प्रकाश को जानिए
(Light)

पाठ 10

हमारे आस–पास की दुनिया कितनी रंगीन दिखाई पड़ती है। घर से स्कूल के रास्ते में आप बहुत सारी वस्तुएँ देखते हैं जैसे– दुकानें, फल, फूल, पेड़–पौधे, बस, साइकिल, ट्रक, जीव–जंतु इत्यादि।

क्या आप इन सभी चीजों को पूर्णतः अंधकार में देख पायेंगे? जब रात्रि में कभी बिजली चली जाती है तो सबसे पहले अंधकार को दूर करने के लिए क्या उपाय ढूँढते हैं? आप बिजली के चले जाने पर प्रकाश उत्पन्न करने के लिए किन साधनों का उपयोग करते हैं?

ढिबरी, लालटेन, मोमबत्ती या फिर टॉर्च जलाते हैं ताकि उस कमरे में रखी वस्तुओं को आसानी से देख सकें। क्या हम बिना प्रकाश के वस्तुओं को देख सकते हैं?

इस चर्चा से आप यह समझ सकते हैं कि हमें अपने आप–पास की वस्तुओं को देखने के लिए प्रकाश की जरूरत होती है।

प्रकाश, ऊर्जा का एक अदृश्य स्रोत है जो हमें हमारे आस–पास की वस्तुओं को देख पाने में सहायता करता है।

प्रकाश के स्रोत

क्या आप ऐसा स्रोत बता सकते हैं जो पूरी पृथ्वी में उजाला देता है? टॉर्च, मोमबत्ती, ढिबरी, लालटेन यह भी हमें प्रकाश प्रदान करते हैं परन्तु सूर्य प्रकाश का एक प्राकृतिक स्रोत है। जबकि टॉर्च, मोमबत्ती इत्यादि प्रकाश के मानव निर्मित स्रोत हैं।

प्रकाश के स्रोत

- प्राकृतिक स्रोत : सूर्य, तारे, जुगनु
- मानव निर्मित स्रोत : विद्युत बल्ब, टॉर्च, मोमबत्ती, आग

(a) (b)

चित्र 10.1 (a) उर्जा के मानव निर्मित (b) प्राकृतिक स्रोत

वस्तुएँ एवं प्रकाश

हम यह जानते हैं कि सूर्य अपने स्वयं के प्रकाश से पूरी पृथ्वी को रोशन करता है।

क्या हमारे आस–पास की वस्तुएँ जैसे– कुर्सी, मेज़, खिड़की–दरवाजे भी सूर्य या टॉर्च की भाँति प्रकाश उत्सर्जन करते हैं?

इन्हें भी जानिए

❖ **क्या आप जानते हैं चंद्रमा और सारे ग्रहों की खुद की रोशनी नहीं होती। वह सूर्य के प्रकाश के कारण चमकते हैं।**

जो वस्तुएँ स्वयं प्रकाश उत्सर्जन करती हैं उन्हें **दीप्त वस्तुएँ** कहते हैं तथा जो वस्तुएँ स्वयं प्रकाश उत्सर्जन नहीं करती है उन्हें **अदीप्त पिंड** कहते हैं।

अपने आस–पास की वस्तुओं को नीचे दिये गये बॉक्स में वर्गीकृत कीजिए।

दीप्त वस्तुएँ	अदीप्त वस्तुएँ

पारदर्शी, अपारदर्शी तथा पारभासी वस्तुएँ

क्या आप ऐसी वस्तुओं के नाम बता सकते हैं जिनमें से होकर प्रकाश पास होती है, थोड़ी बहुत पास होती है या बिल्कुल नहीं पास होती हैं। इसका उत्तर जानने के लिए एक क्रियाकलाप कीजिए।

क्रियाकलाप 1

- चार के समूह में बँट जाइए।
- अपने विद्यालय से बीस तरह की चीजें इकट्ठी कीजिए।
- हर समूह में कुछ वस्तुएँ देकर उन्हें इन वस्तुओं के आर–पार देखने की कोशिश करने को कहिए।
- अपने प्रेक्षणों को नीचे दिए गए सारणी के अनुसार लिखिए।

