11 روشنی، سائے اور انعکاس
(Light, Shadows and Reflections)

ہمیں اپنے اطراف میں مختلف قسم اور رنگوں کی چیزیں نظر آتی ہیں۔ اسکول جاتے وقت ہم بہت سی چیزیں دیکھتے ہیں۔مثلاً کاریں، سائیکل، درخت، جانور اور کبھی کبھار پھول وغیرہ بھی۔ کیا آپ کو معلوم ہے کہ ہم یہ چیزیں کس طرح دیکھتے ہیں؟

رات کے وقت جب مکمل اندھیرا ہو تو اسی جگہ کے بارے میں سوچیے ۔ آپ کو کیا نظر آئے گا؟ فرض کیجیے آپ ایک اندھیرے کمرے میں داخل ہوتے ہیں کیا آپ کو کمرے میں رکھی ہوئی چیزیں نظر آتی ہیں؟

لیکن جب آپ شمع یا ٹارچ جلاتے ہیں تو کمرے میں رکھی ہوئی تمام چیزیں نظر آجاتی ہیں۔ روشنی کے بغیر چیزیں نظر نہیں آسکتیں۔ روشنی ہمیں چیزوں کو دیکھنے میں مدد کرتی ہے۔

ٹارچ بلب وہ شے ہے جو خود اپنی روشنی پیدا کرتا ہے۔ سورج ایک ایسی جانی پہچانی شے ہے جو خود اپنی روشنی پیدا کرتا ہے۔ دن کے وقت سورج کی روشنی کی مدد سے ہی ہم چیزوں کو دیکھ پاتے ہیں۔ وہ اشیا جو سورج کی طرح خود اپنی روشنی پیدا کرتی ہیں منور (Luminous) اشیا کہلاتی ہیں۔

کرسی، پینٹنگ یا جوتا جیسی چیزوں کے بارے میں آپ کا کیا خیال ہے؟ ہم انھیں اس وقت دیکھ پاتے ہیں جب منور اشیا (جیسے سورج، ٹارچ یا بجلی کا بلب) سے آنے والی روشنی ان کے اوپر پڑتی ہے اور وہاں سے ہماری آنکھوں میں پہنچتی ہے۔

11.1 شفاف، غیر شفاف اور نیم شفاف اشیا (Transparent, Opaque and Translucent Objects)

ذرا باب 4 میں اس گروپ بندی کو یاد کیجیے جس میں ہم نے اشیا کی درجہ بندی شفاف، غیر شفاف اور نیم شفاف اشیا کے تحت کی تھی۔ اگر ہم کسی شے کے آر پار نہیں دیکھ پاتے ہیں تو وہ غیر شفاف کہلاتی ہے۔ اگر آپ کسی شے کے آر پار واضح طور پر دیکھ سکتے ہیں، یہ روشنی کو اپنے اندر سے ہو کر گزرنے دیتی ہے تو یہ شفاف کہلاتی ہے۔ کچھ ایسی اشیا بھی ہیں جن کے آر پار ہم دیکھ سکتے ہیں لیکن بہت زیادہ صاف نہیں دیکھ پاتے۔ ایسی اشیا نیم شفاف کہلاتی ہیں۔

عملی کام 1

اپنے اطراف میں دیکھیے اور جتنی اشیاء آپ جمع کر سکتے ہیں کیجیے۔ ربر، پلاسٹک، پیمانہ، پین، پینسل، کاپی، کاغذ کی شیٹ، ٹریسنگ پیپر یا کپڑے کا ٹکڑا۔ ہر ایک شے کے آر پار دیکھنے کی کوشش کیجیے (شکل 11.1)۔

ہم دیکھتے ہیں کہ دی ہوئی اشیا یا تو شفاف ہیں یا نیم شفاف ہیں یا پھر غیر شفاف ہیں جو اس بات پر منحصر ہے کہ

