

# कैसे बनता है दूध से दही ?

रोहिणी करन्दीकर

भारत के बहुत-से घरों में दही जमाने की प्रक्रिया रोज़मर्रा का काम है। क्या शिक्षक इस प्रक्रिया पर खोज-बीन के माध्यम से विद्यार्थियों को यह करके समझने का मौका दे सकते हैं कि एक वैज्ञानिक की तरह सोचने का क्या अर्थ है?

**क**क्षा-8 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2025) के अध्याय-1 ('विज्ञान के अन्वेषी संसार की खोज यात्रा') की शुरुआत में कहा गया है : "हम नहीं चाहते कि आप मात्र नए तथ्यों को जानें; अपितु हमारी अभिलाषा है कि आप नए तथ्यों को खोजना भी सीखें। विज्ञान में अन्वेषण का अर्थ मात्र किसी विषय को जानना ही नहीं अपितु उस विषय में सरल प्रश्नों को पूछना भी है। अब आप विषय-आधारित प्रश्नों को पूछ सकते हैं और उन प्रश्नों के उत्तर देने के लिए सरल प्रयोगों की अभिकल्पना करके अपने अवलोकनों का उपयोग अपनी समझ को उत्कृष्ट बनाने में कर सकते हैं। ऐसा करने से, आपमें से प्रत्येक व्यक्ति न केवल शिक्षार्थी बनेगा अपितु अन्वेषक एवं युवा वैज्ञानिक भी बनेगा जो वास्तविक संसार की पहेलियों को सुलझाएगा। ये प्रश्न दैनिक जीवन के प्रश्नों से लेकर... पृथ्वी के बड़े रहस्यों और इससे भी आगे तक हो सकते हैं।"<sup>1</sup> वास्तविक संसार का ऐसा मसला, जिसका उपयोग विद्यार्थियों को वैज्ञानिक जाँच-पड़ताल से परिचित कराने के लिए किया जा सकता है, दूध का दही में बदलना है।

चूँकि भारत के बहुत-से घरों में दही जमाना रोज़मर्रा की बात है, विद्यार्थी इस प्रक्रिया से वाकिफ़ होंगे ही। लेकिन जब इसी जानी-पहचानी प्रक्रिया की जाँच विज्ञान की कक्षा में की जाती

है तो यह उन जिज्ञासु विद्यार्थियों के लिए सीखने के कई अच्छे मौके दे सकती है जो अभी विज्ञान की दुनिया को समझना शुरू कर रहे हैं। उदाहरण के लिए, कक्षा-8 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2025) के अध्याय-2 ('अदृश्य जीव-जगत : हमारी आँखों की क्षमता से परे') की गतिविधि 2.9 में विद्यार्थियों को एक चम्मच दही गुनगुने दूध में और एक चम्मच दही ठण्डे दूध में मिलाने के प्रभाव की तुलना करने के लिए कहा गया है।<sup>2</sup> लेकिन यह दही बनने की प्रक्रिया का सिर्फ एक पहलू है। इस प्रक्रिया से जुड़े कई और भी सवाल हैं जिन्हें विद्यार्थी आसान और कम खर्च वाले प्रयोगों के माध्यम से समझ सकते हैं। ऐसी जाँच के लिए बस थोड़ी-सी जगह, ध्यान से देखना, और दूध व दही के साथ प्रयोग करने की इच्छा (और बाद में सफ़ाई करना) ही काफी हो सकता है (बॉक्स-1 देखें)।<sup>3,4</sup> मैं ऐसी कुछ सरल सम्भावनाएँ आगे बता रही हूँ।

### दही, दूध से कैसे अलग है?

विद्यार्थी दूध और दही के छोटे नमूनों (बिना नाम-लेबल वाले) की तुलना से शुरुआत कर सकते हैं। विद्यार्थियों को सिवाय

चखने के, अपनी बाकी सभी इन्द्रियों का इस्तेमाल करने और अपने उत्तरों के समर्थन में अवलोकनों को रिकार्ड के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। आमतौर पर विद्यार्थी बताते हैं कि दही गाढ़ा होता है और उसमें खट्टी गन्ध आती है। ऐसे शुरुआती अवलोकनों को नीचे दिए गए सवालों के द्वारा आगे बढ़ाया जा सकता है :

- क्या दूध हमेशा पतला होता है? क्या उबालने से दूध के गाढ़ेपन पर प्रभाव पड़ता है? दही कितना गाढ़ा होता है? क्या दही पतला और बहने वाला भी हो सकता है? क्या दही के गाढ़ेपन को नियंत्रित किया जा सकता है?
- दूध की गन्ध कैसी होती है? क्या दही से हमेशा खट्टी गन्ध आती है? क्या ताज़े दही की गन्ध पुराने दही की गन्ध से अलग होती है? क्या दूध में नींबू के रस की कुछ बूँदें डालने से दही जैसी गन्ध आएगी? (कक्षा में इसकी जाँच की जा सकती है।)

ये अवलोकन दूध और दही के गुणों की और गहरी जाँच-पड़ताल के लिए आधार तैयार करते हैं (गतिविधि शीट-1 देखें)। आगे दो आसान तरीके सुझाए गए हैं।

#### बॉक्स-1 : पाठ्यचर्या से सम्बन्ध

ये गतिविधियाँ और चर्चाएँ नीचे दी गई बातों को पूरा करने में मदद करती हैं :

#### क. मिडिल स्टेज विज्ञान के पाठ्यचर्या लक्ष्य :

- **CG-6 :** [विद्यार्थी] वैज्ञानिक ज्ञान के विकास के अध्ययन में शामिल होकर और वैज्ञानिक जाँच करते हुए, विज्ञान की प्रकृति और उसकी प्रक्रियाओं को समझता है। विशेष रूप से, यह विद्यार्थियों में निम्नलिखित दक्षता (C-6.2) विकसित करने में सहायता कर सकता है “ वैज्ञानिक शब्दावली का उपयोग करके प्रश्न तैयार करना... और प्रमाण के रूप में डेटा एकत्र करना (प्राकृतिक वातावरण के अवलोकन, सरल प्रयोगों की रूपरेखा बनाने या सरल वैज्ञानिक उपकरणों के उपयोग के माध्यम से)।”
- **CG-7 :** [विद्यार्थी] विज्ञान से सम्बन्धित प्रश्नों, अवलोकनों और निष्कर्षों को सम्प्रेषित करता है। विशेष रूप से, यह विद्यार्थियों में निम्नलिखित दक्षता (C-7.1) विकसित करने में सहायता कर सकता है “ वैज्ञानिक शब्दावली का उपयोग करके मौखिक, लिखित और चित्रों के माध्यम से वर्णन करके विज्ञान को सटीक रूप से सम्प्रेषित करना।”<sup>3</sup>

#### ख. मिडिल स्टेज विज्ञान से जुड़ी अपेक्षाएँ :

विद्यार्थियों से यह अपेक्षा की जाती है कि वे विज्ञान से जुड़े प्रक्रिया कौशल विकसित करें। इसमें शामिल हैं – अवलोकन करना, प्रश्न पूछना, सीखने के विविध संसाधन ढूँढना, खोज-बीन की योजना बनाना, परिकल्पना करना और उसकी जाँच करना, डेटा का संग्रहण करना और उसे समझने और उसका विश्लेषण करने के लिए अलग-अलग उपकरणों का उपयोग करना, प्रमाण के आधार पर व्याख्या का सम्बलन करना, गहराई से सोचकर अलग-अलग सम्भावित कारणों को परखना और आंकना, और खुद के अपने विचारों पर मनन करना।<sup>4</sup>