सारणी 10.1 वस्तुओं का परीक्षण

वस्तु/पदार्थ का नाम	आर–पार देख पाना/आर–पार नहीं देख पाना/थोड़ा बहुत देख सकते हैं।

इस सारणी से आपको तीन प्रकार की वस्तुओं का समूह प्राप्त होता है–

(1) ऐसी वस्तुएँ जिसमें से प्रकाश पूरी तरह पारित होती हैं, **पारदर्शी** (Transparent) कहलाती है।

(2) ऐसी वस्तुएँ जिसमें से कुछ प्रकाश पारित होती हैं, एवं वस्तुएँ स्पष्ट दिखाई नहीं देती, **पारभासी** (Tranlucent) कहलाती है।

(3) ऐसी वस्तुएँ जो प्रकाश को पारित नहीं होने देती, एवं दूसरी ओर की वस्तु दिखाई नहीं पड़ती है **अपारदर्शी** (Opaque) कहलाती है।

चित्र 10.2 वस्तुओं द्वारा प्रकाश का पारित होने का परीक्षण

प्रकाश का गमन

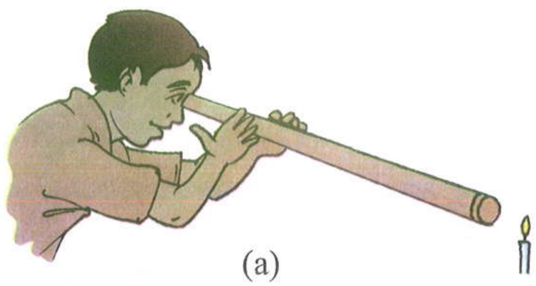
हम देखते हैं कि खिड़की के शीशे से सुबह की सूरज की किरणें कमरे के अंदर एक सीधी रेखा के रूप में प्रवेश करती हैं।

चित्र 10.3 खिड़की से प्रकाश का प्रवेश

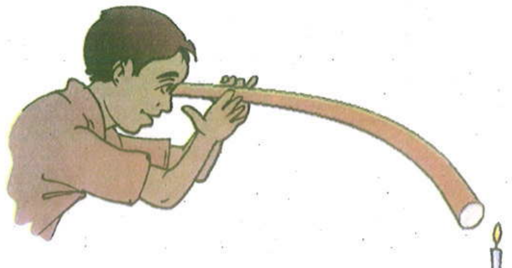
प्रकाश की इस प्रकार सीधी रेखा में गमन को एक क्रियाकलाप के माध्यम से समझने का प्रयास करते हैं।

क्रियाकलाप 2

- एक गत्ते के टुकड़े को पाइप के आकार का बना लीजिए।
- कमरे में एक तरफ एक मोमबत्ती जलाकर मेज़ के ऊपर रखिए।
- अब कमरे में दूसरी तरफ खड़े होकर पाइप से मोमबत्ती को देखिए। क्या मोमबत्ती दिखाई देती है?



(a)



(b)

चित्र 10.4 मोमबत्ती की ओर (a) सीधे (b) मुड़े हुए पाइप के द्वारा देखते हुए।

- अब मोमबत्ती को देखते हुए पाइप को थोड़ा–सा मोड़िए। क्या अब मोमबत्ती दिखाई देती है? अब पाइप को अपने दाईं और बाईं ओर घुमाइए।

क्या अब आप मोमबत्ती को देख सकते हैं?

इस क्रियाकलाप से क्या निष्कर्ष निकालते हैं? मुड़ी हुई पाइप से प्रकाश के नहीं दिखने के आधार पर आप यह कह सकते हैं कि प्रकाश सरल रेखा में गमन करता है।

प्रकाश का सीधी रेखा में गमन करने के गुण को ही प्रकाश की सीधी गति (Rectilinear motion) कहते हैं।

छाया (Shadow)

जब कोई अपारदर्शी वस्तु प्रकाश को रोकती है तो क्या होता है?