© NCERT not to be republished

جدول 11.1

شے/ مادہ	اشیا کے اس پار کا نظارہ (مکمل/ جزوی/ بالکل نہیں)	شے شفاف ہے/ غیر شفاف ہے/ نیم شفاف ہے
پنسل		
ربر کی گیند		
کاغذ کی شیٹ		

اشیا اپنے اندر ہو کر روشنی کو مکمل طور پر، جزوی طور پر گزرنے دیتی یا پھر بالکل بھی نہیں گزرنے دیتیں۔

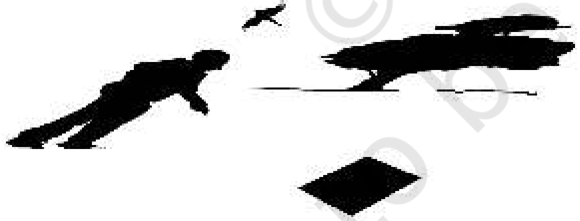
شکل 11.1 اشیا اپنے اندر سے روشنی کو گزرنے دیتی ھے یا پھر بالکل نہیں ۔

11.2 سائے دراصل کیا ہیں؟
(What Exactly are Shadows?)

عملی کام 2

اب غیر شفاف اشیا کو سورج کی روشنی میں زمین سے تھوڑا سا اوپر ایک ایک کر کے پکڑیئے۔ آپ زمین پر کیا دیکھتے ہیں؟ آپ جانتے ہیں کہ ہر ایک شے کے ذریعے زمین پر بننے والا گہرا دھبا اس کے سائے کی وجہ سے ہے۔ کبھی کبھی آپ اشیا کی شناخت اس کے سائے کو دیکھ کر کر سکتے ہیں (شکل 11.2)۔

کاغذ کی ایک شیٹ لے کر اسے زمین پر پھیلایئے۔ کوئی جانی پہچانی غیر شفاف چیز لے کر اسے کچھ اونچائی پر ہاتھ میں پکڑیئے تاکہ اس کا سایہ زمین رکھی ہوئی کاغذ کی شیٹ پر بن سکے۔ اپنے کسی دوست سے کہیے کہ جب آپ شے کو ہاتھ میں پکڑے ہوئے ہوں تو وہ اس کے سائے کی آؤٹ لائن بنائے۔ اسی طرح کچھ اور چیزوں کے سائے کی بھی آؤٹ لائن بنایئے۔



شکل 11.2 کبھی کبھی آپ اشیا کی شناخت اس کے سائے سے کرسکتے ھیں۔

اب اپنے کچھ اور دوستوں سے کہیے کہ وہ ان آؤٹ لائن کی مدد سے اشیا کی شناخت کریں۔ کتنی اشیا وہ بالکل صحیح صحیح شناخت کر سکے؟

© NCERT not to be republished

کیا آپ نے رات کے وقت جب بالکل بھی روشنی نہ ہو اندھیرے کمرے میں اپنے سائے کا مشاہدہ کیا ہے؟ کیا آپ نے اس وقت بھی اپنے سائے کا مشاہدہ کیا ہے جب کمرے میں صرف روشنی کا ذریعہ موجود ہو اور اس کے سوا کچھ نہ ہو؟ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ سائے کو دیکھنے کے لیے ہمیں غیر شفاف شے اور روشنی کے ذریعے کی ضرورت ہوتی ہے۔ کیا کسی اور چیز کی بھی ضرورت ہوتی ہے؟