#### ग. मिडिल स्टेज विज्ञान के अधिगम के प्रतिफल :

- अपने प्रश्नों के उत्तर ढूँढने के लिए सरल खोज-बीन करना।
- प्रक्रियाओं और परिघटनाओं का सम्बन्ध उनके होने के कारणों से जोड़ना।
- वैज्ञानिक अवधारणाओं की सीख का उपयोग रोजमर्रा के जीवन में करना।<sup>4</sup>

- (1) **फैलाव जाँच** : इस जाँच के लिए काँच की स्लाइड जैसी एक समतल और पारदर्शी सतह की जरूरत होती है। ड्रॉपर की मदद से एक स्लाइड पर दूध की एक बूँद और दूसरी स्लाइड पर दही की एक बूँद डालें। शिक्षक विद्यार्थियों का ध्यान इस ओर खींच सकते हैं कि ड्रॉपर से दूध और दही किस तरह बाहर आते हैं। क्या दही को दूध की तुलना में कम समय लगता है या अधिक? अगर विद्यार्थी दूध और दही को अपनी-अपनी स्लाइड पर हल्का-सा फैलाते हैं और तुलना करते हैं, तो क्या दोनों की संगतता और गाढ़ेपन में कोई साफ़ फ़र्क़ दिखता है? विद्यार्थी आमतौर पर देखेंगे कि दूध का फैलाव दही (जो कि दानेदार दिखता है) की तुलना में बहुत अधिक समरूप है, और यह कि दूध का ज्यादातर भाग उसके फैलाव क्षेत्र के बीच में इकट्ठा हो जाता है (चित्र-1 देखें)। विद्यार्थियों को यह याद दिलाना उपयोगी होगा कि दूध और दही को लेने के लिए अलग-अलग ड्रॉपर और फैलाने के लिए अलग-अलग उँगलियों का इस्तेमाल करें। इसे प्रयोग के दौरान अपनाई जाने वाली एक सामान्य सावधानी के रूप में समझाया जा सकता है, साथ ही विद्यार्थियों को यह सोचने और कारण समझाने के लिए प्रोत्साहित किया जा सकता है कि इस विशेष गतिविधि में यह सावधानी क्यों महत्वपूर्ण है।
- (2) **pH जाँच** : कक्षा-7 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2025) के अध्याय-2 ('पदार्थों की खोज : अम्लीय, क्षारीय और उदासीन') में बताया

गया है कि "...जिन पदार्थों का स्वाद खट्टा होता है, उनमें अम्ल होता है और वे अम्लीय प्रकृति के होते हैं।"<sup>5</sup> इसके बाद विद्यार्थियों से दही में मौजूद सबसे आम अम्ल का नाम पता करने के लिए कहा जाता है। शिक्षक इस गतिविधि की शुरुआत विद्यार्थियों से यह पूछकर कर सकते हैं कि उनके पूर्वानुमान में दूध और दही अम्लीय होंगे, क्षारीय होंगे या उदासीन होंगे। साथ ही, उन्हें अपने जवाबों के समर्थन में कारण देने के लिए भी कहा जा सकता है। आमतौर पर विद्यार्थी यही पूर्वानुमान लगाएँगे कि दही अम्लीय होगा। फिर उनसे pH पेपर की मदद से अपने पूर्वानुमान की जाँच करने के लिए कहा जा सकता है। यदि pH पेपर सीमित मात्रा में हैं, तो pH पेपर के छोटे टुकड़े का इस्तेमाल करके दूध और दही के pH में फ़र्क़ को दिखाया जा सकता है। यह प्रयोग शिक्षक खुद कर सकते हैं या दो विद्यार्थियों से कह सकते हैं कि वे पूरी कक्षा को करके दिखाएँ। अगर pH पेपर उपलब्ध नहीं है, तो विद्यार्थी इसके बजाय लाल गोभी या गुड़हल के अर्क जैसे श्रेणीबद्ध प्राकृतिक अम्ल-क्षार सूचक तैयार करके इस्तेमाल कर सकते हैं। यह गतिविधि प्राकृतिक सूचकों के एक और उपयोग को रेखांकित कर सकती है जिनके बारे में विद्यार्थियों ने कक्षा-7 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2025) के अध्याय-2 में पढ़ा है।<sup>6</sup> विद्यार्थी आमतौर पर यही पाते हैं कि दही (~4.5–5.5), दूध (~6.5–6.7) की तुलना में ज्यादा अम्लीय होता है।



चित्र-1 : दूध का फैलाव दही के फैलाव से कैसे अलग है? विद्यार्थियों से दोनों के बीच के फ़र्क़ को बताने के लिए कहें।  
Credits: Röhini Karandikar. License: CC-BY-NC.

यह गतिविधि इस बात की पुनरावृत्ति करती है कि वैज्ञानिक अवलोकन में केवल एक नहीं बल्कि 'कई' इन्द्रियाँ शामिल हो सकती हैं और इसे 'सरल उपकरणों' का उपयोग करके बेहतर बनाया जा सकता है। इसका उपयोग करके दही बनने के दौरान होने वाले परिवर्तनों के बारे में विद्यार्थियों की समझ को भी परखा जा सकता है। कक्षा-7 की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2025) का अध्याय-5 ('हमारे आस-पास होने वाले परिवर्तन : भौतिक और रासायनिक') विद्यार्थियों का ध्यान रोजमर्रा की जिन्दगी से जुड़े कई आम परिवर्तनों के उदाहरणों (जैसे पानी उबालना, सब्जियाँ काटना आदि) की ओर खींचता है। इसके बाद उन्हें दो तरह के परिवर्तनों से परिचित कराया जाता है : "भौतिक परिवर्तन वह परिवर्तन होता है जिसमें किसी पदार्थ या वस्तु के केवल भौतिक गुणों में बदलाव होता है और कोई नया पदार्थ नहीं बनता है। रासायनिक परिवर्तन वह परिवर्तन होता है जिसमें एक-या-एक से ज्यादा नए पदार्थ बनते हैं। इसमें रासायनिक अभिक्रिया होती है और इसे एक रासायनिक समीकरण से दर्शाया जा सकता है।" " इसके बाद विद्यार्थियों से ऐसे प्रश्न पूछे जा सकते हैं :

- दूध का दही में बदलना भौतिक परिवर्तन है या रासायनिक परिवर्तन? या दोनों?
- क्या यह परिवर्तन स्थाई है या इसे वापस बदला जा सकता है? क्या दही को वापस दूध में बदला जा सकता है?