- कुछ अपारदर्शी वस्तुएँ एकत्र कीजिए।
- अब प्रत्येक अपारदर्शी वस्तु को धूप में जमीन से कुछ ऊँचाई पर एक–एक करके पकड़िए। धरती पर आप क्या देखते हैं? धरती पर बने ये गहरे काले धब्बे क्या हैं?
- अब एक कागज लेकर जमीन पर बिछा दीजिए।
- कोई अपारदर्शी वस्तु को किसी ऊँचाई पर हाथ में इस प्रकार पकड़िए कि उसकी छाया जमीन पर बिछाए कागज की शीट पर पड़े।
- अपने किसी दोस्त से उस छाया की बाहरी रेखा खींचने के लिए कहिए। इसी प्रकार अन्य वस्तुओं की छायाओं की बाहरी रेखाएँ खींचिए।

अब दूसरे मित्रों से उन आकृतियों को पहचानने के लिए कहिए। आप कितनी आकृतियों को पहचान पाए?

हमें छाया कब और कहाँ दिखाई पड़ती है? क्या आपको उस समय भी कोई छाया दिखाई देती है जब किसी कमरे में प्रकाश का स्रोत होता है?

ऊपर दिये गये उदाहरणों से हमें यह प्रतीत होता है कि छाया देखने के लिए कोई प्रकाश स्रोत तथा प्रकाश के पथ में कोई अपारदर्शी वस्तु की जरूरत पड़ती है। इसके अतिरिक्त कोई अन्य वस्तु भी चाहिए क्या?

आप अपने आस–पास बहुत सारी ऐसी घटनाएँ देखते हैं जिसमें अपारदर्शी वस्तु द्वारा प्रकाश को रोका जाता है। गर्मी के दिनों में हम हमेशा पेड़ की छाया का आनंद लेते हैं। इसमें पेड़ सूर्य के प्रकाश को उस जगह पर आने से रोकता है।

चित्र 10.5 पेड़ की छाया

क्रियाकलाप 3

(इस क्रियाकलाप को अँधेरे में करना होगा।)

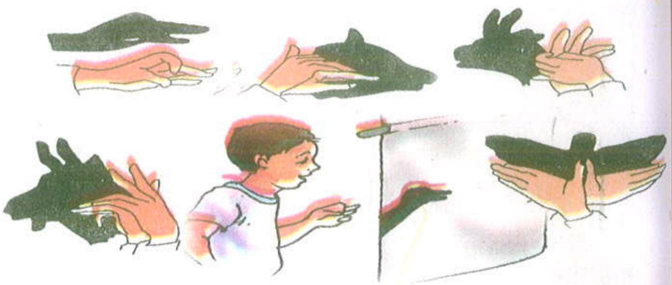
- एक कमरे को पूरी तरह अँधेरा कर लीजिए।
- एक टॉर्च तथा गत्ते की एक बड़ी शीट ले लीजिए।
- टॉर्च को ज़मीन के समीप ले जाकर ऊपर की ओर इस तरह जलाएँ जिससे टॉर्च का प्रकाश आपके मित्र के चेहरे पर पड़े।
- अब आपके पास प्रकाश स्रोत तथा प्रकाश के पथ के अनुदिश एक अपारदर्शी वस्तु (आपका मित्र) है।

यदि आपके मित्र के पीछे दीवार अथवा अन्य कोई वस्तु न हो तो क्या तब भी आपको अपने मित्र के सिर की छाया दिखाई देगी? अब किसी अन्य मित्र के द्वारा गत्ते की शीट को आपके मित्र के पीछे पकड़िए। क्या अब छाया शीट पर बनती दिखाई दे रही है? अब अपने मित्र से आगे पीछे बढ़ने को कहें और छाया के आकार पर भी ध्यान दीजिए।

चित्र 10.6 छाया पर्दे पर बनती है।

हम देखेंगे कि जब वस्तु पर्दे से दूरी में होती है तो छाया का आकार बड़ा होता है और वस्तु पर्दे के पास होने पर छाया का आकार छोटा होता है। कभी–कभी तो छाया हम सभी को वस्तु की आकृति के बारे मे भ्रमित भी कर सकती है।

नीचे कुछ छाया की आकृतियाँ दिखाई गई हैं। इसे हम अपने हाथों से बनाकर विभिन्न जानवरों की छाया होने का भ्रम उत्पन्न कर सकते हैं।



