

विज्ञान शिक्षा में स्थानीय सन्दर्भों से पानी की पड़ताल

कविता कृष्ण

एक विषय के रूप में 'पानी' हमें विज्ञान की मूलभूत अवधारणाएँ सीखने और प्राकृतिक घटनाओं का अध्ययन करने के तमाम अवसर मुहैया कराता है। सवाल यह है कि हम बच्चों के निजी अनुभवों को और महत्वपूर्ण पर्यावरणीय मुद्दों को पानी के विषय से कैसे जोड़ें? इस लेख में ऐसे ही एक प्रयास का विवरण है जो एक ग्रामीण मिडिल स्कूल की कक्षाओं में किया गया था।

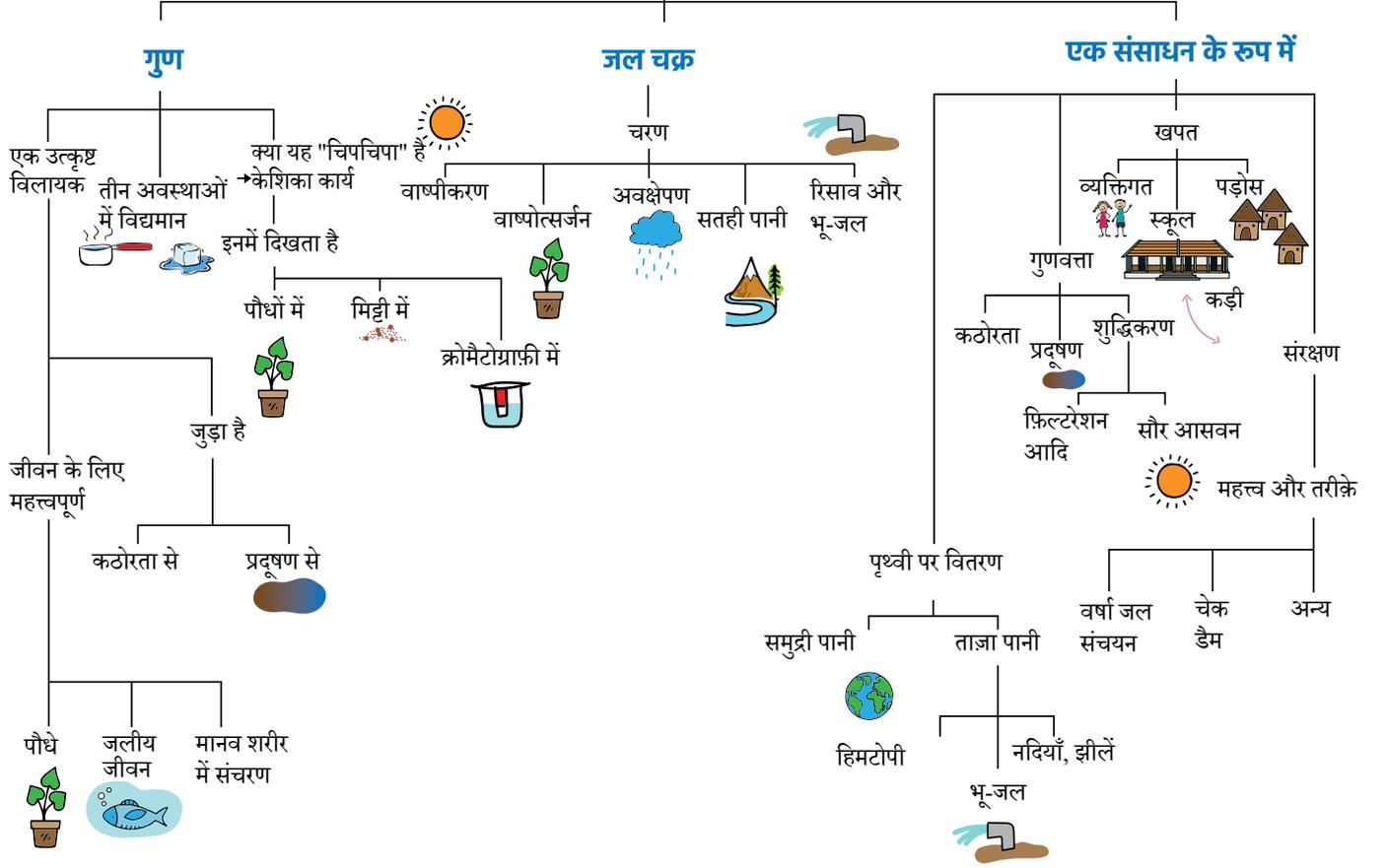
शिक्षकों को 11-12 साल के ऊर्जावान बच्चों को विज्ञान पढ़ाना जहाँ चुनौती देता है, वहीं उन्हें एक अवसर भी देता है। सिलेबस¹ चाहे हमें यह बताता हो कि उन्हें क्या-क्या आना चाहिए; लेकिन हम उसे जीवन्त बनाएँ कैसे? हम बच्चों को यह कैसे सिखाएँ कि वे विज्ञान के प्रयोग के ज़रिए प्राकृतिक घटनाओं की छान-बीन कर सकें? पाठ्यपुस्तक के किसी विषय का सम्बन्ध उनके अपने स्थानीय पर्यावरण से करने के काम में उनकी मदद हम कैसे करें? इन सवालों ने 'पानी' के विषय को खँगालने को लेकर मेरे उस तरीके (देखें यूनिट प्लान शीट) को रेखांकित किया जिसे मैंने पाँच हफ्तों तक आन्ध्र प्रदेश के सूखा-पीड़ित जिले में स्थित एक स्कूल में अपनाया। मेरे विद्यार्थी, आसपास के गाँवों और टोलों से आते थे। उनके माता-पिता सीमान्त किसान, पशुपालक या छोटे-छोटे ग्रामीण कारोबारी थे। ज्यादातर विद्यार्थी

अपने समुदायों की उस पहली पीढ़ी के थे, जो माध्यमिक शालाओं तक पहुँची थी। भारत के अनेक ग्रामीण इलाकों की तरह ही, इन स्थानीय समुदायों को भी अपने प्राकृतिक परिवेश का अन्तरंग ज्ञान था, लेकिन औपचारिक विज्ञान शिक्षा को लेकर उनका स्तर काफ़ी कम था।

कक्षा में अध्ययन

शुरुआत मैंने विद्यार्थियों द्वारा अब तक सीखी गई जल सम्बन्धी अवधारणाओं की थाह लेने से की। मसलन, मेरे विद्यार्थी अपने पिछले पाठों में मिश्रणों और घोलों का अध्ययन कर चुके थे और विभिन्न पदार्थों की घुलनशीलता की जाँच-परख भी वे कर चुके थे। इसके अलावा, मिश्रणों से पानी अलग करने के विभिन्न तरीके भी उन्होंने सीखे थे और कैपिलरी एक्शन/केशिका क्रिया का ज्ञान भी उन्हें था। पदार्थ की तीन अवस्थाओं (ठोस, तरल और गैस) से भी वे वाकिफ़ थे और पौधों में से

जल



चित्र-1 : 'पानी' की अवधारणा के इस मानचित्र से शिक्षक को पाठ्यक्रम के भीतर परस्पर जुड़ाव दिख सकते हैं। इससे एक विषय के इर्द-गिर्द पाठ नियोजन में भी मदद मिल सकती है। उपरोक्त जल मानचित्र से इस इकाई के नियोजन में मदद मिली।

Credits: Kavita Krishna. License: CC-BY-NC.