عملی کام 3

یہ عملی کام اندھیرے میں انجام دیا جائے گا۔ شام کے وقت اپنے کچھ دوستوں کے ساتھ کسی کھلی جگہ میں جائے۔ اپنے ساتھ ایک ٹارچ اور کارڈ بوڈر کی بڑی سی شیٹ بھی لے جایئے۔ ٹارچ کو زمین کے نزدیک پکڑ کر اس طرح روشن کیجیے کہ اس کی روشنی آپ کے دوست کے منھ کے اوپر پڑے۔ اب آپ کے پاس روشنی کا ایسا ذریعہ ہے جو غیر شفاف چیز کے اوپر پڑ رہا ہے۔ اگر وہاں پر آپ کے دوست کے پیچھے درخت، عمارتیں یا اور دوسری چیزیں نہ ہوتیں تو کیا آپ اپنے دوست کے سر کا سایہ دیکھ سکتے تھے؟ اس کا مطلب یہ ہرگز نہیں ہے کہ وہاں کوئی سایہ نہیں ہے۔ کل ملا کر بات یہ ہے کہ ٹارچ کی روشنی اس کے جسم کے آر پار نہیں گزر پاتی۔

اب دوسرے دوست سے کہیے کہ وہ آپ کے دوست کے پیچھے کھڑے ہو کر کارڈ بورڈ کی شیٹ کو ہاتھ میں پکڑے۔ کیا اب کارڈ بورڈ کے اوپر سایہ نظر آتا ہے (شکل 11.3)؟

اس طرح، سایہ صرف اسکرین (پردے) پر ہی دیکھا جاسکتا ہے۔ زمین، کمرہ کی دیوار، عمارت اور دیگر سطحیں اسکرین کا کام کرتی ہیں جن پر آپ روز مرہ کی زندگی میں سائے بنے ہوئے دیکھتے ہیں۔

شکل 11.3 کیا ایک کارڈ بورڈ کے اوپر ھی سایہ نظر آتا ھے؟

سائے ہمیں اشیا کی شکل کے بارے میں کچھ اطلاعات فراہم کرتے ہیں بعض اوقات سائے اشیا کی شکل کے بارے میں ابہام بھی پیدا کرتے ہیں۔ شکل 11.4 میں کچھ سائے

شکل 11.4 آپ کے ھاتھ سے جانوروں کے سائے کا ابھام پیدا ھوتا ھے

© NCERT not to be republished

دکھائے گیے ہیں جو کہ ہم نے اپنے ہاتھ کی مدد سے بنائے ہیں جنہیں دیکھ کر ایسا لگتا ہے کہ یہ مختلف جانوروں کے سائے ہیں۔

عملی کام 4

دھوپ کے وقت اسکول کے میدان میں کرسی ڈالیے۔ آپ کرسی کے سائے سے کس چیز کا مشاہدہ کرتے ہیں؟ کیا سائے سے کرسی کی شکل کی بالکل صحیح صحیح تصویر حاصل ہو جاتی ہے؟ اگر کرسی کو تھوڑا سا گھمائیں تو کرسی کی شکل کس طرح تبدیل ہو جاتی ہے؟

ایک پتلی سی کاپی لیجیے اور اس کے سائے کو دیکھیے۔ اس کے بعد ایک مستطیل نما بکس لیجیے اور اس کے سائے کو دیکھیے۔ کیا دونوں سائے ایک ہی شکل کے نظر آتے ہیں؟

پھول یا مختلف رنگوں کی کچھ اشیا لیجیے۔ ان کے سائے دیکھیے۔ مثلاً ایک سرخ گلاب اور ایک پیلا گلاب اگر چیزوں کے رنگ مختلف ہیں تو کیا ان کے سائے بھی مختلف رنگوں کے نظر آتے ہیں؟

ایک لمبا بکس لیجیے اور زمین پر اس کا سایہ دیکھیے۔ جب آپ بکس کو گھماتے ہیں آپ سائے کا سائز تبدیل ہوتے ہوئے دیکھ سکتے ہیں۔ بکس کا سایہ سب سے چھوٹا کب ہوتا ہے؟ اس وقت جب بکس کا لمبا ضلع سورج کے سامنے ہوتا ہے یا پھر اس وقت جب اس کا چھوٹا ضلع سورج کے سامنے ہوتا ہے؟

آیئے اس لمبے بکس کے استعمال سے ایک سادہ کیمرہ بناتے ہیں۔

11.3 پن ہول کیمرہ
(A Pinhole Camera)