विद्यार्थियों को दूध और दही के बीच के अन्तर के अवलोकनों के आधार पर अपने जवाबों को सही ठहराने के लिए प्रोत्साहित किया जा सकता है।

### दूध, दही में कैसे बदलता है?

हम इस खोज-बीन की शुरुआत विद्यार्थियों से यह पूछकर कर सकते हैं कि दही कैसे बनाया जाता है। बहुत-से विद्यार्थी शायद यह जवाब देंगे कि दूध में एक चम्मच पुराना दही मिलाकर दही की ताज़ा खेप बनाई जाती है। आम धारणा और कुछ ऑनलाइन स्रोत यह भी बताते हैं कि पुराने दही के बिना भी नींबू के रस, चाँदी के सिक्के, या हरी/लाल मिर्च जैसी दूसरी चीज़ों का उपयोग करके ताज़ा दही जमाया जा सकता है (चित्र-2 देखें)। इस थीम पर एक छोटा-सा लेख या वीडियो विद्यार्थियों के साथ साझा किया जा सकता है।

इसके बाद विद्यार्थियों को 5-6 के समूहों में बाँटा जा सकता

है और उन्हें खुद करके देखने की एक आसान गतिविधि (गतिविधि शीट-2 देखें) के माध्यम से इस प्रश्न को समझने के लिए कहा जा सकता है। इस गतिविधि में 5-6 घण्टे लग सकते हैं, इसलिए इसे स्कूल के दिन की शुरुआत में प्रारम्भ करना सबसे अच्छा है, और अवलोकन दिन के आखिरी कालखण्ड तक जारी रहेंगे। हर समूह अपने कुछ साथियों को यह काम दे सकता है कि वे तय समय पर जो भी बदलाव देखें, उन्हें लिखें। जब विद्यार्थी गतिविधि पूरी कर लें, तो प्रत्येक समूह को अपने निष्कर्ष कक्षा के साथ साझा करने के लिए कहा जा सकता है। आमतौर पर मिलने वाले परिणाम ये हैं : (क) दूध को यँ ही छोड़ देने से दही नहीं बनता, (ख) पुराने दही को मिलाने पर ही नया दही बनता है, (ग) चाँदी का सिक्का दूध को दही में नहीं बदलता, और (घ) दूध में नींबू का रस डालने से दही नहीं, बल्कि पनीर बनता है।

विद्यार्थियों को अब इस बात पर विचार करने के लिए आमंत्रित किया जा सकता है कि क्या दूध का खराब होना, पनीर बनना और दही बनना भौतिक परिवर्तन हैं या रासायनिक। उनसे यह भी पूछा जा सकता है : क्या इन प्रक्रियाओं में शामिल परिवर्तनों में कोई अन्तर है? विद्यार्थी ताजे दूध की अम्लता की तुलना खराब हुए दूध, पनीर और दही से करने के लिए pH पेपर का उपयोग कर सकते हैं। इससे वे स्वयं यह देख पाएँगे कि ये तीनों प्रक्रियाएँ अम्लता को बढ़ाती हैं। निर्देशित चर्चा विद्यार्थियों को यह समझने में मदद कर सकती है कि जहाँ इन तीनों प्रक्रियाओं में अपरिवर्तनीय रासायनिक परिवर्तन



चित्र-2 : क्या नया दही जमाने के लिए पुराने दही की ज़रूरत होती है? विद्यार्थियों से यह पूर्वानुमान लगाने के लिए कहें कि दूध के तीन नमूनों में से कौन-सा दही में बदलेगा।

Credits: Created for i wonder... using ChatGPT, under prompting by Chitra Ravi (Nov 2025). License: CC BY-NC-ND.

शामिल हैं, वहीं दूध का खराब होना और दही का बनना जैविक परिवर्तनों को दर्शाते हैं।

शिक्षक यह समझा सकते हैं कि पनीर तब बनता है जब दूध में मौजूद अम्ल (जैसे नींबू का रस) दूध के प्रोटीन केसीन (Casein) को जमा देता है और उसे मट्टे (whey) से अलग कर देता है। जबकि दही और खराब हुआ दूध जीवाणु किण्वन (bacterial fermentation) के कारण अम्लीय हो जाते हैं।

शिक्षक सवाल कर सकते हैं : पुराने दही में ऐसा क्या होता है जो दूध को दही की ताजी खेप में बदल देता है? क्या यह दूध में रासायनिक परिवर्तन लाता है या जैविक परिवर्तन? यहाँ विद्यार्थी कक्षा-8 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2025) के अध्याय-2 के इस अंश से सम्बन्ध जोड़ सकते हैं : “...दही में कई प्रकार के बैक्टीरिया होते हैं। इनमें से एक लैक्टोबैसिलस है। यह बैक्टीरिया दूध में मौजूद शर्करा (लैक्टोज़) से भोजन प्राप्त करता है, गुणन करता है, और दूध को किण्वित करके दही बनाता है... ये बैक्टीरिया लैक्टिक अम्ल बनाते हैं जिससे दही खट्टा होता है।”<sup>2</sup> शिक्षक समझा सकते हैं कि इन बैक्टीरिया को सामूहिक रूप से लैक्टिक अम्ल बैक्टीरिया (LAB–Lactic Acid Bacteria) कहा जाता है। यहाँ कुछ और सवाल दिए गए हैं जिन पर विद्यार्थियों को सोचने के लिए प्रोत्साहित किया जा सकता है :

- जब हम पुराने दही का इस्तेमाल करके नया दही जमाते हैं, तब हम पुराने दही से कुछ जीवित लैक्टिक अम्ल बैक्टीरिया (Lactic Acid Bacteria - LAB) को ताज़े दूध में डालते हैं। सूक्ष्मजीवों का अध्ययन करने वाले वैज्ञानिक (microbiologists) पुराने दही को स्टार्टर कल्चर कहते हैं। ये जीवित लैक्टिक अम्ल बैक्टीरिया (LAB) दूध में बढ़ते हैं और दही बनाते हैं। हम जब दही खाते हैं, तब क्या हम जीवित बैक्टीरिया खा रहे होते हैं या मरे हुए?
- जीवित लैक्टिक अम्ल बैक्टीरिया खाना हमारे लिए स्वास्थ्यवर्धक है या नुकसानदेह? रोज़मर्रा के अनुभव और घर पर सुनी बातों के आधार पर कई विद्यार्थी दही को स्वास्थ्यवर्धक खाना मानेंगे। कक्षा-7 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2025) के अध्याय-9 (‘जन्तुओं में जैव प्रक्रम’) में विद्यार्थी पढ़ते हैं कि “फ़ाइबर वाला खाना, और खासकर ‘किण्वित खाना’ (जैसे दही, छाछ, श्रीखण्ड, कांजी, अचार, गुण्डरुक और पोइता

भात) पाचन तंत्र को स्वस्थ रखने और पूरी सेहत के लिए फ़ायदेमन्द होते हैं।”<sup>1</sup> शिक्षक विद्यार्थियों को कक्षा-8 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2025) के अध्याय-2 के ‘खोजो, डिज़ाइन करो और चर्चा करो’ भाग में दी गई इस गतिविधि को करने के लिए भी प्रोत्साहित कर सकते हैं : “अपने माता-पिता और शिक्षकों की मदद से, अपने इलाक़े के कुछ पारम्परिक किण्वित खाने की चीज़ों की सूची बनाएँ। उन्हें बनाने में कौन-सी सामग्री लगती है; उन्हें कैसे तैयार किया जाता है; किण्वन के लिए कौन-सा सूक्ष्मजीव जिम्मेदार होता है, और किण्वित खाने का सांस्कृतिक व पोषण से जुड़ा महत्त्व क्या है।”<sup>2</sup> विद्यार्थियों को कक्षा में अपने निष्कर्ष साझा करने देने से उन्हें किण्वन के रोज़मर्रा के इस्तेमाल को समझने में मदद मिल सकती है जो एक चयापचय (metabolic) प्रक्रिया है जिसमें यीस्ट और बैक्टीरिया जैसे सूक्ष्मजीव शर्करा को शराब, गैस या अम्लों में बदलते हैं।

