

# पाठ्यपुस्तक तक ही क्यों सीमित न हो कोई अवधारणा

## शिफा खान

यह लेख एक छोटा अध्ययन है। पाठ्यपुस्तकों में दिए गए चित्र पाठक की याददाश्त पर कैसे असर डालते हैं, यह जाँचने के लिए यह अध्ययन किया गया। यह अध्ययन 2 राज्यों (राजस्थान और मध्य प्रदेश) के अलग-अलग समूहों के विज्ञान शिक्षकों और बच्चों के साथ अलग-अलग समय पर किया गया। इस अध्ययन से यह समझ आया कि पाठ्यपुस्तकों में दी गई विषयवस्तु का हमारी याददाश्त पर बहुत गहरा असर होता है। -सं.

## सन्दर्भ

एक टीचर एजुकेटर के तौर पर काम करते हुए कई बार शिक्षकों से बातचीत होती है कि बच्चों में किसी भी अवधारणा को विकसित करने के लिए पाठ्यपुस्तक के इतर भी उदाहरण देने चाहिए, और अवधारणा को बच्चों के रोज़मर्रा के जीवन से जोड़कर पढ़ाना चाहिए। इस बात का ज़िक्र कई लेखों में भी मिलता है। इन कथनों को जाँचने के लिए मैंने वाष्पीकरण का उदाहरण लेते हुए बच्चों और विज्ञान शिक्षकों के साथ कुछ काम किया। इसका ज़िक्र इस लेख में किया गया है।

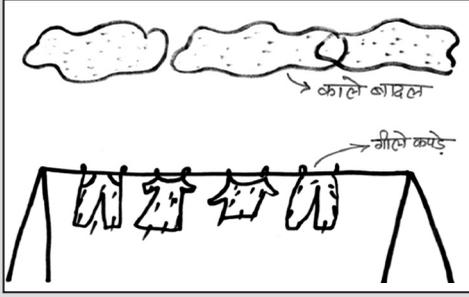
## योजना

रोज़मर्रा के जीवन्त उदाहरण के बनिस्बत पाठ्यपुस्तक में दिए गए चित्र और विषयवस्तु का हमारी याददाश्त पर असर जाँचने के लिए मैंने वाष्पीकरण से सम्बन्धित 5 चित्र तैयार करे। अलग-अलग विज्ञान कार्यशालाओं के दौरान कुल 150 शिक्षकों को ये पाँच चित्र पढ़ने को दिए गए। प्रत्येक चित्र का विवरण नीचे दिया गया है।

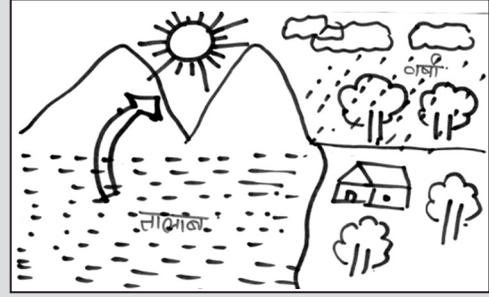
- चित्र 1 : इस चित्र में आसमान में काले बादल थे, और खुले में तार पर

पड़े गीले कपड़ों को दर्शाया गया था। इस चित्र में दिन या रात को दर्शाने के लिए सूरज या चाँद नहीं बनाया गया था।

