अध्याय–6

पदार्थ में परिवर्तन

आप अपने आस–पास की कई चीजों को रोज देखते हैं। यदि आपको यह कहा जाए कि आस–पास की चीजों में क्या कोई परिवर्तन दिखाई देता है?इस नजरिये से चीजों का अवलोकन करने में जरूर उत्सुकता बढ़ेगी।

तालिका 6.1

घर की वस्तुएँ									
1.	पानी	11		21		31		41	
2.	मोमबत्ती	12		22		32		42	
3.	कागज	13		23		33		43	
4.		14		24		34		44	
5.		15		25		35		45	
6.		16		26		36		46	
7.		17		27		37		47	
8.		18		28		38		48	
9.		19		29		39		49	
10.		20		30		40		50	

तालिका 6.1 में कुछ उदाहरण दिये गये हैं। ऐसी ही तालिका अपनी अभ्यास पुस्तिका में बनाइए। अपने घर या आस–पास पाई जाने वाली चीजों के नाम इस तालिका में लिखिए। इनमें से कौन–कौन सी चीजों में आपको परिवर्तन दिखाई देता है?अपने मित्रों के साथ चर्चा कीजिए।

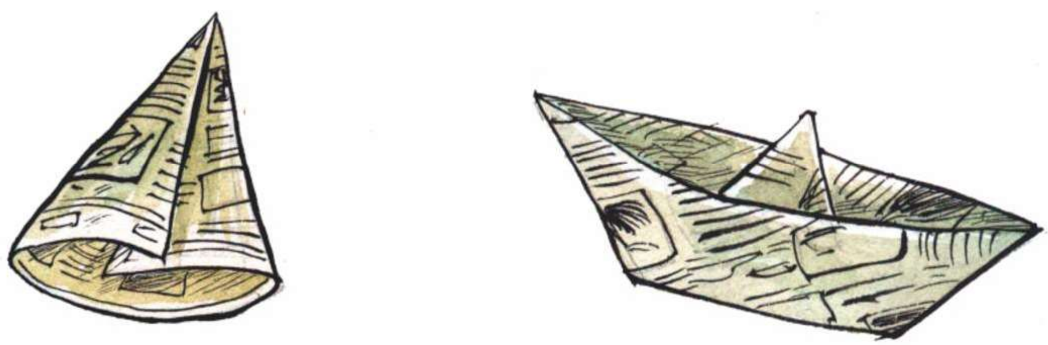
© BSTBPC WEBCOPY. NOT TO BE PUBLISHED

पहले स्वयं अपने शरीर का अवलोकन कीजिए। समय पर आपके बाल बढ़ते हैं तथा नाखून बढ़ते हैं। यदि इन बालों तथा नाखून को नहीं काटेंगे तो ये बढ़ते चले जाएंगे। क्या परिवर्तन हो रहा है?हम अपने नाखून तथा बाल कटवाते हैं। पुनः ये बढ़ते रहते हैं।

आइए तालिका 6.1 में सूचीबद्ध घर की कुछ वस्तुओं के साथ क्रियाकलाप करें तथा इनमें होने वाले परिवर्तनों का अवलोकन करें।

क्रियाकलाप–1

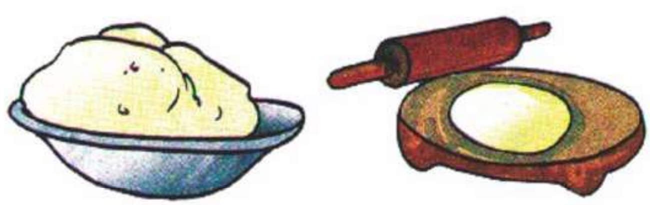
अखबार का एक बड़ा कागज लें तथा उसे मोड़कर नाव बना लें। आप इसे पानी में चला कर देख सकते हैं। नाव के मुड़े हुए कागज को पुनः सीधा करें। कागज से नाव तथा नाव से कागज पुनः प्राप्त कर सकते हैं। क्या इस कागज से अन्य खिलौने बनाकर तथा खोलकर पुनः कागज की पहलेवाली स्थिति प्राप्त कर सकते हैं?क्या कागज का हवाई जहाज बनाकर ऐसा देख सकते हैं?