जलवाष्प का निकास यानी वाष्पोत्सर्जन भी वे देख चुके थे (चित्र-1)। उनके द्वारा अब तक अर्जित ज्ञान की समीक्षा पानी के चक्र और उसकी गुणवत्ता के अध्ययन के लिए एक अच्छा शुरुआती बिन्दु रहा। कक्षा में चर्चा व प्रस्तुतियों के ज़रिए हमने जल चक्र की जाँच-पड़ताल की। अवक्षेपण (वर्षण), वाष्पीकरण, वाष्पोत्सर्जन और अन्तःस्रवण (रिसाव) के बारे में ज्ञानार्जन के चलते हमारी चर्चा इस बिन्दु पर पहुँची कि पानी कैसे लगातार अपनी 'अवस्था' बदल-बदल कर हमारे पृथ्वी के इर्द-गिर्द घूमता है। रिसाव की अवधारणा से चर्चा उस क्षेत्र में पानी के मुख्य स्रोत (भू-जल) पर चली गई।

विद्यार्थियों को इस बात का भान अच्छे से था कि भू-जल के गिरते स्तर के चलते स्थानीय समुदायों व उनकी आजीविकाओं पर भारी संकट के बादल मण्डरा रहे थे। मैंने एक साधारण मॉडल के द्वारा यह दर्शाया कि किस तरह पानी मिट्टी में से रिस-रिस कर जलीय चट्टानी परतों में जमा होता रहता है और फिर कैसे हम नलकूपों द्वारा इस पानी को निकालते हैं (बॉक्स-1)। बस फिर क्या था, कक्षा में भू-जल पर अच्छी-खासी बहस छिड़ गई। विद्यार्थी ऐसे सवाल पूछने लगे: "भू-जल केवल कुछ ही जगहों पर क्यों मिलता है, अन्य जगहों पर क्यों नहीं? क्या जलद्रष्टा (वॉटर डिवाइजर) को पता होता है कि पानी कहाँ खोजा जाना चाहिए? जमीन के नीचे पानी कितनी

गहराई तक जाता है – जमीन के नीचे क्या एक समन्दर जैसा है? हर साल पीने योग्य पानी निकालने के लिए हमें जमीन में और गहरे नलकूप क्यों खोदने पड़ते हैं?" एक और जाना-पहचाना व प्रासंगिक आयाम जिस पर हमने बातचीत की, वह था - पानी की गुणवत्ता। मेरे ज़्यादातर विद्यार्थियों ने अपने बुजुर्गों को पानी में 'नमक' के बढ़ते स्तरों का हवाला देते हुए सुना था। यही नहीं, उन्होंने पानी उबालने वाले अपने बर्तनों में सफ़ेद अवक्षेप भी देखा था। अब जाकर वे समझ पाए कि नलकूपों का पानी अनेक पदार्थों का एक मिश्रण होता है। प्रयोग के द्वारा यह दिखाने से कि आसवित (मीठे) पानी में खारे पानी के मुकाबले ज़्यादा झाग बनता है, चर्चा

बॉक्स-1 : एक सरल भू-जल मॉडल बनाना

भू-जल के स्रोत और जलवाही चट्टान/ जलभर (aquifer) में इसके जमा होने की व्याख्या एक सरल मॉडल के द्वारा की जा सकती है। इसी मॉडल से यह भी दर्शाया जा सकता है कि नलकूप किस तरह जलभर से पानी खींचते हैं और यह भी कि भू-जल एक साझा संसाधन है। साथ ही, इसके द्वारा यह भी दिखाया जा सकता है कि किस प्रकार प्रदूषक जलभरों को दूषित करते हैं। यही नहीं, इसके द्वारा हम भू-जल के संरक्षण व उसे रीचार्ज करने के तरीकों पर चर्चा भी कर सकते हैं।

आवश्यक सामग्री

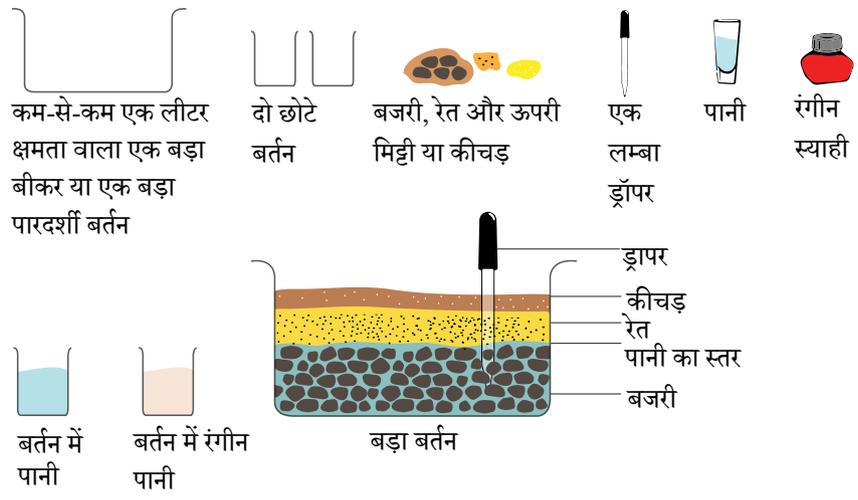
- कम-से-कम एक लीटर क्षमता वाला एक बड़ा बीकर या एक बड़ा पारदर्शी बर्तन
- दो छोटे बर्तन
- एक लम्बा ड्रॉपर
- बजरी, रेत और ऊपरी मिट्टी या कीचड़
- रंगीन स्याही
- पानी

मॉडल बनाना

1. बड़े पारदर्शी बर्तन के पेंदे में बजरी की 8-7 सेमी गहरी परत बनाएँ।
2. अब इस बजरी पर तब तक पानी डालें जब तक कि इसका लेवल बर्तन के पेंदे से कोई 2 सेमी ऊपर तक न चढ़ जाए। हमारे इस मॉडल में यह भू-जल का प्रतिनिधित्व करता है।
3. अब लम्बे ड्रॉपर या स्ट्रॉ या नली को बजरी के अन्दर इस तरह डालें कि उसका मुँह पानी में डूबा रहे।
4. अब बजरी की परत के ऊपर रेत की लगभग 4 सेमी गहरी परत डालें। यह सुनिश्चित रखें कि ड्रॉपर या स्ट्रॉ सीधी तनी रहे।
5. अब रेत की इस परत पर ऊपरी मिट्टी (टॉपसॉइल) की 2 सेमी मोटी परत चढ़ाएँ।
6. हमारे इस मॉडल में सबसे निचली परत का पानी और बजरी, जलभर दर्शाते हैं। रेत और मिट्टी, ऊपरी मिट्टी की वे परतें हैं जिनके भीतर से पानी रिसता है। ड्रॉपर एक बोरवेल/ नलकूप है। बर्तन का पेंदा और वह टेबल जिस पर वह बर्तन रखा है, बेडरॉक (जल स्रोत का पेंदा) दर्शाते हैं।
7. अब सादे पानी से भरा एक छोटा बर्तन तैयार रखें। यह बारिश से प्राप्त सतही पानी दर्शाता है।
8. अब पानी से भरे एक और छोटे बर्तन में स्याही की कुछ बूँदें डालें। इस रंगीन पानी के बर्तन को भी अपने पास रखें। यह पानी जलप्रदूषकों को दर्शाता है।

जलभर क्या है

इस चरण में हम अपने मॉडल में मिट्टी की अलग-अलग परतों पर ध्यान देंगे कि इसका हर एक



भू-जल मॉडल बनाना

Credits: Kavita Krishna. License: CC-BY-NC.