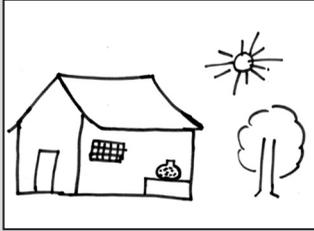
- चित्र 2 : दूसरा चित्र जलचक्र का था। ज़्यादातर पाठ्यपुस्तकों में वाष्पीकरण चित्र के माध्यम से दर्शाया जाता है।
- चित्र 3 : तीसरे चित्र में एक घर और उसके अन्दर एक मटके में रखे जल को दर्शाया गया था। इसके साथ ही घर के बाहर पेड़ और सूरज भी बनाया गया था।
- चित्र 4 : चौथा चित्र, दूसरे चित्र से कुछ मिलता जुलता ही था। इसमें दिन का समय दिखाने के लिए सूरज और बादल बनाए गए थे। साथ ही खुले में तार पर लटके हुए गीले कपड़ों को भी दर्शाया गया था।
- चित्र 5 : इस चित्र में घर, पेड़, काले बादल और खुले में रखे हुए पानी से भरे टब को दर्शाया गया था। यहाँ पर भी दिन और रात को दिखाने के लिए सूरज या चाँद नहीं बनाया गया था।



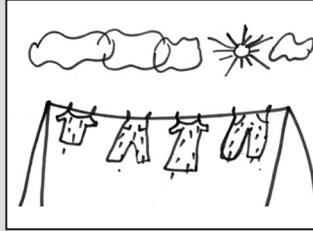
चित्र 1



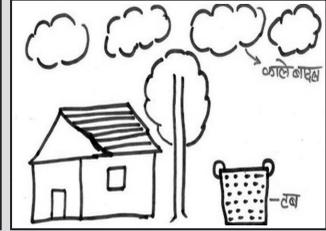
चित्र 2



चित्र 3



चित्र 4



चित्र 5

### कहाँ हो रहा है वाष्पीकरण ?

उपर्युक्त पाँचों चित्र विज्ञान शिक्षकों के अलग-अलग समूहों को दिए गए। शिक्षकों से कहा गया कि इन पाँचों चित्रों में से जिस चित्र में उन्हें वाष्पीकरण होता दिख रहा है, उस चित्र पर उन्हें सही का निशान लगाना है। शिक्षकों से आई प्रतिक्रिया के विश्लेषण पर निम्न बिन्दु सामने आए :

चित्र क्रमांक	प्रतिक्रिया
चित्र 1	80-85 फ्रीसदी शिक्षकों ने इस चित्र को वाष्पीकरण की प्रक्रिया के अन्तर्गत नहीं चुना। चर्चा करने पर यह बात सामने आई कि इस चित्र में काले बादल हैं और सूरज नहीं है। इसलिए ज्यादातर शिक्षकों ने इसे वाष्पीकरण के उदाहरण में नहीं रखा।
चित्र 2	98-100 फ्रीसदी शिक्षकों ने इस चित्र को वाष्पीकरण की प्रक्रिया के अन्तर्गत चुना। चर्चा करने पर यह बात भी आई कि जलचक्र का ये चित्र पाठ्यपुस्तकों में दिया गया होता है। इस चित्र में विभिन्न स्रोतों से जल, जब बादलों में जा रहा होता है उसी प्रक्रिया को वाष्पीकरण के रूप में दर्शाया जाता है।
चित्र 3	इस चित्र को 30 फ्रीसदी शिक्षकों ने चुना। इसका कारण था कि इस चित्र में सूरज है। दूसरा, शिक्षकों का अनुभव रहा है कि मटके में छोटे-छोटे छिद्र होते हैं। इसके कारण पानी वाष्प बनकर उड़ जाता है, और उसके अन्दर का पानी ठण्डा हो जाता है। जिन शिक्षकों ने इसे वाष्पीकरण के अन्तर्गत नहीं रखा, उनका मानना था कि सूरज की किरणें सीधी मटके पर नहीं पड़ रही हैं, इसलिए वाष्पीकरण नहीं होगा।