इसी तरह, शिक्षक विद्यार्थियों से ये सवाल भी कर सकते हैं कि दूध ऐसे ही छोड़ देने पर खराब क्यों हो जाता है। यह बहुत सम्भव है कि कुछ विद्यार्थी इस सवाल को कक्षा-8 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2025) के अध्याय-2 के इस वाक्य से जोड़ें : “क्या आपने कभी देखा है... कोई खाने की चीज़ कुछ देर बाहर रखने पर सड़ जाती है?... ऐसा इसलिए होता है क्योंकि वह सूक्ष्मजीवों से संक्रमित हो जाती है।”<sup>2</sup> शिक्षक यह बता सकते हैं कि दूध का खराब होना भी बैक्टीरिया के कारण होता है। और आगे इसके बाद पाठ्यपुस्तक के उसी अध्याय से यह सवाल पूछ सकते हैं : “लेकिन ये सूक्ष्मजीव आए कहाँ से? और खाने के सम्पर्क में कैसे आए?”<sup>2</sup> इन सभी सवालों के जवाबों से विद्यार्थियों का ध्यान इस बात पर लाया जा सकता है कि “...सूक्ष्मजीव सर्वत्र पाए जा सकते हैं, चाहे वह पानी, मिट्टी, हवा या कुछ खाने की चीज़ों में ही क्यों न हों।”<sup>2</sup> नीचे कुछ सवाल दिए गए हैं जिनके बारे में विद्यार्थियों को सोचने के लिए प्रोत्साहित किया जा सकता है :

- क्या स्वाद के अलावा दूसरी इन्द्रियों से दूध खराब होने का पता लगाया जा सकता है? यह बात क्यों महत्त्वपूर्ण है कि भोजन या पानी खराब है या नहीं यह पता लगाने के लिए स्वाद की इन्द्रिय का उपयोग नहीं किया जाए? कक्षा-8 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2025) के अध्याय-3 (‘स्वास्थ्य : एक अमूल्य निधि’) में बताया

गया है कि “...दूषित भोजन या पानी” से बीमारियाँ हो सकती हैं।<sup>1</sup> तो खराब दूध के बारे में क्या? ऐसा दूध पीने से हम पर क्या असर पड़ सकता है?

- कक्षा-8 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2025) के अध्याय-2 में विद्यार्थी सीखते हैं कि अचार और मुरब्बा जल्दी खराब नहीं होते क्योंकि इनमें नमक या चीनी की सान्द्रता (मात्रा) अधिक होती है, जो सूक्ष्मजीवों को बढ़ने से रोकती है।<sup>2</sup> कक्षा-8 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2025) के अध्याय-3 में बताया गया है कि संक्रमण से बचने के लिए कुछ सरल सावधानियाँ जरूरी होती हैं, जैसे “खुद को और अपने आस-पास को साफ़ रखना”, “बीमारी पैदा करने वाले सूक्ष्मजीवों को हटाने के लिए साबुन और पानी से हाथ धोना”, पीने से पहले पानी को “उबालना”।<sup>8</sup> क्या इसी तरह की सावधानियाँ दूध को खराब होने से रोक सकेंगी?
- दूध जल्दी खराब हो जाता है, लेकिन जब उसे दही में बदल दिया जाता है, तो वह ज्यादा समय तक खाने योग्य रहता है। क्या इसका पुराने दही में मौजूद लैक्टोबैसिलस से कोई सम्बन्ध है? क्या किण्वन को भोजन को सुरक्षित रखने की एक प्रक्रिया माना जा सकता है?

शिक्षक इस चर्चा के ज़रिए यह समझा सकते हैं कि पनीर बनना केवल एक रासायनिक बदलाव है, जबकि दही बनने और दूध खराब होने में रासायनिक और जैविक, दोनों तरह के बदलाव

शामिल होते हैं। वे कक्षा-7 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, 2025) के अध्याय-5 का यह सवाल भी पूछ सकते हैं : क्या सभी बदलाव वांछनीय होते हैं? उसी अध्याय में, विद्यार्थी पढ़ते हैं : “हमारी रोजमर्रा की ज़िन्दगी में अनेक उपयोगी बदलाव होते हैं। उदाहरण के लिए, दूध का दही में बदलना, फलों का पकना, फलों को काटना और खाना पकाना। ये सभी बदलाव वांछनीय हैं... दूसरी तरफ़, लोहे में जंग लगने या खाने का भण्डारण करने पर उसका खराब होने जैसे कुछ बदलाव अवांछनीय हो सकते हैं।”<sup>6</sup>

### चलते-चलते

शालेय शिक्षा के लिए राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा (एनसीएफ़-एसई) 2023 इस बात पर ज़ोर देती है कि स्कूली शिक्षा से विद्यार्थियों में वैज्ञानिक जाँच-पड़ताल की क्षमता विकसित करने में मदद मिलनी चाहिए। दूध से दही बनने की जाँच द्वारा शिक्षक विद्यार्थियों को वैज्ञानिक प्रक्रिया से एक सरल, कम खर्च वाले और रोजमर्रा के लिए प्रासंगिक माध्यम से परिचित करा सकते हैं। इससे विद्यार्थियों को अम्ल-क्षार, भौतिक और रासायनिक परिवर्तन, तथा सूक्ष्मजीवों के बारे में मिडिल स्टेज की विज्ञान की अवधारणाओं को अपने दैनिक जीवन से जोड़ने में मदद मिलती है। ऐसी खोज-बीन विद्यार्थियों को “...अपने आस-पास की दुनिया को और गहराई से समझने, चर्चा और प्रयोग के माध्यम से विभिन्न स्तरों पर वैज्ञानिक प्रश्नों पर खोज-बीन करने, तथा इस समझ को अलग-अलग तरीकों से सम्प्रेषित करना सिखाती है।”<sup>1</sup>

## मुख्य बिन्दु

- भारत के बहुत-से घरों में दही जमाना जाना-माना रोजमर्रा का काम है। इस रोजमर्रा की प्रक्रिया पर कक्षा में शिक्षक विद्यार्थियों को आसान, सुलभ और कम खर्च द्वारा वैज्ञानिक जाँच से परिचित करवा सकते हैं।
- दूध और दही का ध्यान से अवलोकन करने और उनके बीच अन्तरों को लिखने के लिए प्रोत्साहित करने से विद्यार्थियों को यह समझने में मदद मिलती है कि वैज्ञानिक जाँच में किस प्रकार कई इन्द्रियों और काँच की स्लाइड, pH पेपर या श्रेणीबद्ध प्राकृतिक सूचक जैसे सरल उपकरणों का इस्तेमाल होता है।
- खुद से करके देखने पर यह जाँच, कि नया दही जमाने के लिए पुराने दही की ज़रूरत होती है या नहीं, विद्यार्थियों को भौतिक और रासायनिक परिवर्तनों के बारे में विचारों को और साथ ही सूक्ष्मजीवों की लाभकारी और हानिकारक भूमिकाओं को अपने रोजमर्रा के जीवन की स्थितियों से जोड़ने में सक्षम बनाती है।