हिस्सा क्या दर्शाता है। अगर विद्यार्थियों ने भी मृदा का अध्ययन किया है वे इससे परिचित होंगे। उदाहरण के लिए, मॉडल में :

- सबसे ऊपरी परत उपरि-मृदा (टॉपसॉइल) को दर्शाती है। यह उपजाऊ परत होती है जिसमें घास और छोटे पौधे उगते व विकसित होते हैं।
- हमारे इस मॉडल में बजरी और रेत की परतें, वास्तव में टॉपसॉइल के नीचे की अपक्षरित चट्टान की पारगम्य परतें हैं। बड़े-बड़े पेड़ों की जड़ें इन परतों तक भी जा सकती हैं। इन परतों के बीच ऐसी जगह होती हैं जो रिसते वर्षा जल को थाम सकती है। मिट्टी और चट्टान की इसी परत में एकत्रित पानी को हम जलभर कहते हैं। यहीं से हम अपना भू-जल निकालते हैं।
- बर्तन का पेंदा उस आधारशिला को दर्शाता है जो एक अपारगम्य चट्टानी परत होती है। इस आधारशिला में से पानी रिस नहीं सकता।
- ड्रॉपर, बोरवेल/ नलकूप का प्रतिनिधित्व कर रहा है।

एक नलकूप के द्वारा भू-जल किस तरह से ऊपर चढ़ाया जाता है

एक ड्रॉपर से थोड़ा-सा पानी ऊपर खींचें। एक नलकूप पर लगे पम्प से पानी बाहर निकालते समय आप जलभर में से भू-जल खींच रहे होते हैं। **सतही पानी से किस तरह जलभर रीचार्ज होते हैं**

- दर्शाएँ कि किस तरह भू-जल रीचार्ज होता है। मॉडल की सबसे ऊपरी परत को अस्त-व्यस्त किए बिना उसके ऊपर बीकर में से थोड़ा साफ़ पानी धीरे-धीरे डालें। विद्यार्थियों को

देखने दें कि किस तरह पानी नीचे रिसता है और जलभर में पानी का स्तर ऊपर चढ़ता जाता है।

- इस बात पर चर्चा करें कि किस तरह बरसाती पानी मिट्टी की परतों को भिगोता हुआ नीचे जलभर में पहुँचता है। इसे ही रीचार्ज कहते हैं। पानी के रिसने और परिणामस्वरूप, जलभर में पानी का स्तर बढ़ने में समय लग सकता है। आसपास की जलधाराओं, नदियों और तालाबों के रिसते पानी से भी जलभर का रीचार्ज हो सकता है।

जलभर का प्रदूषित होना

- दर्शाएँ कि किस तरह प्रदूषक जलभर को दूषित कर सकते हैं। रंगीन पानी उद्योगों से निकलने वाले जहरीले द्रवों या कीटनाशकों का प्रतिनिधित्व करता है। मिट्टी को हिलाए-डुलाए बिना उसकी सतह पर थोड़ा रंगीन पानी डालें। अब इस रंगीन पानी को (हमारे मॉडल वाले) जलभर के अन्दर रिसने दें। विद्यार्थियों को दिखाएँ कि जलभर के पानी का रंग किस तरह बदलता है।
- समझाएँ कि किस तरह पृथ्वी की सतह पर मौजूद प्रदूषक मिट्टी के अन्दर रिस-रिस कर भू-जल को प्रदूषित कर सकते हैं। इन प्रदूषकों में फैक्टरियों से निकलने वाले तरल पदार्थ, कीटनाशक और खेतों के उर्वरक तथा घरों से निकलने वाला दूषित पानी आदि शामिल हो सकते हैं।

चर्चा के लिए सवाल

- नलकूप सूख क्यों जाते हैं?
- भू-जल क्या एक सीमित या असीमित संसाधन है? क्यों?

- जलभर को हम कैसे रीचार्ज कर सकते हैं? क्या आप में से किसी ने अपने पड़ोस में जलभर की रीचार्जिंग करने की कोशिश होते देखी है?
- भू-जल का संरक्षण और प्रबन्धन हम कैसे कर सकते हैं?
- क्या आपको लगता है कि आपके पड़ोस में भू-जल को प्रदूषित करने वाले प्रदूषक मौजूद हैं? और अगर हैं तो उन प्रदूषकों के स्रोत क्या-क्या हैं?
- प्रदूषित भू-जल के क्या दुष्प्रभाव हो सकते हैं?
- भू-जल के एकबारगी प्रदूषित होने के बाद क्या हम आसानी से उसे साफ़-स्वच्छ कर सकते हैं? क्यों?

पानी की कठोरता पर हो चली। हमने एक साधारण सौर जल आसवक बनाया और देखा कि पानी से लवण और अन्य अशुद्धियाँ किस तरह अलग की जा सकती हैं।

कुछ विद्यार्थियों ने पानी के 'स्वामित्व' और अधिकारों को लेकर सवाल उठाए, जैसे कि, "अगर हमारा पड़ोसी पम्प चलाकर अपने नलकूप से खूब सारा पानी ऊपर उठाता है तो क्या हमारा नलकूप

सूख जाएगा? हम किस तरह भू-जल की न्यायपूर्वक साझेदारी कर सकते हैं?' ऐसे सवालों से हमारी चर्चा इन मुद्दों की तरफ़ मुड़ गई कि उनके हर गाँव में पानी का इस्तेमाल कैसे हो रहा था और सामुदायिक

बॉक्स-2 : जल उपयोग सर्वेक्षण

जल संसाधनों के प्रभावी प्रबन्धन प्रक्रिया में पहला बुनियादी क़दम यह समझना है कि हम पानी का इस्तेमाल कैसे कर रहे हैं। पानी किस तरह से इस्तेमाल किया जा रहा है, इस जानकारी का शोध और विश्लेषण जल संरक्षण के प्रति विद्यार्थियों को और जागरूक बना सकता है। पानी की व्यक्तिगत खपत के अलावा विद्यार्थी सामुदायिक स्तर पर खपत की जानकारी भी ले सकते हैं। ये कुछ गतिविधियाँ हैं जिन्हें विद्यार्थी बड़ों की थोड़ी-बहुत मदद से अपने स्कूल और पड़ोस में कर सकते हैं।

स्कूल जल सर्वेक्षण

स्कूल में पानी की खपत की जाँच विद्यार्थी इन अलग-अलग तरीकों से कर सकते हैं :

- विद्यार्थी अपने छोटे-छोटे समूह बना कर आपूर्ति, भण्डारण व संरक्षण जैसे पानी खपत से जुड़े विभिन्न आयामों की पड़ताल कर सकते हैं। यह काम वे स्कूल के आसपास पानी की टंकियों, वर्षा जल संचयन प्रणालियों और पानी के मीटरों आदि की जाँच और सम्बन्धित स्टाफ़ से बातचीत के द्वारा भी कर सकते हैं। इसके बाद, वे अपने जाँच-परिणाम पूरी कक्षा के साथ साझा कर सकते हैं।
- इसके अलावा, आप स्कूल की पानी सप्लाई का प्रबन्धन करने वाले कर्मचारियों को कक्षा में आमंत्रित कर सकते हैं ताकि वे विद्यार्थियों के साथ पानी की सप्लाई, उसके उपयोग और भण्डारण पर संवाद कर सकें।

विद्यार्थी इन सवालों के जवाब ढूँढ़ सकते हैं —

1. स्कूल में पानी किन-किन कामों के लिए खर्च किया जाता है?