चित्र 4	इस चित्र को 80 फ़ीसदी शिक्षकों ने चुना। चित्र पर आई प्रतिक्रिया थी कि इस चित्र में सूरज और गीले कपड़े हैं। जब हम बाहर सूखने के लिए कपड़े डालते हैं तो वाष्पीकरण के कारण कपड़े सूख जाते हैं। इस वजह से शिक्षकों ने इसे वाष्पीकरण के उदाहरण में रखा।
चित्र 5	25-30 फ़ीसदी शिक्षकों ने इस चित्र को वाष्पीकरण के अन्तर्गत चुना। चर्चा करने पर उन्होंने कहा कि चूँकि चित्र में चाँद या सूरज नहीं बना हुआ है, इसलिए यह समझ नहीं आता कि ये दिन का दृश्य है या रात का। इसके साथ ही काले बादल होने के कारण वाष्पीकरण नहीं होगा। जिन शिक्षकों ने इसे वाष्पीकरण के अन्तर्गत रखा था, उनका कहना था कि टब में जो पानी है उसका वाष्पीकरण तो होगा, लेकिन उसकी दर बहुत कम होगी क्योंकि काले बादल हैं।

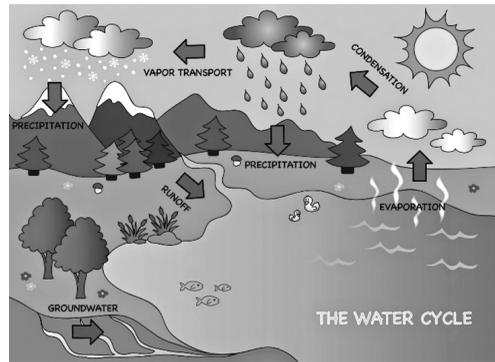
### चर्चा से उभरे बिन्दु

हर कार्यशाला में इन पाँचों चित्रों पर शिक्षकों की प्रतिक्रिया ली गई। प्रतिक्रिया लेने के बाद शिक्षकों की इस प्रतिक्रिया को बड़े समूह में साझा किया गया, और एक-एक चित्र पर विस्तार से चर्चा की गई। इन चित्रों पर चर्चा के दौरान निम्न बिन्दु निकलकर आए :

- जलचक्र वाले चित्र में ज्यादातर शिक्षकों ने माना कि उसमें वाष्पीकरण हो रहा है क्योंकि यही चित्र पाठ्यपुस्तकों में वाष्पीकरण को दर्शाने के लिए दिया जाता है।
- वाष्पीकरण की प्रक्रिया को ज्यादातर लोग सूरज की उपस्थिति से भी जोड़कर देखते हैं। जिन चित्रों में सूरज बना हुआ है उन चित्रों को वाष्पीकरण प्रक्रिया के लिए ज्यादा चुना गया, बनिस्बत उन चित्रों के जिनमें सूरज नहीं बना है, या काले बादल बने हुए हैं।
- जब सभी चित्रों पर चर्चा पूरी हो जाती है तब शिक्षकों को ये बात अच्छे से समझ आती है कि चाहे दिन हो या रात, सूरज हो या न हो, काले बादल हों या साफ़ आसमान, या चाहे बारिश भी क्यों न हो रही हो, वाष्पीकरण की प्रक्रिया निरन्तर चलती रहती है। हाँ,

यह ज़रूर है कि अलग-अलग मौसम और परिस्थितियों में इसकी दर कम-ज्यादा हो सकती है। इस पूरी प्रक्रिया के दौरान शिक्षकों को बस उन चित्रों को चुनना था जिनमें वाष्पीकरण हो रहा है, भले ही वो कम दर से ही क्यों न हो रहा हो। इस हिसाब से देखेंगे तो हम पाएँगे कि सभी चित्रों में वाष्पीकरण हो रहा है।

- शिक्षकों ने यह बात मानी कि चूँकि पाठ्यपुस्तकों में वाष्पीकरण को दर्शाने के लिए जलचक्र का चित्र दिया हुआ होता है, इसलिए वाष्पीकरण सुनते ही वे उस चित्र से ज्यादा जुड़ाव महसूस करते हैं। वाष्पीकरण की प्रक्रिया दर्शाने वाले जलचक्र में सूरज ज़रूर बना हुआ होता है। अतः वाष्पीकरण होने के लिए सूरज का भी चित्र में होना अनिवार्य-



