुत ही संकीर्ण उद्देश्य के तहत लिखी गई है। कड़ी न जुड़ पाने का यह एक प्रमुख कारण है।

कड़ी न जुड़ पाने का दूसरा प्रमुख कारण यह है कि नवी में जानकारी का प्रस्तुतीकरण भी बहुत असम्बद्धता से हुआ है। किताब एक अवधारणा से दूसरी पर बगैर किसी तारतम्य के उछलती रहती है

खास तौर से रसायन शास्त्र वाले हिस्से में तो यह समस्या अत्यंत गंभीर हो गई है। ये अध्याय तो कुछ इस तरह लिखे गए हैं, जैसे किसी व्यक्ति ने इन सबको विस्तार में पढ़कर मात्र याददाश्त के लिए कुछ नोट्स रख लिए हों। दरअसल इस किताब का विस्तृत मूल्यांकन जरूरी है।

अतः यह कहना उचित ही है कि नवी की किताब पाठ्यक्रम की दृष्टि से, बच्चे के क्रमिक विकास की दृष्टि से एकदम अलग-थलग है। यह बात तब और स्पष्ट तौर पर उभरकर आती है जब हम दसवीं की किताब देखते हैं। उसे देखकर लगता है कि विज्ञान संबंधी निबंधों की किताब हो। हाईस्कूल के शिक्षक बताते हैं कि शायद गलती से नवी-दसवीं की किताबों में अदला-बदली हो गई है। चूंकि परीक्षा मात्र दसवीं के हिसाब से होती है, इसलिए संभवतः कोई नहीं जानता कि नवी के पाठ्यक्रम को कितने बच्चे आत्मसात कर पाते हैं।

कड़ियों की समस्या का दूसरा पहलू विषयवस्तु से संबंधित है। जैसे तो इस मामले में तुलना ज्यादा आसान लगती है परंतु है तो थोड़ी दिक्कत से भरी। दिक्कत का कारण यह है कि विषयवस्तु के प्रस्तुतीकरण तथा उसके उद्देश्यों को लेकर अंतर है। जहां आम पाठ्यपुस्तकें मात्र किसी विषय से संबंधित परिभाषाएं लिखकर अपने उद्देश्यों की इतिश्री मान लेती हैं, वहीं बाल वैज्ञानिक में किसी विषय को करने का मतलब

होता है कि बच्चे उसकी छानबीन करें, उससे संबंधित प्रयोग करें, परिभाषाएं विकसित करें तथा इन परिभाषाओं को विभिन्न परिस्थितियों में लागू करके पुष्टि करें।

इन अंतरों के बावजूद बाल वैज्ञानिक व अन्य विज्ञान पाठ्यपुस्तकों की तुलना करना उपयोगी होगा। यह देखना भी उपयोगी होगा कि किनकी क्या कड़ियां किससे बन रही हैं।

जैसे कड़ियों के मुद्दे का एक अनछुआ पहलू और भी है, जिस पर ध्यान ही नहीं दिया जाता है। वह पहलू उन विद्यार्थियों से जुड़ा है जो आठवीं के बाद स्कूल छोड़ देते हैं। यदि पूरा पाठ्यक्रम मात्र अगली कक्षा की तैयारी के आधार पर बनाया जाए तो वह कभी संपूर्ण नहीं होगा। इन 'शालात्यागी' बच्चों के लिहाज से जरूरी है कि उन्हें विज्ञान की एक समग्र समझ व वैज्ञानिक मिजाज के लिए जरूरी हुनर व क्षमताएं प्राप्त हो जाएं। इसलिए इन दो पहलुओं के बीच संतुलन रखना भी आवश्यक है।

जैसे जब लोग बाल वैज्ञानिक और नवी-दसवीं की कड़ियों की बात करते हैं तो उनका इशारा सिर्फ एक पक्ष की ओर होता है : 'अणु, परमाणु, संकेत, सूत्र, समीकरण, संयोजकता'। इसी पहलू को लेकर कहा जाता है कि बाल वैज्ञानिक से पढ़कर निकले बच्चों को नवी में बहुत दिक्कत होती है। तो इस मामले की अलग से तपतीश जरूरी है।