2. स्कूल में प्रतिदिन कितना पानी खर्च होता है?
3. पानी का स्रोत क्या है? क्या पानी के अलग-अलग स्रोत हैं?
4. क्या उपयोग में लाने से पहले पानी का शुद्धिकरण होता है? अगर हाँ, तो यह शुद्धिकरण किन तरीकों से किया जाता है?
5. पानी का भण्डारण कहाँ किया जाता है? स्कूल में कितना पानी भण्डारित किया जा सकता है?
6. क्या स्कूल में जल संरक्षण के कोई उपाय किए जाते हैं और ये उपाय कौन-से हैं?
7. क्या हम स्कूल में जल संरक्षण के अन्य उपायों के बारे में सोच सकते हैं?

पास-पड़ोस का पानी सर्वेक्षण

विद्यार्थी अपने स्थानीय स्तर का एक जल सर्वेक्षण कर सकते हैं ताकि वे यह जान सकें कि उनके पड़ोस में पानी की सप्लाई, उसकी खपत और उसकी बचत कैसे होती है। उनके सन्दर्भ के हिसाब से उनका पड़ोस एक गाँव भी हो सकता है या कस्बे की कुछ गलियाँ या शहर का एक अपार्टमेंट परिसर। वे लोग यह काम जल सुविधाओं (कुएँ, नलकूप, स्टोरेज टंकियाँ, जल उपचार प्रणालियाँ, वर्षाजल संचयन प्रणालियाँ आदि) की पड़ताल और वयस्कों से बातचीत करते हुए शुरू कर सकते हैं। वे अपने निष्कर्षों को एक चार्ट या एक प्रस्तुतिकरण के द्वारा पूरी कक्षा से साझा कर सकते हैं।

विद्यार्थी इन जैसे सवालों के जवाब पा सकते हैं —

1. हमारे गाँव/ पड़ोस में किन-किन तरीकों से पानी उपयोग में लाया जाता है? सूची बनाएँ।

2. अपने घर में आपको पानी कहाँ से मिलता है (नल से, गाँव के कुएँ से...)?
3. क्या अलग-अलग उपयोगों के लिए आपके पास अलग-अलग जल स्रोत हैं, जैसे कि पीने का पानी, घरेलू उपयोग के लिए, बगीचे/ खेत के लिए? सूची बनाएँ।
4. यदि पानी पाइप या टैंकर से आता है तो क्या आप जानते हैं कि इस पानी का मूल स्रोत क्या है (भू-जल, नदी, तालाब आदि)?
5. क्या आपको इस पानी की क्रीम चुकानी पड़ती है? यह क्रीम आप किसे चुकाते हैं? इसकी लागत कितनी है?
6. क्या आपके पास-पड़ोस में स्टोरेज टंकियाँ हैं? अगर हाँ तो, कितना पानी इनमें भण्डारित किया जा सकता है? एक निर्धारित समय में वे कितनी बार भरी जाती हैं? उनके प्रबन्धन का प्रभारी कौन है?
7. घर पर उपयोग से पहले क्या आप पानी को साफ़ या उसका उपचार करते हैं? अगर हाँ तो इसका उपचार कैसे किया जाता है?
8. क्या आपके घर पर पहुँचाने से पहले पानी का उपचार या उसे साफ़ किया जाता है? कौन उसे शुद्ध करता है?
9. क्या जल संरक्षण के कोई उपाय किए जाते हैं? वे तरीके क्या हैं?
10. क्या अपने पड़ोस में आप जल संरक्षण के कोई और तरीके सोच सकते हैं?
11. अपने बड़ों से बात करें और उनसे पता लगाएँ कि पिछले कुछ दशकों में पानी की उपलब्धता और उसका इस्तेमाल किस प्रकार से बदला है।

स्तर पर पानी के स्रोतों का प्रबन्धन व संरक्षण किस तरह किया जा रहा था।

समुदाय से सीखना

चूँकि हम लोग एक अक्सर सूखा पड़ने वाले इलाके में रहते थे इसलिए हम सभी को पानी की कमी का अनुभव बहुत करीब से था। इसलिए पानी को लेकर कक्षा में हम जितनी भी चर्चा कर चुके थे, स्थानीय जल स्रोतों की जाँच, उनके उपयोग व संरक्षण जैसे मुद्दे उसी चर्चा का एक सहज विस्तार थे।

सबसे पहले तो हर विद्यार्थी ने अपनी पानी की खपत को लेकर अपना एक व्यक्तिगत लेखा-जोखा (एक्टिविटी शीट) रखना शुरू किया। एक दिन में, अलग-अलग कामों के लिए वे कितना पानी इस्तेमाल करते हैं इसका हिसाब वे रखने लगे और फिर पानी की अपनी इस खपत की तुलना वे अपने सहपाठियों के साथ करते थे। इस तुलनात्मक अध्ययन से वे इस बात के प्रति सचेत हुए कि पानी का उपयोग (या दुरुपयोग) वे कैसे कर रहे थे और कहाँ-कहाँ वे पानी की बचत कर सकते हैं। इसके बाद हमने स्कूल में एक बुनियादी 'पानी सर्वेक्षण' (बॉक्स-2) किया। हमने जाँच की कि स्कूल का पानी कहाँ से आता है, उस पानी को कहाँ स्टोर किया जाता है और हर दिन पानी की खपत कितनी होती है। स्कूल में बन रही नई वर्षा जल संचयन प्रणाली को लेकर विद्यार्थियों में बहुत उत्साह था। इसके चलते, समुदाय में पानी के संग्रह व भण्डारण के विभिन्न तरीकों को लेकर एक चर्चा शुरू हुई।

'जल सर्वेक्षण' के विचार को उनके समुदायों में भी प्रसारित किया गया। अलग-अलग गाँवों से आने वाले उन विद्यार्थियों ने अपने विभिन्न समूह बनाकर यह काम किया और 'पानी के नक्शे' बनाए जिनमें उनके गाँव के नलकूपों, उथले कुओं, रिसाव तालाबों और झरनों को

दर्शाया गया था। उन्होंने गाँवों में मौजूद ओवरहेड टंकियों और सार्वजनिक नलों जैसी जल भण्डारण व जल वितरण सुविधाओं को दर्ज किया (चित्र-2)। उन्होंने अपने घर और गाँव के बड़े-बूढ़ों से भी इस बारे में बात की कि समय के साथ पानी के स्रोतों और उसकी खपत में क्या-क्या बदलाव आए हैं।