## आभार :

यह लेख और इससे सम्बन्धित कक्षा संसाधन पहली बार आई वंडर...पत्रिका में अगस्त 2019, में प्रकाशित हुए थे। ये आगे दी गई लिंक पर उपलब्ध हैं : <https://anuvadasampada.azimpremjuniuniversity.edu.in/5278/>। मूल लेख को चित्रा रवि ने संशोधित कर उसमें कुछ नई सामग्री शामिल कर मिडिल स्टेज विज्ञान के अध्यायों और अवधारणाओं को कक्षाओं में पढ़ाने से सीधा सम्बन्ध जोड़ा है। संसाधनों के मूलपाठ को भी विद्यार्थियों को पाठ्यपुस्तक की अवधारणाओं के बारे में आलोचनात्मक रूप से सोचने के लिए प्रोत्साहित करने वाले प्रश्नों को जोड़कर संशोधित किया है। आई वंडर... टीम मूलपाठ के संशोधित संस्करणों को प्रकाशित करने की अनुमति देने के लिए लेखिका को धन्यवाद देती है।

## टिप्पणियाँ :

- (क) Credits for the image (Preparing curd) used in the background of the article title: Created for i wonder... using ChatGPT, under prompting by Chitra Ravi (Dec 2025). License: CC BY-NC-ND.
- (ख) इस लेख के साथ अलग किए जा सकने वाले दो कक्षा संसाधन हैं : गतिविधि शीट-1 : दूध, दही से कैसे अलग है? और गतिविधि शीट-2 : किन कारणों से दूध, दही में बदल जाता है?
- (ग) ताजा दूध लगभग उदासीन होता है (pH ~6.5–6.7) और दही हल्का अम्लीय होता है (pH ~4.5–5.0)। लिटमस पेपर और कुछ सरल प्राकृतिक सूचक (जैसे हल्दी की जड़ का अर्क) इन दोनों द्रवों के बीच अम्लता के मामूली अन्तर को विश्वसनीय रूप से नहीं दिखा सकते हैं। कुछ श्रेणीबद्ध प्राकृतिक सूचक, जैसे लाल गोभी या गुड़हल के अर्क, यह दिखा सकते हैं कि दही दूध की तुलना में अधिक अम्लीय है। लेकिन यह अन्तर अकसर सूक्ष्म हो सकता है और सूचक की सघनता, ताजगी तथा प्रकाश की स्थिति के आधार पर इसे पहचानना कठिन हो सकता है। pH पेपर, अपने श्रेणीबद्ध रंग पैमाने (graded colour scale) के साथ, यह दिखाने के लिए सबसे विश्वसनीय कक्षा उपकरण है कि दही, दूध की तुलना में अधिक अम्लीय है।
- (घ) लेख के हिन्दी अनुवाद की समीक्षा के लिए हम हृदय कान्त दीवान के आभारी हैं।

## References:

1. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद (2025)। 'अध्याय-1 : विज्ञान के अन्वेषी संसार की खोज यात्रा'। जिज्ञासा, कक्षा-8 की विज्ञान पाठ्यपुस्तक : 1-7. URL: <https://ncert.nic.in/textbook.php?hhcu1=1-13>.
2. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद (2025)। 'अध्याय-2 : अदृश्य जीव-जगत हमारी आँखों की क्षमता से परे'। जिज्ञासा, कक्षा-8 की विज्ञान पाठ्यपुस्तक : 8-27. URL: <https://ncert.nic.in/textbook.php?hhcu1=2-13>.
3. National Steering Committee for National Curriculum Frameworks (2023). 'National Curriculum Framework for School Education 2023'. National Council of Educational Research and Training. URL: [https://ncert.nic.in/pdf/NCFSE-2023-August\\_2023.pdf](https://ncert.nic.in/pdf/NCFSE-2023-August_2023.pdf).
4. National Council of Educational Research and Training (2017). 'Learning Outcomes at the Elementary Stage'. National Council of Educational Research and Training. URL: <https://ncert.nic.in/pdf/publication/otherpublications/tilops101.pdf>.
5. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद (2025)। 'अध्याय-2 : पदार्थों का अन्वेषण : अम्लीय, क्षारीय एवं उदासीन'। जिज्ञासा, कक्षा-7 की विज्ञान पाठ्यपुस्तक : 7-22. URL: <https://ncert.nic.in/textbook.php?ghcu1=2-12>.
6. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद (2025)। 'अध्याय-5 : हमारे आस-पास के परिवर्तन : भौतिक एवं रासायनिक'। जिज्ञासा, कक्षा-7 की विज्ञान पाठ्यपुस्तक : 57-72. URL: <https://ncert.nic.in/textbook.php?ghcu1=5-12>.
7. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद (2025)। 'अध्याय-9 : जन्तुओं में जैव प्रक्रम'। जिज्ञासा, कक्षा-7 की विज्ञान पाठ्यपुस्तक : 121-136. URL: <https://ncert.nic.in/textbook.php?ghcu1=9-12>.
8. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद (2025)। 'अध्याय-3 : स्वास्थ्य : एक अमूल्य निधि'। जिज्ञासा, कक्षा-8 की विज्ञान पाठ्यपुस्तक : 28-35. URL: <https://ncert.nic.in/textbook.php?hhcu1=3-13>.



**रोहिणी करन्दीकर** TNQ फ़ाउण्डेशन, बेंगलूरु, कर्नाटक में सलाहकार के रूप में कार्यरत हैं। उन्होंने भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (IIT) बाम्बे, मुम्बई के जैव-विज्ञान एवं जैव-अभियांत्रिकी विभाग से पीएचडी पूरी की है। इसके बाद उन्होंने होमी भाभा सेंटर फ़ॉर साइंस एजुकेशन (HBCSE), TIFR, मुम्बई में पोस्टडॉक्टरल फ़ेलो के रूप में काम किया है। रोहिणी की रुचि विज्ञान शिक्षा, विज्ञान सम्प्रेषण और जीवविज्ञान शिक्षा में है। उनसे [rohnikarandikar84@gmail.com](mailto:rohnikarandikar84@gmail.com) पर सम्पर्क किया जा सकता है।

**अनुवाद :** रोशन खान **पुनरीक्षण :** उमा सुधीर **कॉपी एडिटर :** अतुल अग्रवाल

आभार

हम **नितीश भारद्वाज, अक्कम्मा देवी पाटिल और चन्द्रकान्त रेड्डी** को धन्यवाद देते हैं कि उन्होंने हमें कलबुर्गी और यादगिर के सरकारी स्कूलों में प्रिपेरेटरी स्टेज के पर्यावरण अध्ययन (EVS) और मिडिल स्टेज के विज्ञान शिक्षकों के साथ उनके काम को देखने का मौका दिया। इस दौर की योजना बनाने में मार्गदर्शन देने के लिए हम विनय सूरम के आभारी हैं। साथ ही, शिल्पा तोडलबागी और जगन्नाथ डेंगी का आभार, जिन्होंने हमें उन शिक्षकों से मिलवाया जिनके साथ वे मिलकर काम करते हैं।

हम गवर्नमेंट मॉडल प्राइमरी स्कूल, नरिबोला की **सविता रेड्डी मैडम** (प्रधानाध्यापिका) और **ज्योति मैडम**; गवर्नमेंट हायर प्राइमरी स्कूल, नाडुविनाहल्ली के **शिवानंदय्याह सर**; गवर्नमेंट हायर प्राइमरी स्कूल, कोटनूर के **मुनीर पटेल सर**; गवर्नमेंट मॉडल प्राइमरी स्कूल, कोरवार के **मारुति सर**; गवर्नमेंट हायर प्राइमरी स्कूल, आजादपुर की **रेणुका मैडम**; गवर्नमेंट हायर प्राइमरी स्कूल, वेंकटबेन्नूर के **मृत्युंजय सर**; गवर्नमेंट हायर प्राइमरी स्कूल, हट्टिकुनी के **देवेन्द्रप्पा शबाधी सर** (प्रधानाध्यापक), **हसीना मैडम, दिव्या भारती मैडम और शिल्पा मैडम**; एवं गवर्नमेंट हायर प्राइमरी स्कूल, मुंडारागी की **नागलक्ष्मी मैडम और ज्योति मैडम** को धन्यवाद देते हैं जिन्होंने हमें अपनी कक्षाओं का हिस्सा बनने की अनुमति दी (चित्र-1 देखें)।