चित्र 10.7 हाथों से बनी जन्तुओं की छाया

आप भी ऐसी छाया की आकृतियाँ बना कर आनंद लीजिए।

क्या छाया का रंग वस्तुओं के रंगों की तरह बदलता है? इसे समझने के लिए एक क्रियाकलाप करते हैं।

क्रियाकलाप 4

- रंग–बिरंगी कुछ वस्तुएँ लीजिए।
- टॉर्च के माध्यम से पर्दे पर छाया बनाइए।
- अब छाया के रंग पर ध्यान दीजिए।
- एक टॉर्च को बारी–बारी रंगीन कागजों से लपेट कर छाया बनाने की कोशिश कीजिए।

इन रंगीन प्रकाश से बनी छाया को देखकर उनका रंग बताइए।

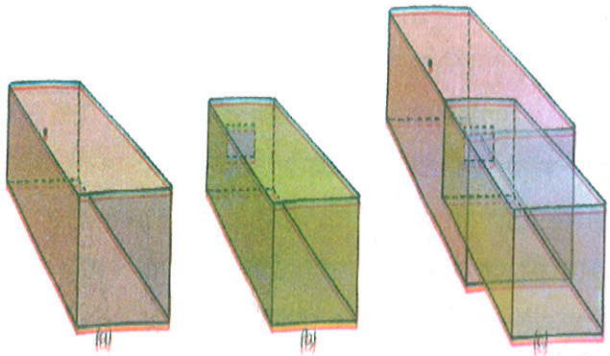
प्रत्येक परिस्थितियों में आप देखेंगे कि छाया का रंग काला ही होता है। आपने रंग बिरंगी तितली की काली छाया देखी होगी।

चित्र 10.8 रंगीन तितली की काली छाया

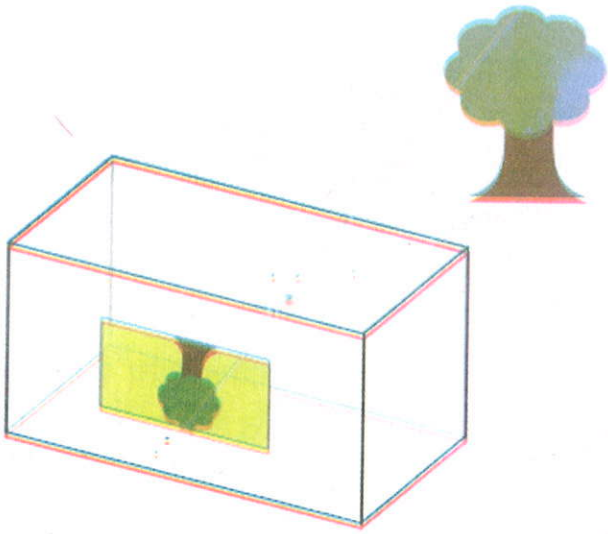
आइए कैमरा बनाएँ

आप सोच रहे होंगे कि कैमरा बनाने में हमें बहुत–सी जटिल सामग्री चाहिए लेकिन यदि हम केवल सरल सूची छिद्र कैमरा बनायेंगे तब ऐसा नहीं है।

क्रियाकलाप 5



(a)



(b)

चित्र 10.9 (a) सूची छिद्र कैमरा (b) सूची छिद्र कैमरा से बना प्रतिबिंब

- दोनों बॉक्स लेकर इसके दूसरे छोटे फलक के बीचोंबीच एक छोटा छिद्र बनाइए।
- बॉक्स के दूसरे छोटे फलक पर एक वर्गाकार आकृति काटिए।
- इस कटे भाग पर ट्रेंसिंग पेपर (पारभासी पर्दा) चिपकाकर ढँक दीजिए।
- छोटे बॉक्स को बड़े बॉक्स में इस प्रकार खिसकाइए कि छोटे बॉक्स के पारभासी

ट्रेसिंग पेपर वाला पर्दा बड़े बॉक्स के भीतर हो। अब हमारा सूची छिद्र कैमरा उपयोग के लिए तैयार है। (चित्र 11.9)

सूची छिद्र कैमरा के छोटे बॉक्स के खुले हुए सिरे से देखें। अपने सिर तथा सूची छिद्र कैमरे को काले रंग के कपड़े से ढँक लीजिए।

- अपने आस–पास की वस्तुओं को सूची छिद्र कैमरे से देखने का प्रयत्न कीजिए।
- अब छोटे बॉक्स को सूची छिद्र बने बड़े बॉक्स में आगे–पीछे तब तक खिसकाएँ जब तक दूसरे छोर पर लगे हुए ट्रेसिंग पेपर पर तस्वीर न मिले।

क्या सूची छिद्र कैमरों के प्रतिबिंब अपनी छायाओं से भिन्न है?