चित्र–6.1 अखबार के कागज को मोड़कर बनायी गयी टोपी एवं नाव

क्रियाकलाप–2

थोड़ा आटा लेकर गूँधे। गूँधे हुए आटे की लोई बनाकर इससे रोटी बेलें। इस बेली हुई रोटी को पुनः चकले से निकालकर लोई बना सकते हैं।



चित्र–6.2 गूँधे हुए आटे की लोई और बेली गयी रोटी।

क्रियाकलाप–3

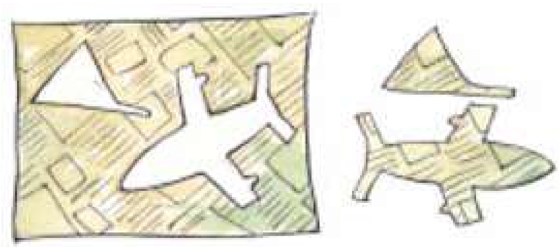
एक गुब्बारा लें तथा उसे मुँह से हवा देकर फुलाएँ। फूले हुए गुब्बारे से हवा निकाल लें। हवा निकलने के बाद गुब्बारा पिचककर पुनः पहले वाली अवस्था प्राप्त कर लेता है।

चित्र–6.3 मुँह से हवा भरकर फुलाया गया गुब्बारा

इन तीनों क्रियाकलापों में आपने अवलोकन किया कि कागज, गूँधे हुए आटे तथा गुब्बारे के आकार में परिवर्तन हुआ है तथा ये वस्तुएँ अपने पहले के आकार में पुनः वापस आ जाते हैं। अब इन तीनों क्रियाकलापों को कुछ अलग ढंग से करने का प्रयास करते हैं।

क्रियाकलाप–4

जिस अखबार के कागज से आपने नाव तथा हवाई जहाज बनायी थी, उस कागज पर पेंसिल से नाव का आकार बनाकर कैंची से काटकर नाव तथा हवाई जहाज की आकृति प्राप्त कर लें।



चित्र–6.4 कागज को काटकर बनाए गए नाव एवं हवाई जहाज

क्रियाकलाप–5

गूँधे हुए आटे की लोई से रोटी बेलकर उसे तवे पर सेंकिए।

चित्र–6.5 बेली हुई रोटी एवं पकी हुई रोटी

क्रियाकलाप–6

उसी गुब्बारे को लेकर फुलाइये जिसका क्रियाकलाप 1 में प्रयोग किया गया है। फूले हुए गुब्बारे को धागे से बाँध दीजिए। गुब्बारे में नुकीली पेंसिल से छेद कीजिए। छेद होते ही गुब्बारा फट जाता है।

क्रियाकलाप 1 में आपने अवलोकन किया कि अखबार के कागज को मोड़कर नाव बनाकर तथा कागज को खोलने पर अखबार का कागज पहलेवाली आकृति में आ जाता है। इसी अखबार के कागज को क्रियाकलाप 4 में कैंची से काटकर नाव बनाई गई है। आप क्या ऐसा करने से अखबार के कागज की पहलेवाली आकृति प्राप्त कर सकते हैं ?

क्रियाकलाप 2 में आटे की लोई से रोटी बेली गयी है तथा इसे पुनः मोड़कर लोई प्राप्त कर सकते हैं। क्रियाकलाप 5 में बेली गयी रोटी को तवे पर पकाया गया है। क्या पकाई गई रोटी से आटे की लोई पुनः प्राप्त कर सकते हैं?