**चित्र-1 : सरकारी स्कूलों में कक्षा अभ्यास का अवलोकन। (क)** जीएचपीएस, हट्टिकुनी, यादगिर में हसीना मैडम की EVS कक्षा में सीखने के साथ गतिविधि और खेल को भी शामिल किया गया था। **(ख)** जीएमपीएस, नरिबोला कलबुर्गी में ज्योति मैडम की विज्ञान कक्षा में विच्छेदन (dissection), अवलोकन और चर्चा के जरिए से सीखना शामिल था। Credits: Vijeta Raghuram. License: CC BY-NC-ND.

हम अज़ीम प्रेमजी स्कूलों कलबुर्गी और यादगिर में क्रमशः **राजश्री नायक और**

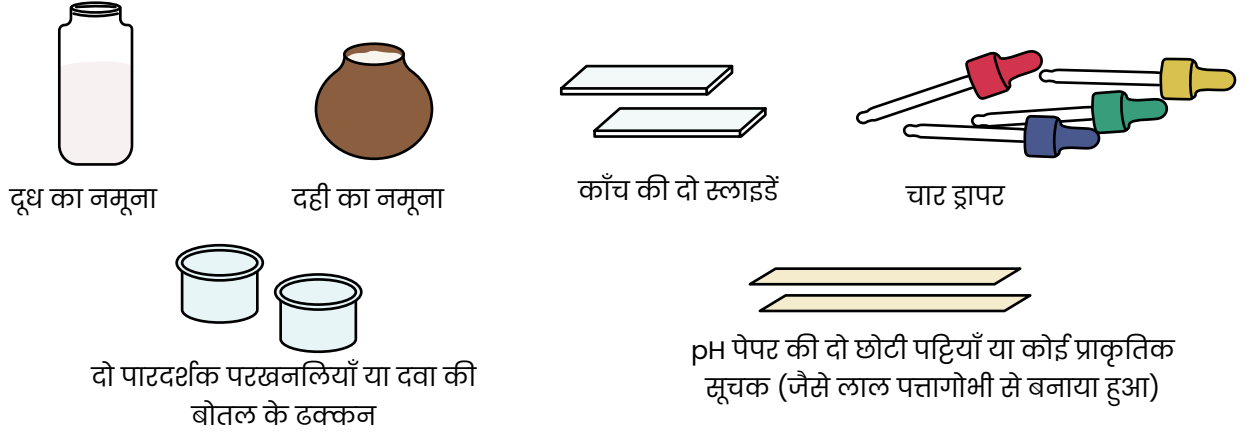
**अनिल अंगडिकी** को धन्यवाद देते हैं जिन्होंने साझा किया कि कैसे खुलापन, सबको साथ लेकर चलने और आपसी सम्मान की संस्कृति कक्षा में पढ़ाने के तरीके को और बेहतर बनाती है। **भाग्यश्री, दर्शन, नवनीता और गीता** को विशेष तौर पर धन्यवाद जिन्होंने हमें अपनी कक्षाओं में बुलाया और कक्षा चर्चाओं में सहभागी किया। हम **बसय्या, प्रीति और सूरज** का भी आभार मानते हैं जिन्होंने हमारे साथ विज्ञान पढ़ाने के अनुभवों को साझा किया और बताया कि मिलकर काम करने से शिक्षकों को अपने काम को बेहतर बनाने में मदद मिलती है।

हम कलबुर्गी विज्ञान टीम के **राकेश, सुरेश, किरण के. सी., मोहम्मद अमजदअली, गीतांजलि पुजारी, मोहम्मद अरशद, प्रीतम एम. के., शरणकुमार सालगारे, शिवकुमार के. और सूर्यकान्त मिश्रा** को धन्यवाद देते हैं कि उन्होंने कार्यशालाओं और कक्षाओं में 'आई वंडर...' को पढ़ने और इस्तेमाल करने के अनुभव साझा किए। हम **ज्योतिका एम. और शोभा के. गुंडे** को भी कई स्कूलों की यात्राओं की व्यवस्था करने के लिए धन्यवाद देते हैं। अन्त में, हम सभी स्कूलों के विद्यार्थियों का धन्यवाद करते हैं, जिन्होंने हमें अपनी कक्षाओं में अपनाया और अपने सवाल, जोश और खुशी हमारे साथ बाँटी।

-**राधा गोपालन, विजेता रघुराम और चित्रा रवि**

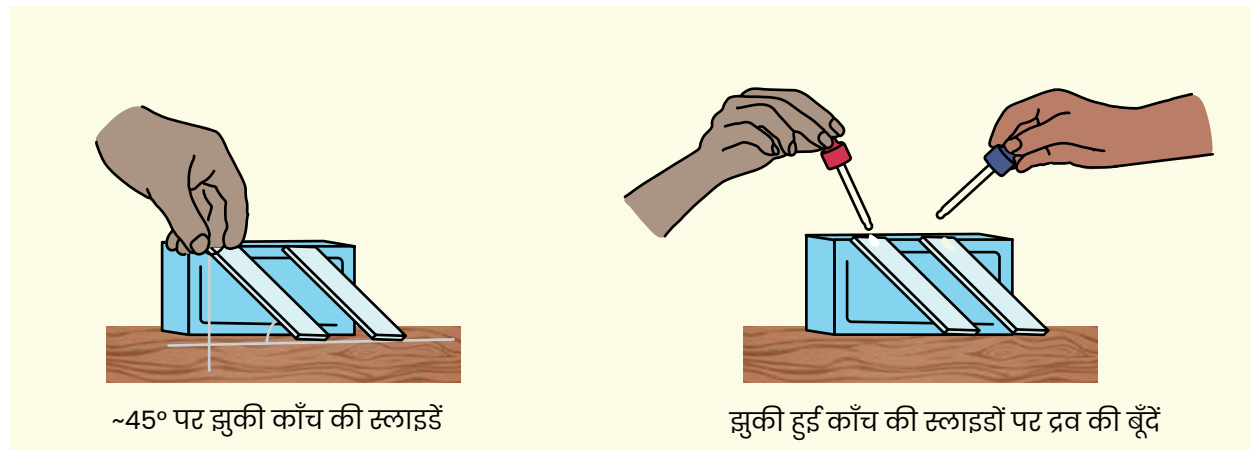
## गतिविधि शीट-1 : दूध, दही से कैसे अलग है ?