चित्र 6

सा लगने लगता है, जबकि हम अपने रोजमर्रा के कामों में वाष्पीकरण को बखूबी महसूस कर रहे होते हैं।

- यह बात सभी को अच्छे से समझ में आई कि पाठ्यपुस्तकों का किसी भी अवधारणा को बनाने में बहुत बड़ा योगदान होता है। इसके साथ-साथ यह भी चर्चा हुई कि किसी भी अवधारणा से जुड़े हुए सारे अनुभव हम पाठ्यपुस्तक में नहीं दे सकते क्योंकि हर किताब की अपनी एक सीमा होती है। लेकिन एक शिक्षक होने के नाते हमारी ये ज़िम्मेदारी होती है कि हम किसी भी अवधारणा से जुड़े ज़्यादा-से-ज़्यादा अनुभव अपनी कक्षा में दें, ताकि उस अवधारणा से सम्बन्धित

अधिक-से-अधिक अनुभव हमारे बच्चों के पास हों। ऐसा करने से हम समग्रता में किसी भी अवधारणा को देख पाएँगे न कि केवल पाठ्यपुस्तक की नज़र तक।

## बच्चों के साथ कार्य के अनुभव

विज्ञान शिक्षकों के समूह के साथ इन चित्रों और वाष्पीकरण की अवधारणा से सम्बन्धित भ्रान्तियों की जाँच परख करने के बाद यही प्रक्रिया कक्षा 9 और 10 में पढ़ने वाले 100 बच्चों के साथ की गई। इनमें मध्य प्रदेश और राजस्थान के तीन स्कूलों के 100 बच्चों को यही पाँच चित्र देकर कहा गया कि वो इन चित्रों में से उन चित्रों को चुनें जिनमें वाष्पीकरण हो रहा है, और उसका कारण भी लिखें।

बच्चों की प्रतिक्रिया इस प्रकार रही :

चित्र क्रमांक	प्रतिक्रिया
चित्र 1	10 फ़ीसदी बच्चों ने ही इस चित्र को वाष्पीकरण के अन्तर्गत चुना। ज़्यादातर बच्चों का मानना था कि वाष्पीकरण के लिए सूरज की उपस्थिति और उसकी किरणों का होना ज़रूरी है। चूँकि इस चित्र में काले बादल हैं तो सूरज की किरणें कपड़ों तक नहीं पहुँच पाएँगी, और वाष्पीकरण नहीं होगा।
चित्र 2	99-100 फ़ीसदी बच्चों ने इस चित्र को वाष्पीकरण की प्रक्रिया के अन्तर्गत चुना। उन्होंने लिखा कि सूरज की किरणें तालाब के पानी पर पड़ेंगी जिससे वो गरम होकर वाष्प में बदल जाएगा, और बादल बन जाएँगे।
चित्र 3	इस चित्र को 35-40 फ़ीसदी बच्चों ने चुना। चर्चा के दौरान इसमें कुछ बिन्दु निकलकर आए। मसलन, इसमें सूरज है तो वाष्पीकरण हो रहा होगा। पेड़ों की पत्तियों से भी जल, वाष्प के रूप में जाता है जिसे वाष्पोत्सर्जन कहते हैं। इसलिए यहाँ वाष्पीकरण हो रहा है। पानी के मटके की सामग्री, और मटके के खुले या बन्द होने से भी वाष्पीकरण प्रभावित होगा।
चित्र 4	इस चित्र को 70-75 फ़ीसदी बच्चों ने चुना। चित्र पर चर्चा के दौरान वही बात सामने आई कि इस चित्र में सूरज है और गीले कपड़े भी। जब हम बाहर सूखने के लिए कपड़े डालते हैं तो वाष्पीकरण के कारण कपड़े सूख जाते हैं।
चित्र 5	5 फ़ीसदी बच्चों ने इस चित्र को वाष्पीकरण के अन्तर्गत चुना। बच्चों ने लिखा कि काले बादल होने के कारण वाष्पीकरण नहीं होगा। इस चित्र को वाष्पीकरण की प्रक्रिया के अन्तर्गत रखने वाले बच्चों का कहना था कि टब में रखे पानी का वाष्पीकरण होगा, लेकिन उसकी दर बहुत कम होगी क्योंकि काले बादल हैं।