इसके बाद, कक्षा में विद्यार्थियों को अपने निष्कर्ष साझा करने के लिए कहा गया। बहुत से विद्यार्थी यह जानकर आश्चर्यचकित थे कि जब उनकी दादी-नानी युवा थे तब नलकूप नाम की कोई चीज़ नहीं होती थी। उन्हें उन स्थानीय झरनों/ नदियों और तालाबों के बारे में पता चला जो अब सूख चुके थे। उन्होंने अपनी पिछली पीढ़ियों से जाना कि सामुदायिक संसाधन जैसे पानी का किन तरीकों से प्रबन्धन व उसकी साझेदारी की जाती थी। इस तरह वे उसकी तुलना अपने गाँवों के नलकूपों के वर्तमान निजी स्वामित्व से भी कर सके। अपने बुजुर्गों से बातचीत के दौरान उन्हें पता चला कि किस तरह बाजरा (या मोटा अनाज) जैसे कभी प्रचलित रहे वर्षा सिंचित अनाजों का स्थान आज चावल सरीखी पानी की अधिक खपत वाली फ़सलों ने ले लिया है। नतीजतन, इस बात पर गहन बातचीत होने लगी कि नलकूपों के आने से कितनी तरह से खेतिहर काम-काज का स्वरूप बदला है और किस प्रकार पानी की कमी के चलते उनके अपने ही गाँवों में खेती और आजीविकाएँ प्रभावित हो रही हैं।

उनके गाँवों में जल खपत व उसके वितरण के बदलते स्वरूप और उससे उपजी पानी की कमी पर चल रही चर्चा देश और दुनिया भर में व्याप्त इसी मुद्देपर पहुँच गई। मिसाल के तौर पर, हम लोगों ने नक्शों के सहारे भारत में मीठे पानी के स्रोतों को चिह्नित किया और बात की कि आखिर ये क्यों दुर्लभ होते जा रहे हैं और किन-किन

तरीकों से इनका प्रबन्धन करते हुए इन्हें संरक्षित किया जा सकता है।

सीखने से अमल में लाने तक

कक्षा में जब पानी के उपयोग पर अध्ययन जारी था, उसी समय हम लोगों ने स्कूल परिसर में जल संरक्षण के और तरीके खोजने शुरू कर दिए। ऐसे में आँगन-सागाबाड़ी/ किचन गार्डन बना कर रसोई और स्नानागार से निकलने वाले अपेक्षाकृत साफ़ पानी के पुनरुपयोग से आँगन में सब्जियाँ उगाने का आइडिया विद्यार्थियों को खूब पसन्द आया। स्कूल के इर्द-गिर्द मटमैले पानी के सुलभ स्रोतों की तलाशी के बाद, हमने डाइनिंग हॉल में हाथ व बर्तन धुलाई के बाद के अपशिष्ट जल को फिर से इस्तेमाल करने का निर्णय लिया। एक प्लास्टिक पाइप के द्वारा उस मटमैले पानी को पास के एक छोटे-से प्लॉट में ले जाने का बन्दोबस्त किया गया। कई शामें बिताकर विद्यार्थियों और अध्यापकों ने ज़मीन के उस टुकड़े की सफ़ाई की, उसकी मिट्टी तैयार की और पानी के बहाव के लिए नालियाँ खोदीं (चित्र-3)।

विद्यार्थियों के छोटे-छोटे समूहों ने अलग-अलग क्यारियों की जिम्मेदारी ली। उन्होंने तय किया कि वे अपनी क्यारियों में कौन-सी सब्जियाँ लगाएँगे। अपने-अपने घरों से बीज लाकर, उन्होंने बड़े शौक से ये बीज बोए और बड़े उत्साह से अपनी क्यारियों की देखभाल की। हर भोजन के बाद वे दौड़ कर जाते यह देखने के लिए कि 'उनके' पौधों को पानी मिला कि नहीं। कुछ शुरुआती बहसों के बाद, वे अपने द्वारा बनाए गए 'बाँधों व नहरों' की सुघड़ प्रणाली के ज़रिए इस मटमैले पानी की 'उचित' साझेदारी को निर्धारित कर पाए।

कुल मिलाकर, यह किचन गार्डन, पानी, मिट्टी, पौधों और खेतीबाड़ी के कार्यों से सम्बन्धित अनेक जीवन्त बहसों का कार्यस्थल बन गया। विद्यार्थी सवाल

शिक्षण : मानो कि धरती मायने रखती है पानी का पाठ

पाँच हफ्तों की अवधि में कक्षा 7 के विद्यार्थियों को 'पानी' का विषय किस तरह पढ़ाया गया था, यह पाठ उसकी एक झलकी भर है। इसमें सारा जोर एनसीईआरटी पाठ्यक्रम को विद्यार्थियों के जीवन और स्थानीय वातावरण के हिसाब से प्रासंगिक बनाने पर था जिसके चलते जानी-पहचानी व उपयुक्त गतिविधियों व प्रसंगों का इस्तेमाल किया गया। अन्य विषयों में सीखे गए सिद्धान्तों से निहित जुड़ावों की भी समीक्षा कर उन्हें रेखांकित किया गया।



पढ़ाई गई अवधारणाएँ

- पानी के मूल गुणधर्मों की समीक्षा :
 - पानी एक उत्कृष्ट विलायक है।
 - पानी तीन अवस्थाओं में मौजूद रहता है — ठोस, द्रव और गैस — ये तीनों ही रूप हमारे आसपास मिलते हैं।
- एक विलायक के रूप में पानी :
- पदार्थों को घोलने की क्षमता जीवन के लिए बहुत जरूरी है।
 - यही गुणधर्म खारे पानी के लिए भी जिम्मेदार होता है।
 - तमाम हानिकारक पदार्थ पानी में घुलकर उसे प्रदूषित करते हैं।

केशिका क्रिया :

- ठोस कणों के बीच की सूक्ष्म जगहों में से पानी ऊपर चढ़ सकता है।

जल चक्र :

- पृथ्वी पर पानी लगातार यहाँ से वहाँ घूमता रहता है और अपनी भौतिक अवस्था बदलता रहता है।
- जल वितरण और उपलब्धता :
- ताजा पानी बनाम समुद्री पानी।
- वैश्विक, राष्ट्रीय व स्थानीय स्तर पर ताजे पानी का वितरण।



शिक्षण-अधिगम गतिविधियाँ

- जाने-पहचाने उदाहरणों पर आधारित चर्चा।
- कक्षा में संघनन व वाष्पीकरण का प्रदर्शन।
- जाने-पहचाने उदाहरणों पर आधारित चर्चा।
- खून, पौधों का रस, जलीय जीवन के लिए पानी में ऑक्सीजन।
- गतिविधि — कागज या चाक के प्रयोग द्वारा केशिका क्रिया का अवलोकन करते हुए क्रोमेटोग्राफी करना।
- उन जाने-पहचाने उदाहरणों पर चर्चा करना, जिनमें केशिका-क्रिया होते हुए देखी जा सकती है।
- साक्षात् उदाहरणों के द्वारा जल चक्र की विभिन्न अवस्थाओं की व्याख्या।
- जल-वितरण के वैश्विक व राष्ट्रीय रेखा-चित्रों व नक्शों पर चर्चा करना।
- ताजे पानी, भू-जल आदि की सापेक्ष उपलब्धता का प्रामाणिक प्रदर्शन।



टिप्पणियाँ

- कक्षा 6 में पढ़े गए अध्याय 'मिश्रणों व विलयनों के सिद्धान्तों से सम्बद्ध।
- कक्षा 6 में पढ़े गए अध्याय 'पदार्थ की अवस्थाएँ की सिद्धान्तों से सम्बद्ध।
- पहले पढ़े गए अध्याय 'पौधों में संचरण' की अवधारणाओं से सम्बद्ध।
- इसी साल आगे पढ़ाए जाने वाले अध्याय 'संचरण' के सिद्धान्तों से सम्बद्ध।
- पहले पढ़े जा चुके अध्यायों 'पौधों में संचरण' व 'पृदा' के सिद्धान्तों से सम्बद्ध।
- पहले पढ़े जा चुके अध्याय 'पत्तियों से वाष्पोत्सर्जन' की अवधारणा से सम्बद्ध।