सूची छिद्र कैमरे से बने प्रतिबिंब की कुछ विशेषताएँ–

- सूची छिद्र कैमरे से बना प्रतिबिंब वस्तु की अपेक्षा उल्टा होता है।
- इससे बना प्रतिबिंब वास्तविक होता है।
- इससे बने प्रतिबिंब में वस्तु का वास्तविक रंग दिखाई देता है।
- सूची छिद्र कैमरे से बना प्रतिबिंब वस्तु की अपेक्षा छोटा, बड़ा या वस्तु के आकार का भी हो सकता है।

सूर्य ग्रहण के समय सूची छिद्र कैमरे से ही प्रतिबिंब देखना चाहिए। हमें सूर्य को सीधे कदापि नहीं देखना चाहिए। ये हमारी आँखों के लिए अत्यंत घातक हो सकती है।

प्राकृतिक सूची छिद्र कैमरा

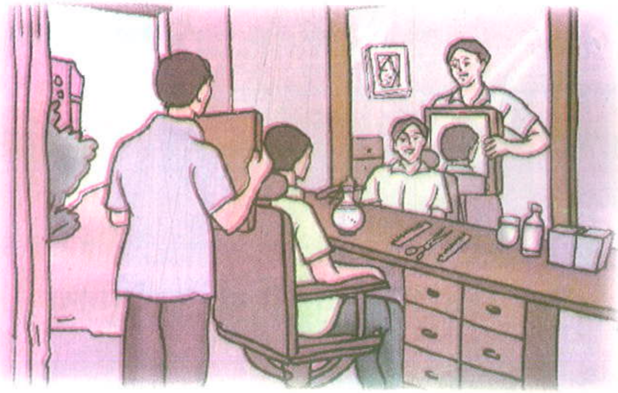
कभी–कभी हम ऐसे वृक्ष के नीचे से गुजरते हैं, जिसमें ढेरों पत्तियाँ होती हैं, तब हमें उस पेड़ के नीचे सूर्य के प्रकाश के धब्बे दिखाई देते हैं।

पत्तियों के बीच के खाली स्थान सूची छिद्र की भाँति व्यवहार करते हैं।

चित्र 10.10 प्राकृतिक सूची छिद्र कैमरा (वृक्ष के नीचे सूर्य के प्रतिबिंब)

दर्पण तथा परावर्तन

आप अपने घर या सैलून में दर्पण का प्रयोग करते हैं। आप दर्पण में अपना चेहरा देखते हैं। यह वास्तव में आपके चेहरे का परावर्तन है। कभी–कभी हम तालाब अथवा नदी के पानी में पेड़ों, बिजली के खंभों या अन्य वस्तुओं का परावर्तन देखते हैं।



चित्र 10.11 दर्पण का प्रयोग सैलून में

जिस तरह हम किसी गेंद को दीवार पर फेंकते हैं और वह टकराकर तुरंत वापस आ जाती है। इसी तरह से जब प्रकाश एक वस्तु की सतह पर पड़ती है, वह वस्तु प्रकाश की

किरणों को वापस कर देती है।

आइए निम्न क्रियाकलाप से दर्पण द्वारा परावर्तन की प्रक्रिया को समझते हैं।

क्रियाकलाप 6

(यह क्रियाकलाप अँधेरे कमरे में कीजिए।)

- अपने एक मित्र से कहिए कि वह एक हाथ में दर्पण लेकर कमरे के एक कोने में खड़ा हो जाए।
- एक हाथ में टॉर्च लेकर आप कमरे के दूसरे कोने में खड़े हो जाए।
- टॉर्च के काँच को अंगुलियों के बीच जगह छोड़ते हुए ढक लीजिए तथा टॉर्च को जलाइए।
- टॉर्च की किरणों को आपके मित्र के द्वारा पकड़े हुए दर्पण पर डालिए।

क्या आप दूसरी तरफ प्रकाश का धब्बा देख पाते हैं?