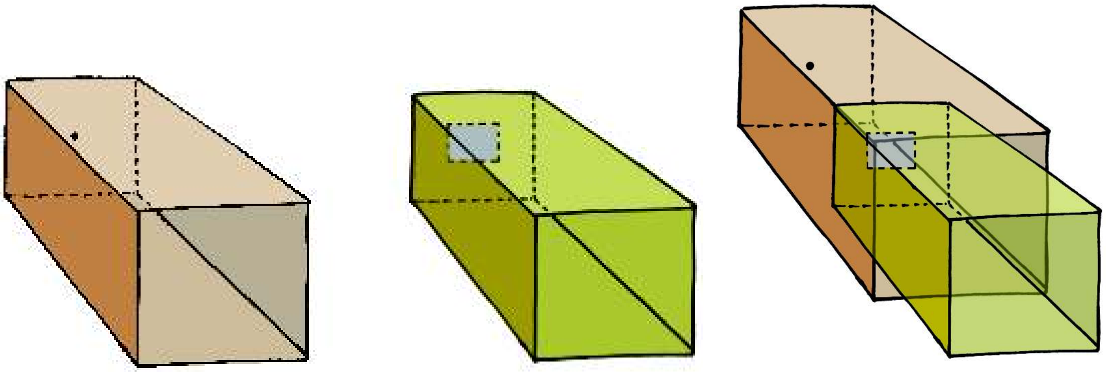
کیمرہ بنانے کے لیے کیا ہمیں واقعی کچھ پیچیدہ ساز و سامان کی ضرورت ہوگی؟ نہیں، بالکل نہیں اگر ہم صرف ایک سادہ کیمرہ بنانا چاہتے ہیں۔

عملی کام 5

دو ایسے بکس لیجیے جو ایک دوسرے کے اندر کھسک سکتے ہوں اور ان کے درمیان کسی قسم کا خلا نہ ہو۔ دونوں بکس کی ایک سائڈ کاٹ کر کھول دیجیے۔ بڑے بکس کے مقابل رخ پر درمیان میں ایک چھوٹا سا سوراخ بنایئے (شکل (11.5(a)۔ چھوٹے بکس میں مقابل رخ پر درمیان میں ایک 5 یا 6 سینٹی میٹر ضلع کا مربع نما ٹکڑا کاٹ لیجیے۔ اس مربع نما شگاف کو ٹریسنگ پیپر (نیم شفاف اسکرین) سے ڈھک دیجیے (شکل (11.5(b))۔ چھوٹے بکس کو بڑے بکس میں اس طرح کھسکایئے کہ ٹریسنگ پیپر والی سائڈ اندر کی طرف رہے (شکل (11.5(c))۔ آپ کا پن ہول کیمرہ استعمال کے لیے تیار ہے۔

پن ہول کیمرہ کو ہاتھ میں پکڑیے اور چھوٹے بکس کے کھلے ہوئے رخ میں سے ہوکر دیکھیے۔ آپ سیاہ کپڑے کی مدد سے اپنا سر اور پن ہول کیمرہ ڈھک سکتے ہیں اب پن ہول کیمرے کی مدد سے کسی دوردراز کی چیز جیسے کوئی درخت یا عمارت کو دیکھنے کی کوشش کیجیے۔ اس بات کا دھیان رکھیے کہ جن چیزوں کو آپ اپنے پن ہول کیمرہ سے دیکھ رہے ہیں وہاں مناسب روشنی موجود ہو۔ چھوٹے بکس کو اس وقت تک

© NCERT not to be republished



(a) (b) (c)

شکل 11.5 پن ہول کیمرہ

آگے پیچھے کھسکائیے جب تک کہ دوسرے سرے پر چپکے ہوئے ٹریسنگ پیپر پر تصویر نہ حاصل ہو جائے۔

کیا چیزوں کی پن ہول شبیہہ ان کے سائے سے مختلف ہے؟

اپنے پن ہول کیمرہ سے تیز روشنی میں سڑک پر چلنے والے افراد اور موٹر گاڑیوں کو دیکھیے۔

کیا کیمرے میں نظر آنے والی تصاویر میں دوسری طرف موجود چیزوں کے رنگ نظر آتے ہیں؟ کیا شبیہہ سیدھی ہے یا معکوس ہیں؟ حیرت انگیز بات ہے!