क्रियाकलाप 3 में एक पिचके गुब्बारे को फुलाया गया है। इसमें से हवा निकाले जाने पर गुब्बारा पिचक जाता है। क्रियाकलाप 6 में इसी गुब्बारे को फुलाकर छेद किया गया है तथा गुब्बारा फट गया है। क्या फटे हुए गुब्बारा को पुनः फुलाया जा सकता है अथवा गुब्बारे को पहले वाली आकृति में वापस लाया जा सकता है?

आप इन क्रियाकलापों के अवलोकन से यह पता लगाते हैं कि क्रियाकलाप 4, 5, 6 को वापस पलटा नहीं जा सकता है।

उपर्युक्त क्रियाकलापों से यह बात सामने आती है कि अलग–अलग परिस्थितियों में किसी वस्तु को पुनः उसकी पूर्व अवस्था में वापस लाया जा सकता है या वापस नहीं लाया जा सकता है। अब आप घर से बाहर जाकर आस–पास की वस्तुओं/पदार्थों में होने वाले परिवर्तनों को देखें तथा वर्णन करें कि क्या–क्या हो रहा है।

तालिका 6.2 में कुछ सामान्य परिवर्तन दिये गये हैं। इसमें से कुछ परिवर्तन पूर्व अवस्था में लाये जा सकते हैं एवं कुछ नहीं। इन्हें आप छाँटिए।

तालिका 6.2

परिवर्तन	पूर्व स्थिति में लाया जा सकता है	पूर्व स्थिति में नहीं लाया जा सकता है
दूध से दही जमना		
ठंडे दूध से गर्म दूध		
दूध से पनीर		
चावल से भात बनाना		
कली से फूल		
गोबर से गोइठा/कंडा		
जमी हुई आइसक्रीम से पिघली हुई आइसक्रीम		
कच्चे मिट्टी के गिलास		
मिट्टी से ईंट का बनना		
गीले कपड़े से सूखे कपड़े		
रबड़ को खींचना एवं छोड़ देना		
कच्चे अंडे से उबला हुआ अण्डा		
आलू को काटकर टुकड़े में बदलना		
गर्म पानी को ठंडा करना		

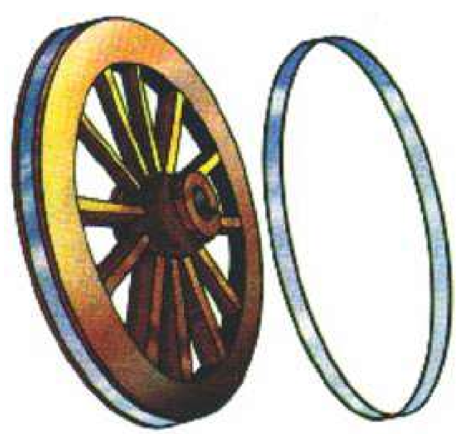
आपने कुम्हार को अपने चाक पर काम करते देखा होगा। वह मिट्टी की लोई को बर्तन में बदल देता है। कभी–कभी आपने यह देखा होगा कि ठीक ढंग से बर्तन नहीं बनने पर वह उसे पुनः मिट्टी की लोई में बदल देता है। इस तरह के परिवर्तनों का अवलोकन कर आप पता लगा सकते हैं

कि वह किस तरह का परिवर्तन है। कुम्हार इन मिट्टी के बरतनों को आग में पकाते हैं। आग में पकने के बाद मिट्टी का रंग लाल या कहीं–कहीं पर काला हो जाता है। क्या इसे पके हुए मिट्टी के बर्तन से मिट्टी का ढेर या लोई बनाया जा सकता है?यह किस प्रकार का परिवर्तन है?