चित्र 10.12 दर्पण, प्रकाश के किरण पुंज का परावर्तन करता है।

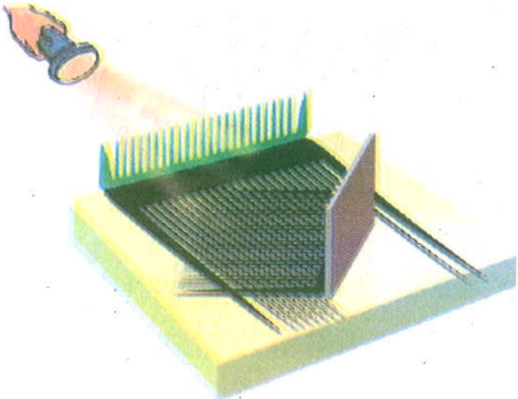
इसी प्रकार कमरे की अन्य वस्तुओं पर टॉर्च की किरणों को समायोजित कीजिए कि प्रकाश के धब्बे कमरे की दूसरी जगहों पर पड़े।

इन क्रियाकलापों से हम यह समझते हैं कि दर्पण अपने ऊपर पड़ने वाली सीधी रेखा में गमन करता हुआ प्रकाश की दिशा को दर्पण से परावर्तित कर देता है।

एक अन्य क्रियाकलाप करते हैं जिसे नीचे दर्शाया गया है।

क्रियाकलाप 7

एक थर्मोकोल की शीट के एक किनारे पर एक कंघी तथा इसके दूसरे किनारे पर एक दर्पण लगाइए।



चित्र 10.13 सरल रेखा मे चलता हुआ तथा दर्पण से परावर्तित होता प्रकाश

दर्पण तथा कंघी के बीच एक रंगीन शीट बिछाइए। इसे सूर्य के प्रकाश में रखिए अथवा कंघी के सामने टॉर्च से प्रकाश की किरणें डालिए। क्या हम दर्पण से परावर्तित होता प्रकाश देख पाते हैं?

इस क्रियाकलाप से हम यह समझते हैं कि प्रकाश सीधी रेखा में गमन करता हुआ किस प्रकार दर्पण से परावर्तित होता है?

इस पाठ में हमने प्रकाश से दृष्टि के सम्बन्ध को समझा। साथ ही प्रकाश से छाया के बनने की क्रिया को भी विस्तारपूर्वक जाना। प्रकाश का सीधी रेखा मे गमन के संबंध में आप अगली कक्षा में विस्तार से जानेंगे।

हमने सीखा

- ☺ प्रकाश आस–पास की वस्तुओं को देखने में हमारी सहायता करता है।
- ☺ अपारदर्शी वस्तुएँ प्रकाश को अपने में से होकर नहीं जाने देती।
- ☺ पारदर्शी वस्तुएँ प्रकाश को अपने में से होकर जाने देती है तथा हम इनके दूसरी ओर रखी वस्तुओं को स्पष्ट देख सकते हैं।
- ☺ पारभासी वस्तुएँ प्रकाश को अपने में से होकर पूरी तरह जाने नहीं देती और इनके दूसरी ओर रखी वस्तुएँ स्पष्ट दिखाई नहीं पड़ती।
- ☺ प्रकाश के सरल रेखीय गमन पथ में कोई अपारदर्शी वस्तु आने से छाया बनती है।
- ☺ प्रतिबिंब छायाओं से अलग होते हैं।
- ☺ सूची छिद्र कैमरा साधारण सामग्री से बनाया जा सकता है तथा इसका उपयोग सूर्य तथा आस–पास की वस्तुओं के प्रतिबिंब को देखने में किया जा सकता है।
- ☺ प्रकाश जिस वस्तु की सतह पर पड़ती है वह वस्तु प्रकाश की किरणों को वापस कर देती है जिसे परावर्तन कहते हैं।