آیئے اب پن ہول کیمرے سے سورج کی شبیہہ حاصل کیجیے۔اس کے لیے ہمیں ذرا مختلف سیٹ آپ کی ضرورت ہوگی۔ اس کے لیے ہمیں کارڈ بورڈ کی ایک بڑی شیٹ درکار ہوگی جس کے درمیان میں چھوٹا سا پن ہول موجود ہو۔ اس شیٹ کو سورج کے سامنے کیجیے اور کسی صاف جگہ میں اس کارڈ بورڈ کا سایہ بننے دیجیے۔ کیا آپ کو کارڈ بورڈ سیٹ کے سائے کے درمیان حصے میں سورج کی مدور شبیہہ نظر آتی ہے؟

جب آپ کے علاقے میں سورج گرہن نظر آئے تو سورج کی ان پن ہول شبیہات کو دیکھیے۔ گرہن شروع ہونے سے پہلے اپنے پن ہول اور اسکرین کو سیٹ کیجیے تاکہ واضح شبیہہ نظر آئے۔ جیسے ہی گرہن شروع ہو تو شبیہہ دیکھیے۔ آپ دیکھیں گے کہ جیسے ہی گرہن شروع ہوتا ہے تو سورج کی شبیہہ کا ایک حصہ آہستہ آہستہ سیاہ ہونے لگتا ہے۔ سورج کو براہ راست کبھی بھی مت دیکھیے۔ یہ آپ کو آنکھوں کو نقصان پہنچا سکتا ہے۔

قدرتی ماحول میں بھی ایک دلچسپ پن ہول کیمرہ موجود ہے۔ کبھی کبھی جب ہم پتیوں سے لدے ہوئے کسی درخت کے نیچے سے گزرتے ہیں تو ہمیں اس درخت کے نیچے سورج کی روشنی کے چھوٹے چھوٹے دھبے نظر آئے ہیں (شکل 11.6) یہ مدور شبیہات دراصل سورج کی پن ہول شبیہات ہیں۔ پتیوں کے درمیان کی خالی جگہ پن ہول کا کام کرتی ہے۔ یہ خالی جگہیں بے قاعدہ شکل کی ہوتی ہیں لیکن ہمیں سورج کی مدور شبیہات نظر آتی ہیں۔ جب اگلی مرتبہ سورج گرہن ہو تو اس کی شبیہہ حاصل کیجیے۔ اس میں بڑا لطف آئے گا۔

© NCERT not to be republished

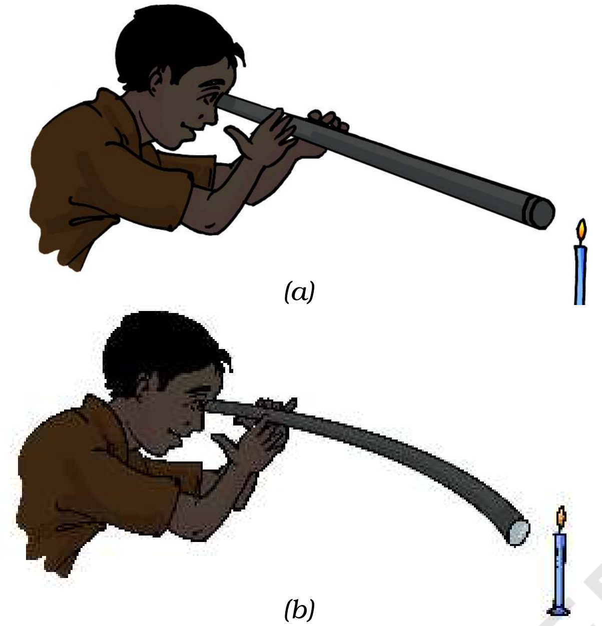
شکل 11.6 ایک قدرتی پن ہول کیمرہ۔ درخت کے نیچے سورج کی پن ہول شبیہ