आप अपने गाँव में अक्सर बैलगाड़ी देखते होंगे। कभी–कभी ये शहर में भी दिखाई पड़ती है। बैलगाड़ी के पहिए की गोलाई को देखिए। आप देखेंगे कि पहिए के चारों ओर लोहे की गोल पट्टी, रिम लगी होती है। यह रिम पहिए पर कैसे चढ़ाई जाती है?पहिए के आकार के बराबर रिम को ऐसे चढ़ाने में दिक्कत होती है तथा नहीं चढ़ती है। जब रिम को गर्म किया जाता है तो यह आसानी से पहिए पर चढ़ जाती है तथा ठंडी होने पर कस जाती है। अब आप यह अवलोकन करें कि ऐसा क्यों हुआ?ऐसा किस परिवर्तन के कारण हुआ?क्या लोहे के अन्य औजारों हथौड़ी, कुदाल तथा खुरपी इत्यादि में लकड़ी के हत्थे चढ़ाने में इस तरह की प्रक्रिया से लकड़ी के हत्थे पर औजारों को कसा जा सकता है?

क्रियाकलाप–7

आप बर्फ के टुकड़े को किसी बर्तन (कटोरे) में रखें तथा अवलोकन करें। आप देखेंगे कि बर्तन में कुछ जल जमा हो गया है। आप बर्फ तथा जल में क्या फर्क पाते हैं?बर्फ के टुकड़े को दबाने पर कड़ेपन का अनुभव होता है। पिघले हुए बर्फ के जल को प्लेट में या गिलास में डालें। आप देखेंगे कि जल जिस बर्तन में रखा होता है, उसी का आकार ले लेता है। बर्फ के टुकड़े को किसी भी बर्तन में रखने पर आकार नहीं बदलता है। बर्फ नहीं पिघलने की स्थिति में अपना आकार बनाये रखता है। बर्फ एवं जल दोनों पदार्थ हैं। बर्फ की इस अवस्था को पदार्थ की ठोस अवस्था कहते हैं। जल द्रव अवस्था है क्योंकि यह अपना आकार परिस्थिति के अनुसार बदलता रहता है। अब आप बर्फवाले बर्तन को गर्म करें तथा ढँककर रखें (चित्र 6.7)। जब आप ढक्कन को हटायेंगे तो भाप निकलकर फैलते हुए नजर आएगी। निकलती हुई भाप (जलवाष्प) की आकृति को देखने पर यह अनिश्चित आकार में किसी भी दिशा में बढ़ते हुए दिखाई देती है। यह पदार्थ की गैसीय अवस्था है। इस प्रकार आप देखते हैं कि पदार्थ की तीन अवस्थाएँ हैं–



चित्र–6.6 बैलगाड़ी का पहिया और लोहे का रिम

बर्फ	→ गर्मी (ऊष्मा)	जल	→ गर्मी (ऊष्मा)	भाप (जलवाष्प)
ठोस	→	द्रव	→	गैस

चित्र–6.7 बर्फ का पिघलना

चित्र–6.8 जल का वाष्पन एवं संघनन

जब आप ढक्कन हटाते हैं तो आपको ढक्कन पर जल की बूँदें भी नजर आयेंगी। क्या जलवाष्प ठंडा होकर जल में बदल गया है?आप जब बर्तन को गर्म करना बन्द कर देते हैं तो भाप निकलना बन्द हो जाती है। क्या जल को पुनः बर्फ में बदल सकते हैं?आपने आइसक्रीम वाले से आइसक्रीम खरीदकर खायी होगी?आप अपना हाथ आइसक्रीम के बक्से में डालेंगे तो काफी ठंडा अनुभव करेंगे। जब आप आइसक्रीम उन बक्सों से निकालते हैं तो उससे जल टपकने लगता है। ऐसा क्यों होता है?विचार कीजिए। आपके यहाँ यदि फ्रिज हो तो जल को किसी बर्तन में लेकर फ्रीजर वाले भाग जहाँ आप काफी ठंडा महसूस करते हैं, रख दें। आप कुछ घंटे के बाद देखेंगे कि जल बर्फ में बदल गया है। हमने देखा कि पदार्थ कि अवस्था के परिवर्तन में गर्मी या ठंडा का होना जरूरी है। अतः हम इस तरह से कह सकते हैं कि जलवाष्प को ठंडा करने पर (ऊष्मा निकालने पर) जल तथा जल को ठंडा करने पर बर्फ में बदल जाता है।