### आवश्यक सामग्री :

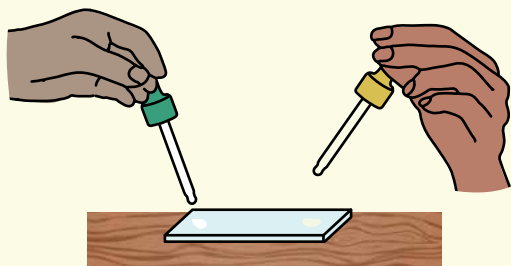


### क्या करना है :

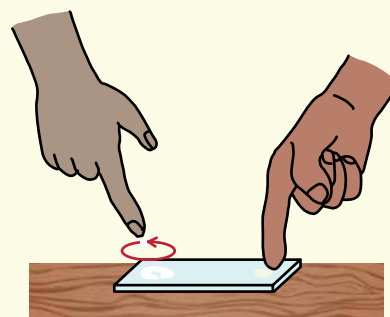
- दोनों द्रवों को ध्यान से सूँघें। क्या उनकी गन्ध एक जैसी है या फिर अलग? प्रत्येक द्रव की गन्ध का एक शब्द में वर्णन करने की कोशिश करें।
- दो काँच की स्लाइडों को किसी सहारे से टिकाकर इस तरह रखें कि वे लगभग 45° के कोण पर झुकी हों। ड्रॉपर की मदद से पहली स्लाइड के ऊपरी सिरे के पास पहले द्रव की एक बूँद रखें। अपने किसी सहपाठी से दूसरी स्लाइड की उसी जगह पर दूसरे द्रव की एक बूँद रखने को कहें। ध्यान से अवलोकन करें।
  - क्या बूँदें एक ही जगह पर स्थिर रहती हैं या स्लाइड पर नीचे की ओर जाती हैं? क्या दोनों एक ही गति से आगे बढ़ती हैं, या फिर कोई एक अधिक तेज़ी से आगे बढ़ती है?
  - क्या बूँदें पीछे कोई निशान या लकीर छोड़ती हैं? क्या इन लकीरों के दिखने में कोई अन्तर है?



3. एक साफ काँच की स्लाइड पर दोनों द्रवों की एक-एक बूँद थोड़े अन्तर से एक-दूसरे के बगल में रखें। अपनी तर्जनी उँगली से पहले द्रव की बूँद को कम-से-कम पाँच बार गोल-गोल घुमाकर एक छोटा गोल धब्बा बनाएँ। फिर अपनी तर्जनी उँगली को धोकर सुखा लें और दूसरे द्रव की बूँद के साथ भी ऐसा ही करें। ध्यान से देखें। क्या दोनों धब्बे एक जैसे दिखते हैं या अलग-अलग दिखते हैं? आप जो देखते हैं, उसका वर्णन करें।



काँच की चपटी स्लाइड पर दोनों द्रवों की बूँदें एक-दूसरे के बगल में रखी हुईं।



तर्जनी उँगली का इस्तेमाल करके दोनों द्रवों की बूँदों को गोल-गोल घुमाकर फैलाकर, गोल धब्बे बनाते हुए।

4. ड्रॉपर का इस्तेमाल करके किसी एक द्रव की एक बूँद लिटमस पेपर के टुकड़े पर डालें। क्या उसका रंग बदलता है? क्या इससे आपको पता चलता है कि द्रव अम्लीय, क्षारीय या उदासीन है? यदि आप प्राकृतिक सूचक का उपयोग कर रहे हैं, तो थोड़ा-सा द्रव बोतल के एक ढक्कन में डालें। प्राकृतिक सूचक की कुछ बूँदें उसमें मिलाएँ और रंग को देखें। दूसरे द्रव के साथ भी यही परीक्षण दोहराएँ। क्या दोनों द्रवों के pH में कोई अन्तर दिखाई देता है?
5. अपने अवलोकन नीचे दी गई तालिका में दर्ज करें। आप जो देखते हैं, उसका चित्र भी बना सकते हैं।

विशेषताएँ	द्रव नमूना-1	द्रव नमूना-2
गन्ध		
गाढ़ापन (बहता कैसे है)		
धब्बा कैसा दिखता है		
pH/ सूचक का रंग		
कोई अन्य अवलोकन		

### विचार करें :

- दिए गए दो नमूनों में एक दूध है और दूसरा दही। अपने अवलोकनों के आधार क्या आप बता सकते हैं कि कौन-सा नमूना किस द्रव का है। आपके चुनाव के समर्थन में क्या प्रमाण हैं?
- दही को पहचानने में किस अवलोकन ने आपकी सबसे ज़्यादा मदद की : (क) गन्ध, (ख) गाढ़ापन/बहाव, (ग) धब्बा कैसा दिखता है या (घ) pH? आपको यह अन्य की तुलना में ज़्यादा भरोसेमन्द क्यों लगता है?
- क्या कोई अवलोकन ऐसा था जो शुरु में अस्पष्ट लगा या समझ में नहीं आया? ऐसी स्थिति में भी आपको निर्णय लेने में किस बात ने मदद की?
- अगर दो विद्यार्थी इस बात पर असहमत हों कि कौन-सा नमूना दही है, तो इस असहमति को दूर करने के लिए और कौन-से परीक्षण या अवलोकन किए जा सकते हैं?

### चर्चा करें :

- क्या दूध और दही सिर्फ़ दिखने और बहने के तरीके में अलग हैं? या वे अपने रासायनिक रूपों में भी अलग हैं? आपके अवलोकनों में से कौन-से यह बताते हैं कि दोनों में रासायनिक अन्तर हैं, और आप यह क्यों कह रहे हैं?
- जब दूध से दही बन जाता है, तो क्या इस परिवर्तन को आसानी से पूर्व अवस्था में वापस लाया जा सकता है? जो बदलाव हुआ उसके बारे में यह आपको क्या बताता है?

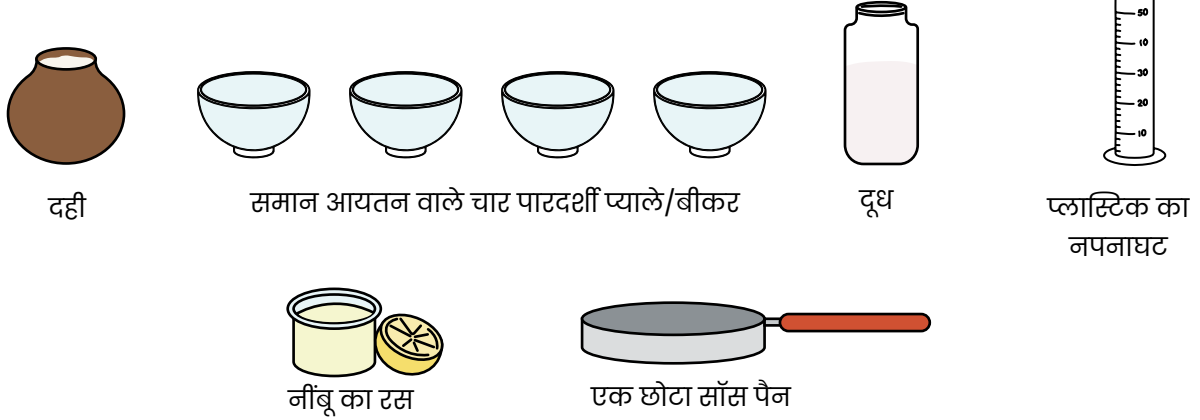
### विचार करने के लिए कुछ और सवाल :

- अगर दूध को और दही को गर्म किया जाए तो इससे क्या एक जैसा परिणाम मिलेगा? क्यों या क्यों नहीं?
- अगर दही को पानी में मिला दिया जाए, तो क्या इसका व्यवहार कुछ अधिक दूध जैसा हो जाएगा? कौन-से गुणधर्म बदलेंगे, और कौन-से नहीं?
- क्या ऐसा हो सकता है कि कोई दो द्रव दिखने में तो एक जैसे हों लेकिन उनका रासायनिक रूप अलग-अलग हो? इस गतिविधि से मिला कौन-सा प्रमाण आपके जवाब का समर्थन करता है?