शिक्षक निर्देश

- ♦ बच्चों को क्रियाकलाप द्वारा प्रकाश के गुणों से अवगत कराते हुए चर्चा कीजिए।
- ♦ कुछ अन्य उदाहरणों को इस पाठ में जोड़ते हुए पाठ को सरल बनाने में बच्चों की मदद कीजिए।

अभ्यास

1. सही विकल्प का चयन कीजिए–

(i) चंद्रमा–

(क) दीप्त वस्तु है। (ख) अदीप्त वस्तु है।

(ग) पारदर्शी वस्तु है। (घ) पारभासी वस्तु है।

(ii) छाया की आकृतियाँ –

(क) रंगीन होती है। (ख) काली होती है।

(ग) दीप्त होती है। (घ) प्रकाश की दिशा को बदल देती है।

(iii) ऐसे पदार्थ जिनसे होकर प्रकाश आसानी से पार कर जाता है, कहलाते हैं–

(क) पारभासी (ख) अपारदर्शी

(ग) केवल पदार्थ (घ) इनमें सभी

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिएः–

(a) दर्पण अपने ऊपर पड़ने वाले प्रकाश की दिशा को ....देता है।

(b) वैसी वस्तुएँ जो स्वयं प्रकाश उत्सर्जित करती हैं ....वस्तुएँ कहलाती हैं।

3. सही (✓) गलत (✗) का चयन कीजिए।

(i) सूर्य दीप्त नहीं है।

(ii) किसी वस्तु का दर्पण में प्रतिबिंब प्रकाश के परावर्तन के कारण बनता है।

(iii) प्रतिबिंब हमेशा काली होती है।

4. किसी वस्तु को देखने के लिए हमें किस चीज की जरूरत होती है?

5. एक ऐसी परिस्थिति का उल्लेख कीजिए जब आप एक वस्तु का एक से अधिक छाया एक ही समय में प्राप्त करते हैं?

C783X2

6. छाया क्या है?

7. प्रकाश कैसे गमन करता है?

8. नीचे दी गई वस्तुओं को दीप्त तथा अदीप्त वस्तुओं में वर्गीकृत कीजिए–

सूर्य, चंद्रमा, तारे, मोमबत्ती की लौ, तार की जाली, जुगनू, जलता हुआ टॉर्च।

9. किसी अँधेरे कमरे में आप दर्पण में अपना चेहरा क्यों नहीं देख पाते हैं?

10. किसी वस्तु की छाया तथा प्रतिबिंब में क्या अंतर है?

11. छाया का आकार किन–किन बातों पर निर्भर करता है?

12. एक सूची छिद्र कैमरे का वर्णन कीजिए।

13. नीचे दी गई वस्तुओं/पदार्थों को अपारदर्शी, पारदर्शी तथा पारभासी में वर्गीकृत कीजिएः–

वायु, जल, दर्पण, लकड़ी का तख्ता, पॉलीथीन शीट, धुआँ, कोहरा, छाता, दीवार, गत्ते की शीट, सूर्य, जूगनू, चंद्रमा, तार की जाली।

◆ परियोजना कार्य

◆ आइए एक परिदर्शी (पेरिस्कोप) बनाएँ। इसमें प्रकाश के परावर्तन का उपयोग होता है तथा इससे किसी अवरोध के दूसरी ओर भी देख सकते हैं। अपने एक मित्र को कक्षा के कमरे के प्रवेश द्वार के बाहर गलियारे में एक दर्पण लेकर खड़े होने को कहिए। किसी दूसरे मित्र को भी प्रवेश द्वार के सामने कक्षा के कमरे के बीच में दर्पण लेकर खड़े होने को कहिए। अब अपने मित्रों से उनके दर्पणों को इस प्रकार समायोजित करने को कहिए कि कमरे के अंदर खड़े हुए आप गलियारे की दूसरी ओर वस्तु को देख पाएँ। चित्रानुसार Z की आकृति के बाॅक्स में दो दर्पण लगाकर आप एक सरल परिदर्शी (पेरिस्कोप) बनाने का प्रयास कीजिए।