सबसे पहले तो यह कह देना जरूरी है कि जो लोग मात्र 'अणु, परमाणु और संकेत सूत्र' को रसायन शास्त्र मानते हैं, वे गलती करते हैं। रसायन शास्त्र को ये चीजें मात्र 150 साल पहले मिली हैं। उससे पहले रसायन शास्त्र का काफी विकास हो चुका था। अतः रसायन शास्त्र को 'अणु, परमाणु' का पर्याय मानने की भूल नहीं करना चाहिए।

दूसरी बात यह कह देना जरूरी है कि कई कक्षाओं में कई नई बातें पढ़ाई जाएंगी, कई नई अवधारणाएं आएंगी। यह तो सोचा जा सकता है कि किसी भी कक्षा में किसी अवधारणा को शामिल करने की पूर्व शर्तें क्या हैं। यानी किसी अवधारणा को समझने से पूर्व बच्चे को कौन-कौन सी बातें पता होनी चाहिए। मगर इसका मतलब यह नहीं है कि किसी कक्षा में कोई नई अवधारणा जोड़ें, तो उससे पहले वाली कक्षा में उसका 'ट्रेलर' पेश कर दें। यदि नवीं में 'अणु, परमाणु' पढ़ाना है तो यह मांग क्यों की जाए कि आठवीं में भी थोड़ा पढ़ा ही दिया जाए।

इस संबंध में तीसरी बात यह है कि कक्षा 9 में 'अणु, परमाणु, संकेत, सूत्र, समीकरण, संयोजकता' का विवरण दो अध्यायों (8 व 9) में दिया गया है। ये अध्याय पढ़ने पर स्पष्ट हो जाता है कि इनमें यह मानकर नहीं चला गया है कि बच्चे इन बातों से पूर्व परिचित हैं। अध्याय बिल्कुल 'खाली स्लेट' से शुरू होते हैं। अतः कक्षा 6, 7, 8 से यह किताब कोई अपेक्षा

नहीं करती।

हां, यह हो सकता है कि जितनी सघनता से ये अध्याय लिखे गए हैं (जो कि पूरी किताब का एक लक्षण है) उसमें शायद बच्चे को फायदा होगा यदि वह इन अवधारणाओं से पूर्व परिचित हो। जैसे कि पहले कहा गया, ये अध्याय लगभग 'याद रखने के लिए पॉइन्ट्स' के रूप में लिखे गए हैं। इस बात का अर्थ तो यही निकलता है कि इन अध्यायों को थोड़ा और समझाकर लिखने की आवश्यकता है।

और अभी यह प्रश्न तो बचा ही है कि क्या नवीं-दसवीं में भी इन अवधारणाओं का अध्यापन जरूरी है? यह मानकर चला जा सकता है कि फिलहाल तो नवीं में यह हिस्सा रहेगा। इतना ही कहा जा सकता है कि इस हिस्से को काफी बेहतर ढंग से लिखा जा सकता है।

मान लेते हैं कि नवीं में 'अणु, परमाणु,' रहेगा और इसी रूप में रहेगा। तब इसका अध्ययन करने से पहले बच्चों की क्या तैयारी होनी चाहिए? ध्यान से देखने पर निम्नलिखित बिन्दु उभरते हैं :

1. बच्चों को रासायनिक क्रियाओं का थोड़ा अनुभव होना चाहिए। कुछ हद तक रासायनिक क्रियाओं में मात्रात्मक संबंधों का अहसास होना चाहिए।
2. शायद इस बात से मदद मिल सके कि बच्चे रासायनिक क्रियाओं के नियमों को समझ पाएं। जैसे, संहति के संरक्षण का नियम, स्थिर अनुपात का

नियम, गुणित अनुपात का नियम वगैरह। रोचक बात यह है कि नवीं में इन नियमों को 'अणु, परमाणु....' के अंत में रखा गया है। इससे पता चलता है कि लेखकों के लिए इन नियमों का कोई ऐतिहासिक महत्व नहीं है, ये मात्र एक और जानकारी है।