पढ़ाई गई अवधारणाएँ

- स्थानीय जल स्रोत :
- भू-जल नलकूपों में पानी कहाँ से आता है – जलभर क्या है।
 - जलभर का रीचार्ज।
 - भू-जल सन्दूषण।
- पानी की गुणवत्ता :
- पानी की कठोरता।
 - जल प्रदूषण।

- पानी का शुद्धिकरण :
- घरेलू उपयोग के लिए पानी को शुद्ध करने के उपाय।

जल संरक्षण:

- जल संरक्षण का महत्व।
- जल संरक्षण के उपाय।

हमारी जल खपत को समझना :

- पानी की निजी खपत।
- स्कूल व समुदाय में पानी की खपत।



शिक्षण-अधिगम गतिविधियाँ

- भू-जल मॉडल के द्वारा समझना।
- भू-जल के स्थानीय स्रोतों पर चर्चा।
- साबुन के प्रयोग से खारे पानी व मीठे पानी का अन्तर दर्शाना।
- स्थानीय उदाहरणों समेत जल प्रदूषण पर चर्चा।
- पानी को शुद्ध करने के तरीकों पर चर्चा—छानना, उबालना, आसवन।
- एक सरल सौर जल आसवक बनाना।
- टपक सिंचाई, वर्षा जल संचयन, चेक डैम्प, रिसाव तालाबों पर चर्चा।
- पानी की दैनिक निजी खपत का आकलन करना और उसे दर्ज करना।
- स्कूल में पानी के उपयोग का सर्वे करना।
- गाँव में पानी के वितरण व उसके उपयोग की छान-बीन करना।



टिप्पणियाँ

- चर्चा में भू-जल के 'स्वामित्व' व साझेदारी को भी शामिल किया जा सकता है।
- कक्षा 6 में पढ़े गए अध्याय 'मिश्रणों को अलग करना' की अवधारणाओं से सम्बद्ध।
- चर्चा के विस्तार के रूप में, विद्यार्थियों ने अपने बड़े-बूढ़ों से बातचीत कर अपने-अपने गाँव में पानी की वर्तमान व पूर्व की खपत और संरक्षण के बारे में जानकारी इकट्ठा की।
- रसोईघर, धुलाई आदि से निकले पानी के पुनःप्रयोग के लिए स्कूल में एक किचन गार्डन बनाने की परियोजना शुरू की।
- इस गतिविधि के चलते विद्यार्थियों ने मापने, आकलन करने, आँकड़े एकत्र व दर्ज करने जैसे काम सीखे।
- स्कूल में जल प्राप्ति, उसके भण्डारण और उसकी खपत सम्बन्धी जानकारी लेने के लिए स्कूल के कर्मचारियों से बातचीत की।
- अपने गाँव के जल स्रोतों, जल भण्डारण सुविधाओं व जल वितरण प्रणाली को चिह्नित करने के लिए विद्यार्थियों ने 'जल मानचित्र' बनाए।



चित्र-2 : बच्चों द्वारा बनाए गए कुछ ग्राम जल मानचित्र

Credits: Kavita Krishna. License: CC-BY-NC.

पूछते, अपनी टिप्पणियाँ और जानकारियाँ देते। उदाहरण के लिए, एक विद्यार्थी यह जानने को उत्सुक था कि धनिया के जो भुने हुए बीज वह अपने घर से लाया था वे अंकुरित होंगे कि नहीं। इससे बीजों और उनके अंकुरित होने पर चर्चा हुई। कुछ विद्यार्थी, अपने पौधों पर कीटनाशक

छिड़कना चाहते थे, जबकि कुछ को इस पर एतराज था और वे अपने श्रम के फलों की 'साझेदारी' कीड़ों और पक्षियों से करना बेहतर समझते थे। बगिया का हर प्रसंग परस्पर खोजने व एक-दूसरे से सीखने का एक अवसर था।

एक ओर जहाँ मेरे विद्यार्थी सब्जियाँ

उगाकर उन्हें अपने दोपहर के भोजन के लिए स्कूल की रसोई को देने को तत्पर थे; दूसरी तरफ़ मैं उनके द्वारा ज़्यादा-से-ज़्यादा पहल करने, जिम्मेदारी लेने और परस्पर सहयोग करने को देख बहुत खुश थी। एक बच्चा जिसे कक्षा में पढ़ने में दिक्कत होती थी, उसी बच्चे को रसोई की बगिया में नेतृत्व करते देखना या एक दबबू बच्चे को खेती पर आत्मविश्वास से भरपूर बात करते देखना सचमुच सुखद था। इस उपक्रम ने इन बच्चों को वह गुंजाइश दी जिसमें वे ऐसे कौशल और रुचियाँ विकसित कर पाए जिन्हें अन्यथा कक्षा में हासिल करना नामुमकिन था।

इस पद्धति के फ़ायदे

विभिन्न तरह की गतिविधियों वाले शिक्षण के तरीक़े के उपयोग ने विद्यार्थियों को उत्साहित और प्रेरित बनाए रखा। इससे उन्हें अनेक प्रकार के कौशल विकसित करने और नाना प्रकार से सीखने के अवसर मिले। उदाहरण के लिए, उनमें से कुछ को संलग्न गतिविधियों सम्बन्धी पठन सामग्री पढ़ने में मजा आता था, वहीं कुछ और को मॉडल बनाना अच्छा लगता था। कुछ लोग बागवानी में अगुवाई करते तो कुछ दूसरे, कक्षा में विमर्श में सक्रिय रहते। कुल मिलाकर, गतिविधियों की विविधता के चलते शिक्षण का एक समावेशी वातावरण बना।

स्थानीय समुदाय व परिवेश को एक संसाधन के रूप में इस्तेमाल करने से ज्ञानार्जन की प्रक्रिया अनगिनत तरीक़ों से समृद्ध हुई। ग्रामीण विद्यार्थी अपने अनुभवों, स्कूली विज्ञान और वृहत्तर पर्यावरणीय मसलों के आपसी रिश्तों और उनके महत्त्व को समझ पाए। विज्ञान पढ़ाई की इस शैली ने उन्हें पाठ्यपुस्तक-सीमित ज्ञान की हदों को तोड़ना, लाँघना और अपने पर्यावरण को परखना सिखाया। अपने बड़े-बूढ़ों से इन बच्चों ने पानी



चित्र-3 :ग्रामीण स्कूल रसोई बगिया

Credits: Kavita Krishna. License: CC-BY-NC.