जलवाष्प → (ठंडा करना) जल → (और ठंडा करना) बर्फ

क्या आप बता सकते हैं कि बर्फ से जल तथा जल से जलवाष्प तथा जलवाष्प से जल तथा जल से बर्फ में बदलना कौन–सा परिवर्तन है?सामान्यतः इसे भौतिक परिवर्तन कहते हैं। अगली कक्षाओं में हम इस पर विस्तृत चर्चा करेंगे।

क्या सभी ठोस पदार्थों को गर्म करने पर ठोस से द्रव तथा द्रव से गैस में बदला जा सकता है?

क्रियाकलाप–8

आप एक बर्तन में कपूर लें तथा उसे काँच की गिलास से ढँक दें तथा उसे गर्म करें। गर्म करने पर आप क्या अवलोकन करते हैं?आप देखेंगे कि कपूर बिना पिघले उजले धुएँ की तरह निकलकर गिलास की भीतरी सतह पर जमा हो जाता है। जब आपको कपूर नहीं दिखाई दे तो गर्म करना बंद कर दें तथा काँच की भीतरी दीवार को चम्मच से खरोंचकर तथा एक जगह इकट्ठा करने पर आपको ठोस रूप में कपूर मिल जाता है। इस प्रक्रिया में पदार्थ की केवल दो अवस्थाएं ही दिखती हैं।

कपूर की ठोस अवस्था $\rightleftharpoons$ कपूर की गैसीय अवस्था

इस तरह का क्रियाकलाप नौसादर को लेकर भी कर सकते हैं।

क्रियाकलाप–9

आप एक अण्डा लेकर फोड़ें तथा उसके अन्दर के द्रव पदार्थ को लेकर किसी बर्तन में गर्म करें। आप देखाते हैं कि अण्डे से निकला द्रव ठोस में बदल गया है। आपने उबले हुए अण्डे को देखा होगा। आप अनुमान लगा सकते हैं कि अण्डे का द्रव गर्मी पाकर ठोस में बदल गया है।

क्रियाकलाप–10

एक छोटी मोमबत्ती लेकर उसकी लम्बाई स्केल से नापें। इसे एक उचित स्थान पर लगाकर जलाएँ। कुछ समय तक जलने दें। मोमबत्ती को बुझा दें तथा पुनः उसकी लम्बाई नापें।

क्या आप लम्बाई में कुछ अंतर पाते हैं?

चित्र–6.9 मोम का जलना एवं पिघलना

क्या मोमबत्ती की पहले वाली लम्बाई पुनः प्राप्त की जा सकती है?ऐसे परिवर्तनों को रासायनिक परिवर्तन की श्रेणी में रखते हैं। इस पर विस्तृत चर्चा अगली कक्षाओं में करेंगे।

यदि हम कुछ मोम बर्तन में लें और गर्म करें तो क्या इस परिवर्तन को पलट सकते हैं?

उपर्युक्त क्रियाकलापों से परिवर्तन की दृष्टि से क्या–क्या अनुमान एवं निष्कर्ष निकाल सकते हैं?

आपने क्रियाकलापों से यह अवलोकन किया है कि कोई ठोस पदार्थ गर्म करने पर द्रव अवस्था तथा गैसीय अवस्था में बदलता है तो कोई ठोस से सीधे गैसीय अवस्था में तथा ठंडा होने पर पहले वाली अवस्था प्राप्त कर लेता है। अण्डे को उबालने पर उसके अन्दर का द्रव पदार्थ ठोस में बदल जाता है। कोई पदार्थ इसी अवस्था में आने पर पहले वाली अवस्था को प्राप्त नहीं करता है। अवस्था परिवर्तन के लिए पदार्थों के विशिष्ट गुण एवं प्रकृति है जिनके अनुसार अलग–अलग स्थिति में अवस्था में परिवर्तन होता है। यह परिवर्तन पदार्थ की अवस्था, आकार, रंग तथा अन्य गुणों में हो सकता है।