## गतिविधि शीट-2 : किन कारणों से दूध, दही में बदल जाता है ?

### आवश्यक सामग्री :



### क्या करना है :

#### 1. सामग्री तैयार करें :

(क) आपके शिक्षक दूध को उबालेंगे और उसे ठण्डा होने देंगे। बर्तन को बाहर हल्के से छूकर देखें। जब यह गुनगुना गर्म लगे और बहुत ज्यादा गर्म न हो, तो अपनी एक साफ़ उँगली से दूध को छुएँ। दूध गर्म होना चाहिए, लेकिन इतना गर्म नहीं कि आपको उँगली तुरन्त ही निकालनी पड़े। यदि आपके पास थर्मामीटर है, तो तापमान माप लें और रिकॉर्ड कर लें। लगभग 40–45°C पर दूध, दही बनाने के लिए पर्याप्त गर्म होता है।

(ख) एक साँस पैन में थोड़ी मात्रा में दही उबालें (शिक्षक की मदद से)। इसे पूरी तरह ठण्डा होकर कमरे के तापमान तक आने दें।

**2. प्रयोग के लिए व्यवस्था जमाएँ :** नपनाघट का उपयोग करके चारों प्यालों में बराबर मात्रा में दूध डालें। उन्हें प्याला-1, प्याला-2, प्याला-3, और प्याला-4 लेबल करें :

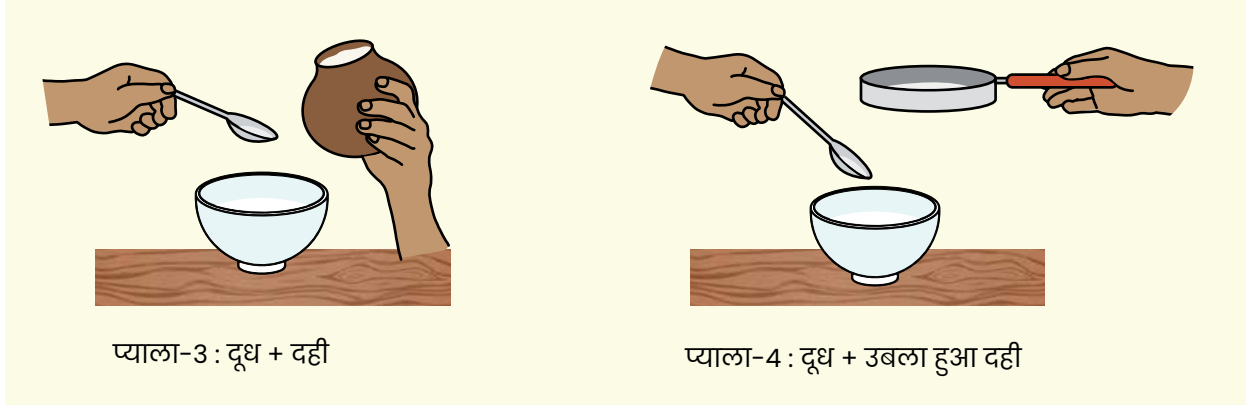
(क) प्याला-1 : सिर्फ़ दूध

(ख) प्याला-2 : दूध + 2–3 बूँद नींबू का रस



(ग) प्याला-3 : दूध + एक चम्मच दही (साफ़ चम्मच से डालें)

(घ) प्याला-4 : दूध + एक चम्मच उबला हुआ दही (साफ़ चम्मच से डालें)



**3. मिलाएँ और इन्तज़ार करें:** प्रत्येक प्याले की सामग्री को अलग-अलग चम्मच से हल्के से मिलाएँ। चारों प्यालों को एक साथ किसी हल्की गर्म जगह पर रखें। इनके साथ छेड़छाड़ न करें।

**अवलोकन करें और उन्हें दर्ज करें:**



प्यालों का अवलोकन करें : (क) तुरन्त, (ख) 4 घण्टे बाद और (ग) 6 घण्टे बाद। अपने अवलोकनों को नीचे दी गई तालिका में दर्ज करें।

प्याला नम्बर	प्याले की सामग्री	समय	क्या दही बना? हाँ / नहीं	कोई अन्य अवलोकन?
1.	दूध	तुरन्त 4 घण्टे बाद 6 घण्टे बाद		
2.	दूध + नींबू का रस	तुरन्त 4 घण्टे बाद 6 घण्टे बाद		
3.	दूध + एक चम्मच दही	तुरन्त 4 घण्टे बाद 6 घण्टे बाद		
4.	दूध + एक चम्मच उबला हुआ दही	तुरन्त 4 घण्टे बाद 6 घण्टे बाद		

**सोचें और चर्चा करें:**

- क्या गुनगुना गर्म दूध अपने-आप दही बन जाता है? क्यों या क्यों नहीं?
- दूध में नींबू का रस मिलाने पर दूध में क्या होता है? यह बदलाव कितनी जल्दी होता है? ऐसा दूध, दही में क्यों नहीं बदलता?

- थोड़ा-सा पुराना दही मिलाने से दूध ताज़े दही में क्यों बदल जाता है? पुराने दही में ऐसा क्या होता है जो इस बदलाव का कारण बनता है? इस प्रक्रिया में कितना समय लगता है?
- जब दूध में उबला हुआ दही डाला जाता है तो क्या होता है? यह प्याला-4, प्याला-3 से अलग प्रक्रिया क्यों करता है?
- आपने दूध में तीन तरह से बदलाव किया : नींबू का रस, पुराना दही, और उबला हुआ दही डालकर।
  - (क) इनमें से कौन-सा बदलाव उत्क्रमणीय (वापस बदला जा सकने वाला) है? क्यों?
  - (ख) किस बदलाव में सबसे ज़्यादा समय लगा? क्यों?
- 3 और 4 नम्बर के प्यालों के लिए साफ़ और अलग चम्मच का उपयोग करना क्यों ज़रूरी है? अगर उसी चम्मच का उपयोग पहले इस तरह किया जाए, तो क्या होगा :
  - (क) पुराने दही में और फिर उबले हुए दही में?
  - (ख) उबले हुए दही में और फिर पुराने दही में?
- क्या आपने घर में दूध को ख़राब होते देखा है? ख़राब दूध कैसा दिखता है और कैसी गन्ध देता है? आपके हिसाब से दूध ख़राब क्यों होता है? ख़राब दूध और दही में क्या फ़र्क़ होता है?
- कुछ लोगों का मानना है कि नीचे दी गई तालिका की चीज़ों को अगर दूध में डाला जाए तो दही बन सकता है।
  - (क) क्या आप अनुमान लगा सकते हैं कि इनमें से कौन-सी बात सही है? और क्यों, अपने अनुमान के लिए कारण साझा करें?
  - (ख) अपने अनुमान को जाँचने के लिए आप कौन-सा प्रयोग करेंगे?
  - (ग) क्या आपके अनुमान आपके अवलोकन से मिलते हैं? क्यों?

दूध में डाली गई चीज़ें	अनुमान : क्या दही बनेगा?	जाँच : क्या दही बना?
साबुत लाल मिर्च अलग किए हुए डण्ठल सहित 		
साबुत हरी मिर्च अलग किए हुए डण्ठल सहित 		
चाँदी का सिक्का 