प्रबन्धन के देसी तौर-तरीके सीखे और इस तरह वे इसे तत्कालीन मुद्दों से जोड़ सकें। अपनी पाठ्यचर्या से परे जाने और जल संरक्षण सम्बन्धी कार्य करने का जज़्बा, इसके अनपेक्षित लाभ थे।

अनिवार्य 'यूनिट टेस्ट' में विद्यार्थियों द्वारा अर्जित 'अंकों' की तुलना में इस इकाई के परिणाम विद्यार्थियों की पढ़ाई के सन्दर्भ में बहुत दूरगामी निकले। कक्षा में अर्जित सिद्धान्तों के व्यवहारिक व ठोस क्रियान्वयन में विद्यार्थी मशगूल रहे। स्कूल में पानी की खपत के प्रति वे ज्यादा सजग रहने लगे और अक्सर उम्र में अपने से छोटे बच्चों को पानी की बर्बादी के लिए डाँटते मिलते। स्कूल की रसोई बगिया सरगर्म चर्चाओं और गतिविधियों की कार्यस्थली बनी रही। फिर तो, विद्यार्थियों और अन्य शिक्षकों ने स्कूल के आसपास की अपशिष्ट

जल की अन्य निकासियों के वहाँ छोटे-छोटे सब्ज-बाग लगाए।

चुनौतियाँ व सुझाव

कक्षा में और कक्षा के बाहर गतिविधियों से भरपूर ऐसे विषय को पढ़ाने के उपक्रम में अनेक चुनौतियाँ पेश आईं। पाठ्यचर्या के नियोजन, संसाधनों को जुटाने और गतिविधियों को व्यवस्थित करने में समय लगा (बॉक्स-3)। खालिस पाठ्यपुस्तक आधारित शैली की बजाय एक ऐसी पद्धति अपनाने में ज्यादा समय लगा जो विद्यार्थियों के हर विचार को पूरी तरह से खँगालने के लिए प्रेरित करती थी। कुछ पूर्वयोजना और सहकर्मियों व विद्यार्थियों के समर्थन ने इस प्रायोगिक पद्धति को साकार करने में अहम भूमिका निभाई। मैं खुशकिस्मत थी कि मैं एक ऐसे स्कूल में पढ़ाती थी जो अपने शिक्षकों व शिक्षार्थियों

बॉक्स-3 : पानी के बारे में सीखने व पढ़ाने के कुछ अतिरिक्त स्रोत

- विद्यार्थियों व शिक्षार्थियों हेतु इंडिया वॉटर पोर्टल की एक शाखा :<https://schools.indiawaterportal.org/>
- द 'यूएस जिओलॉजिकल सर्वे' पर पानी पर शिक्षण सामग्री की सम्पदा :https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school/science/teachers-resources-watereducation?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects
- पानी सम्बन्धी कुछ आसान और सस्ती गतिविधियों का एक गुलदस्ता :<https://www.arvindguptatoys.com/air-andwater.php>

को ऐसी शिक्षण पद्धति को परखने हेतु समय व अवसर देने के योग्य और इच्छुक था। जिन स्कूलों में ऐसी किसी पद्धति के लिए समय या संसाधन खर्च करना सम्भव नहीं, वहाँ कक्षा में विज्ञान शिक्षण को स्थानीय स्तर की रोचक व प्रासंगिक गतिविधियों से जोड़ने वाले अन्य सरल तरीके इस्तेमाल किए जा सकते हैं। मसलन, कक्षा में पढ़ाए जाने वाले विषयों से सम्बद्ध गतिविधियाँ विद्यार्थियों को उनके गृहकार्य के बतौर दी जा सकती हैं। स्कूलों के विज्ञान क्लब या विज्ञान मेले ऐसे अवसर हो सकते हैं जहाँ इन विषयों को ज्यादा गहराई व बहुआयामी ढंग से समझने के लिहाज से प्रोजेक्ट्स बनाए और किए जा सकते हैं। इस पद्धति से होने वाले सम्भावित लाभों को देखते हुए ऐसे प्रयास तो बनते हैं।

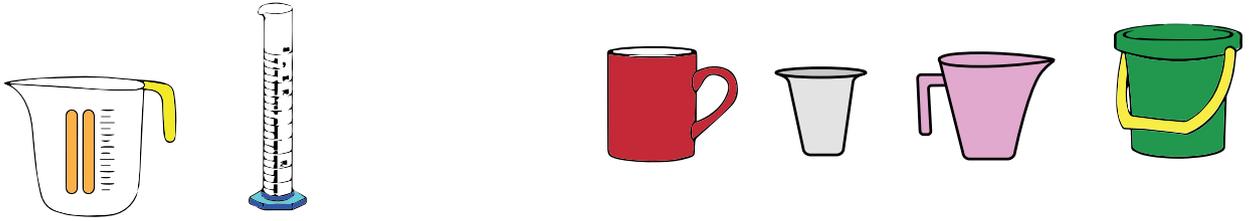


शिक्षण : मानो कि धरती मायने रखती है गतिविधि : मैं कितना पानी इस्तेमाल करती हूँ ?

उद्देश्य :

क्या तुम जानते हो कि हर दिन तुम अलग-अलग कामों के लिए कितना पानी इस्तेमाल करते हो? इस गतिविधि में तुम सिर्फ एक दिन में अपने द्वारा अलग-अलग कामों के लिए उपयोग किए जा रहे पानी के आयतन का अनुमान लगा सकते हो और उसे रिकॉर्ड कर सकते हो। ('अनुमान' लगाना यानी माप कर, गणना कर और सोच कर सही जवाब के एकदम नज़दीक पहुँचना।)

क्या-क्या चाहिए होगा :



नपनाघट (या एक ऐसा बर्तन जिससे आयतन मापा जा सकता हो)

घर में उपयोग किए जाने वाले कुछ आम बर्तन जैसे कप/ गिलास या स्नानघर में इस्तेमाल होने वाले मग/ बाल्टी आदि।

क्या करना है :

(क) घरेलू बर्तनों से पानी की मात्रा (आयतन) मापना

तुम्हारी पानी की खपत का आकलन करने के लिए सबसे पहले तो तुम्हें अपने द्वारा आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले घरेलू बर्तनों का आयतन पता होना चाहिए। यह पता करने के बाद तुम इन बर्तनों का इस्तेमाल अलग-अलग कामों में खर्च हो रहे पानी को मापने के लिए कर सकते हो। इससे तुम्हें अपनी कुल दैनिक जल खपत का अनुमान लगाने में मदद मिलेगी।

नपनाघट लेकर पता करो कि पूरा भरा होने की स्थिति में इन बर्तनों में से हर एक बर्तन में कितना पानी आता है। (लेकिन यह ध्यान रखना कि तुम इन बर्तनों का आयतन पता करने के लिए जो पानी उपयोग हो उसे बर्बाद नहीं कर रहे हो!)

1. मेरे पानी पीने के गिलास में ----- मिली पानी आता है।
2. नहाने व धोने के लिए मेरे द्वारा इस्तेमाल किए जाने वाले मग में ----- मिली पानी आता है।
3. नहाने व धोने के लिए मेरे द्वारा इस्तेमाल की जाने वाली बाल्टी में ---- मग पानी आ जाता है।
4. यह ---- लीटर के बराबर है।

(बाल्टी भरने के लिए जितने मग पानी का इस्तेमाल हुआ उतने मगों की संख्या को एक भरे मग के आयतन से गुणा करो।
याद रहे, 1000 मिली = 1 लीटर)

(ख) तुम्हारे एक दिन की पानी की खपत को नापना

दिन भर में पानी का उपयोग करने के अपने तमाम तरीकों के बारे में सोचो। इनमें से कुछ नीचे दिए गए हैं। क्या तुम इस सूची में और गतिविधियों को भी जोड़ सकते हो?

1. पानी पीने में
2. अपने दाँतों को ब्रश करना
3. हाथ, मुँह आदि धोना
4. नहाना
5. शौचालय में फ़्लश चलाना
- 6.
- 7.
- 8.