नये शब्द

भौतिक परिवर्तन	–	Physical Change
रासायनिक परिवर्तन	–	Chemical Change
जलवाष्प (भाप)	–	Water vapour

हमने सीखा :

- वस्तुओं/पदार्थों की अवस्था में परिवर्तन होता है।
- कुछ पदार्थों की अवस्था में हुए परिवर्तन के बाद उन्हें पुनः पूर्व अवस्था में लाया जा सकता है।
- कुछ परिवर्तन ऐसे होते हैं जिनमें पदार्थ को पुनः पूर्व अवस्था में नहीं लाया जा सकता है।

अभ्यास

1. **सही उत्तर को चुनिए–**

(क) निम्न में से कौन–सा पदार्थ ठोस अवस्था से सीधे गैसीय अवस्था में परिवर्तित हो जाता है–

(i) बर्फ (ii) जल (iii) कपूर (iv) दूध

(ख) बिना उबले हुए अंडे का द्रव गर्मी पाकर बदल जाता है–

(i) ठोस (ii) द्रव (iii) गैस (iv) इनमें से कोई नहीं

(ग) निम्न में से कौन–सा पदार्थ सामान्य रूप से पदार्थ की तीनों अवस्थाओं में पाया जाता है–

(i) जल (ii) कपूर (iii) नौसादर (iv) दूध

2. कपड़े से कुरता बनने के बाद क्या कपड़े को पुनः पहले वाली अवस्था में लाया जा सकता है?इस प्रकार के परिवर्तन के तीन अन्य उदाहरण लिखिए।

3. रात्रि में सीमेंट की एक बोरी जो खुले मैदान में रखी हुई थी, वर्षा के कारण भींग जाती है। अगले दिन तेज धूप निकलती है। सीमेंट कड़ा हो जाता है। क्या सीमेंट को पहले जैसी स्थिति में प्राप्त कर सकते हैं?

4. आगे दी गयी तालिका में कुछ परिवर्तन दिये गये हैं। प्रत्येक परिवर्तन के सामने रिक्त स्थान में लिखिए कि वह परिवर्तन के बाद पूर्व अवस्था में लाया जा सकता है या नहीं।

परिवर्तन	पूर्व अवस्था में लाया जा सकता है? (हाँ / नहीं)
लकड़ी के टुकड़े चीरना	
आईसक्रीम का पिघलना	
नमक का जल में घुलना	
दूध का दही में बदलना	
बर्फ का जल में बदलना	
फूल का खिलना	
कली से फूल का बनना	
पेड़ से पत्ती का गिरना	
मोमबत्ती का जलना	

© BSTBPC WEBCOPY, NOT TO BE PUBLISHED

5. गाड़ी के पहिए में लोहे की रिम को गर्म करके पहिए में लगाया जाता है। ठंडा करने पर पहिए पर अच्छी तरह से बैठ जाता है तथा खुलता नहीं है। लोहे की रिम को गर्म करने तथा ठंडा करने पर उसके आकार में क्या—क्या परिवर्तन हो रहा है?

परियोजना कार्य

1. एक वर्ष में मौसम के अनुसार सब्जियों, कपड़ों, प्रकृति तथा अपने चारों ओर होने वाले परिवर्तनों की सूची बनाइए। पूर्व अवस्था में वापस लाये जा सकने वाले परिवर्तनों की पहचान कीजिए।

2. अपने घर पर बनने वाले पकवानों का अवलोकन कीजिए। इनमें होने वाले परिवर्तनों की सूची बनाकर किस प्रकार का परिवर्तन हो रहा है, उसे तालिका में लिखिए।

♦ ♦ ♦