## बच्चों की प्रतिक्रियाओं से निकलकर आए कुठ और बिन्दु

- बच्चों ने वाष्पीकरण होने के लिए सूरज की उपस्थिति को बेहद अहम और ज़रूरी माना है।
- 100 में से बस एक ही बच्ची ऐसी मिली जिसने पाँचों चित्रों को वाष्पीकरण के अन्तर्गत चुना। उसने लिखा कि सूरज की उपस्थिति नहीं होने पर वाष्पीकरण की दर कम ज़रूर होगी, लेकिन वाष्पीकरण सभी में होगा। हालाँकि 150 विज्ञान शिक्षकों के किसी भी समूह में ऐसी एक भी प्रतिक्रिया नहीं मिली।
- बच्चों की कुछ प्रतिक्रियाओं में ये ज़िक्र भी आया कि सतही क्षेत्र का बड़ा और गीला होना भी वाष्पीकरण के लिए ज़रूरी है। इसके साथ ही हवा की तेज़ गति और तापमान का असर भी वाष्पीकरण पर होता है।
- वाष्पीकरण के लिए पानी खुले में होना ज़रूरी है। जैसे— तालाब, गीले कपड़े, आदि। बहुत-से बच्चों ने ये भी लिखा कि जब सूरज की किरणें सीधी पड़ेंगी

तब ही वाष्पीकरण होगा। काले बादल होने के कारण सूरज की किरणें गीले कपड़ों पर नहीं पड़ रही हैं, इसलिए वाष्पीकरण नहीं हो रहा है।

- जिस चित्र में मटका रखा हुआ है, उसमें भी बहुत-से बच्चों ने यही तर्क दिया कि अन्दर रखे होने के कारण सूरज की किरणें उसपर नहीं पड़ेंगी। इसलिए उसमें रखे पानी का वाष्पीकरण नहीं हो पाएगा।

## समेकन

यह शोध दर्शाता है कि पाठ्यपुस्तक में दिए गए चित्र अवधारणा निर्माण में अहम होते हैं। अगर पाठ्यपुस्तकों को ठीक से डिज़ाइन नहीं किया जाता है और चित्र की विषयवस्तु की बारीकियों के बारे में सोचा नहीं जाता है तो बहुत बड़ी संख्या में शिक्षक और बच्चे अलग-अलग तरह की भ्रान्तियाँ बना लेते हैं। यह भ्रान्तियाँ आगे की अवधारणा समझने में बाधा बनती हैं। कक्षा में किसी भी अवधारणा पर काम करते हुए शिक्षक को चाहिए कि वो पाठ्यपुस्तक के इतर भी विषयवस्तु, उदाहरण, आदि के साथ उस अवधारणा से जुड़े उनके रोज़मर्रा के अनुभवों को कक्षा में शामिल करें।

---

शिफ़ा, अज़ीम प्रेमजी फ़ाउण्डेशन में साल 2014 से कार्यरत हैं। शुरुआती आठ साल उन्होंने राजस्थान के टोंक और राजसमंद जिलों में काम किया। पिछले दो वर्षों से वे मध्य प्रदेश के सागर जिले में काम कर रही हैं। उन्हें बच्चों के साथ भाषा और विज्ञान विषय में काम करने में विशेष रुचि है। हिस्ट्री ऑफ़ साइंस से जुड़ी किताबें और लेख पढ़ना उन्हें अच्छा लगता है।

सम्पर्क : shifa.khan@azimpremjifoundation.org