उनमें से किसी एक पात्र का इस्तेमाल करो जिनका आयतन तुम पहले नाप चुके हो और हर गतिविधि में कितना पानी उपयोग हो रहा है उसका हिसाब रखो। उदाहरण के लिए, अपने हाथ धोने के लिए मग से पानी लो और हाथ धोने में जितने मग पानी तुमने इस्तेमाल किया है वह संख्या नीचे दी गई तालिका में दर्ज करो। दिन में जब भी पानी का उपयोग करो उसके लिए एक उपयुक्त बर्तन/ पात्र इस्तेमाल करो।

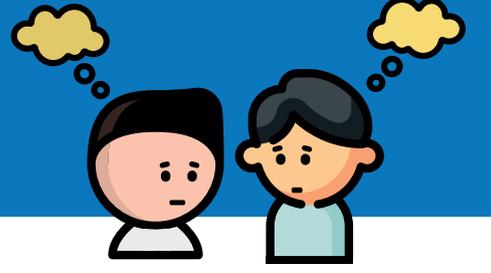
रिकार्ड :

हर बार पानी का इस्तेमाल करने पर नीचे दी गई तालिका में दर्ज करो। ज़रूरत पड़ने पर, तुम इस तालिका में और भी गतिविधियाँ जोड़ सकते हो।

 किस काम में	 मापक पात्र	 पानी से पूरे भरे प्रयुक्त पात्रों की संख्या (यहाँ टैली मार्क्स/ गणना चिह्नों का प्रयोग किया जा सकता है)	 कुल प्रयुक्त आयतन (पानी से पूरे भरे पात्रों की कुल संख्या को पात्र के आयतन से गुणा करें)
 पीने के लिए आयतन वाला गिलास		
 धुलाई व सफाई में आयतन वाला मग		
 नहाने में आयतन वाला मग		
 शौचालय को फ़्लश करने में आयतन वाली बाल्टी*		

(*यदि तुम फ़्लश का इस्तेमाल कर रहे हो तो तुम फ़्लश की टंकी के आयतन का या तो अनुमान लगा सकते हो या उसे ज्ञात कर सकते हो। यदि तुम यह नहीं जानते तो यह मान सकते हो कि एक फ़्लश टंकी 6 लीटर पानी बहाती है।)

ज़रा सोचो :



दिन ख़त्म होने पर, अपने द्वारा तालिका में भरी जानकारी के आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दो। याद रहे कि उत्तर ढूँढ़ने के लिए तुम्हें नापने, अनुमान लगाने या गणना करने की ज़रूरत पड़ेगी।

1. तुमने कितना पानी पिया?
2. नहाने में तुमने कितना पानी उपयोग किया?
3. धोने और खुद (हाथ, दाँत, आदि) की सफ़ाई के लिए तुमने कितना पानी खर्च किया?
4. शौचालय को फ़्लश करने में तुमने कितना पानी इस्तेमाल किया?
5. इनमें से किस काम में सबसे ज़्यादा पानी लगा?
6. और किस काम में सबसे कम पानी लगा?
7. क्या किसी उत्तर ने तुम्हें आश्चर्य में डाल दिया?
8. क्या तुम्हें लगता है कि उस दिन तुमने ज़्यादा पानी उपयोग किया जिस दिन तुम उसका हिसाब रख रहे थे बजाय उस दिन के जिस दिन तुम हिसाब नहीं रख रहे थे?
9. अपने आसपास को और खुद को साफ़ व स्वस्थ रखते हुए तुम कहाँ-कहाँ, किस-किस तरीक़े से पानी की खपत को कम कर सकते हो?
10. उन कामों की सूची बनाओ जिनमें तुमने पानी का उपयोग किया लेकिन तुम उसे माप नहीं सके। क्या तुम इन कामों में अपने द्वारा प्रयुक्त पानी की मात्रा का अनुमान लगा सकते हो?
11. यहाँ उन अन्य कार्यों की बात की गई है जिनके लिए तुम्हारे घर में पानी खर्च होता है। क्या तुम कुछ ऐसे ही अन्य जल खर्ची कार्यों के बारे में सोच सकते हो और बता सकते हो?
 1. खाना बनाना
 2. बर्तन धोना
 3. कपड़े धोना

चर्चा करो :



1. किस काम के लिए तुमने सबसे ज्यादा पानी इस्तेमाल किया? और किस काम में सबसे कम पानी इस्तेमाल किया? कक्षा में अपने कुछ सहपाठियों के साथ इसकी तुलना करो। किन कामों में तुम्हारे और सहपाठियों के द्वारा इस्तेमाल किया गया पानी बराबर है? और किन कामों में अलग?
2. दिन भर में अपने द्वारा प्रयुक्त पानी की तुलना पूरी कक्षा द्वारा प्रयुक्त पानी से करो।
 - अपने तुलनात्मक परिणामों को तुम एक ग्राफ़ बनाकर भी दर्शा सकते हो।
 - तुम अपनी कक्षा के लिए एक विद्यार्थी के औसत जल खर्च की गणना भी कर सकते हो। क्या तुमने इस औसत की तुलना में कम या ज्यादा पानी खर्च किया?
3. किन-किन तरीकों से तुम अपने दैनिक कामों में पानी की बचत कर सकते हो?

मुख्य बिन्दु



- विज्ञान की मूलभूत अवधारणाओं, प्राकृतिक परिघटनाओं और पर्यावरणीय मुद्दों के अध्ययन को माध्यमिक शाला स्तर पर 'पानी' के विषय के साथ जोड़ा जा सकता है।
- स्थानीय परिवेश को सीखने के एक संसाधन के रूप में इस्तेमाल करने से बच्चे अपने अनुभवों, विज्ञान और पर्यावरणीय मसलों के परस्पर सम्बन्धों को देख-समझ पाते हैं।
- स्थानीय परिवेश की विविध गतिविधियों को शामिल करने से बच्चों को व्यावहारिक कार्य में उत्साही व प्रेरित भागीदारी का मौक़ा मिलता है।



आभार : यह लेख 'ऋषि वैली एजुकेशन सेंटर' के गतिविधि आधारित विज्ञान पाठ्यक्रम, 'एक्सप्लोरिंग साइंस' के हिस्से के रूप में विकसित अधिगम इकाईयों पर आधारित है। लेखिका 'ऋषि वैली एजुकेशन सेंटर' के माध्यमिक स्कूल के विद्यार्थियों और शिक्षकों के प्रति अपने आभार व्यक्त करती हैं, जहाँ यह पाठ विकसित और प्रयुक्त किया गया। www.rishivalley.org/exploring-science-overview पर यह सामग्री उपलब्ध है।

Note: Source of the image used in the background of the article title: Memories of water Credits: Rahul M. and Sahith M, People's Archive of Rural India. URL: <https://ruralindiaonline.org/en/articles/memories-of-water/>. License: CC-BY-NC-ND.

Reference:

1. NCERT (2006), 'Syllabus for classes at the elementary Level - Volume 1', New Delhi.



कविता कृष्ण एक इंजीनियर हैं और उन्हें ग्रामीण व शहरी स्कूलों में पढ़ाने, पाठ्यक्रम निर्माण और अध्यापकों के शिक्षण आदि विषयों में 15 साल से ज़्यादा का अनुभव है। kavitak2006@gmail.com पर उनसे सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : मनोहर नोतानी