पहला बिंदु बाल वैज्ञानिक में काफी विकसित हैं तथा इसे और विकसित करने के प्रयास चल रहे हैं। दूसरा बिंदु न तो बाल वैज्ञानिक में है और न अन्य किताबों में। इस मामले में सोचने वाली बात है कि ये बातें अत्यंत अमूर्त स्तर की हैं तथा स्वीकार करना मुश्किल है कि क्या 6-8 वीं के बच्चे इन्हें समझ पाएंगे। और इन्हें समझे बिना अणु, परमाणु, संकेत, सूत्र, समीकरण, संयोजकता की दिशा में आगे बढ़ना निरर्थक है।

आखिर एक रसायनशास्त्री के लिए परमाणु क्या है ? यह उपरोक्त नियमों की व्याख्या का एक तरीका है। समीकरण क्या है ? यह रासायनिक क्रियाओं के मात्रात्मक संबंधों को व्यक्त करने का एक तरीका है।

अणु क्या है? यह डाट्टन व गैलूसैक के बीच तालमेल बैठाने के लिए एवोगैड्रो की परिकल्पना है। सूत्र क्या है? विभिन्न रासायनिक क्रियाओं के आधार पर निकाले गए परमाणु भारों के आधार पर किसी यौगिक में विभिन्न परमाणुओं के अनुपात को दर्शाने का एक ढंग है। तो ये सारी चीजें, मूर्त, प्रत्यक्ष अवलोकनों, मापनों, क्रियाओं आदि को दर्शाने व उनकी व्याख्या करने के संकेत व परिकल्पनाएं हैं। जब तक बच्चे इन प्रत्यक्ष अनुभवों व अवलोकनों, मापनों का भलीभांति अभ्यास न कर लें तब इन परिकल्पनाओं का कोई अर्थ नहीं बनता।

इसलिए यदि कड़ियां जोड़ना है, तो सवाल यह है कि वे कौन से प्रत्यक्ष अनुभव हैं जिनसे बच्चों का संपर्क कराया जाए ताकि ये अमूर्त अवधारणाएं आगे चलकर उनके लिए सार्थक बन सकें। और यदि वर्तमान निरर्थक ढंग से जानकारी ही देना है तो कड़ियों की बात बेमानी है।

सवालीराम का पता

सवालीराम

द्वारा - विज्ञान इकाई

ज़िला शिक्षा अधिकारी

होशंगाबाद (म.प्र.) 461 001



फोटो फीचर

होशंगाबाद

विज्ञान

की कक्षा में...



इन चित्रों के छायाकार - सादिक मंसूरी, शिक्षक,
शा.बा.मा.वि. कचनारिया, जिला - उज्जैन



फूल

- डॉ. अरुण आर्य

अद्भुत है यह संरचना
कुदरत का करिश्मा है।
पौधों को हार पहने
क्या तुमने कहीं देखा है?
कलियों का यों मुस्काना
फिर अंगड़ाईयाँ पंखुड़ियों की।
हंसने का सबक वे दें
जिन्हें पल में बिखर जाना है।

इन छोटे से फूलों की
एक रंगीन कहानी है।
प्रेम की इन पंखुड़ियों में
छिपी गन्ध कोई न्यारी है।

पत्तियों में है क्लोरोफिल
तो पंखुड़ियों में एंथोसाइनिन
रंगीन फिजाओं में पौधों को
बस इनका ही सहारा है।

प्यालों में छलकते जाम को
बस कीटों ने पहचाना है

कलियों को तो हर पल
बस फलोरीजन पर भरोसा है।

भरे हैं तमाम पुंकेसर
अनगिनत परागकणों से।
जिनकी बाह्यभित्ति में
स्पोरोपोलेनिन कहीं ज्यादा है।

प्रजनन को सुलभ करते
बीजों को बनाते हैं।
फलों को बनाने में भी
महत्व इन्हीं का है।

इस अद्भुत सुंदरता का
इक राज बड़ा गहरा है।
पौधा जब अपना सर्वस्व लुटाता है
हंसते हुए जहाँ में वह प्यार बांटता है।

आओ हम सभी फूल बन
जग में मुस्कराएं।
गमों को भूल जाएं
खुशियों के गीत गाएं ॥

डॉ. अरुण आर्य

रीडर वनस्पति विज्ञान विभाग महाराजा सयाजीराव वि.विद्यालय वडोदरा, (गुजरात)

होशंगाबाद विज्ञान