بوجھو کا خیال یہ ہے کہ ہم نے اپنے پن ہول کیمرہ سے سڑک پر لوگوں کی معکوس شبیہات دیکھیں۔ سورج کی شبیہہ کے بارے میں کیا خیال ہے؟ کیا ہمیں یہ معکوس یا اسی طرح کی کوئی اور شکل نظر آتی ہے؟

پہیلی کے ذہن میں ایک اور خیال ہے کہ کیا واقعی یہ تمام نتائج جو ہم دیکھ رہے ہیں، سائے اور پن ہول شبیہات کا بننا صرف اس وقت ممکن ہیں جب روشنی ایک مستقیم راستے پر سفر کرے۔

عملی کام 6

آیئے ایک پائپ کا ٹکڑا یا لمبی سی ربر کی ٹیوب استعمال کرتے ہیں۔ ایک موم بتی روشن کیجیے اور اسے کمرے کے کسی کونے میں میز پر لگا دیجیے اب کمرے کے دوسرے کونے میں کھڑے ہو کر پائپ کی مدد سے موم بتی کو دیکھیے (شکل 11.7(a))۔ کیا موم بتی نظر آتی ہے؟ جب آپ موم بتی کو دیکھ رہے ہوں تو پائپ کو تھوڑا سا موڑ لیجیے (شکل 11.7(b))۔ کیا موم بتی اب بھی نظر آتی ہے؟ پائپ کو تھوڑا سا اپنے دائیں یا بائیں طرف کیجیے۔ کیا اب آپ موم بتی کو دیکھ سکتے ہیں؟



شکل 11.7 (a) موم بتی کی طرف اور (b) موم بتی کو تھوڑا فاصلہ سے پائپ کے اندر سے ہو کر دیکھنا

آپ اس سے کیا نتیجہ نکالتے ہیں؟

اس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ روشنی مستقیم راستے پر سفر کرتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ جب غیر شفاف مادے اس کے راستے میں آجاتے ہیں تو سایہ بنتا ہے۔

11.4 آئینے اور انعکاس
(Mirrors and Reflections)

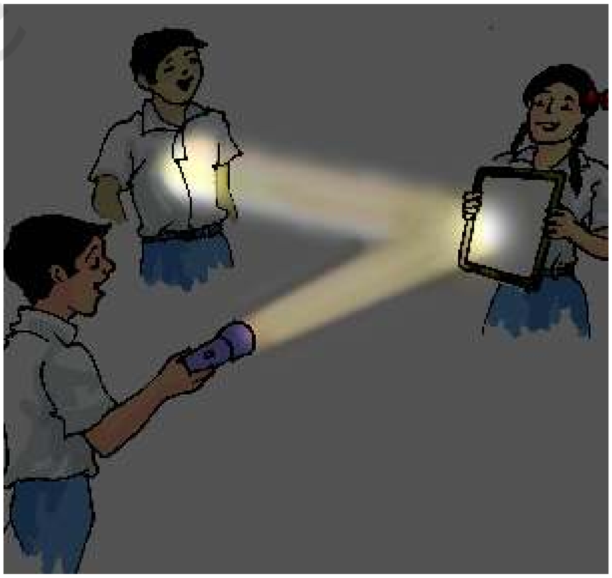
ہم سبھی اپنے گھروں میں آئینوں کا استعمال کرتے ہیں۔ آپ آئینے میں دیکھتے ہیں اور اس کے اندر آپ کو آپ کا چہرہ نظر آتا ہے۔ جو کچھ آپ دیکھتے ہیں وہ آئینے میں آپ کے چہرے کا انعکاس ہے۔ ہم ان اشیا کے بھی انعکاس دیکھتے ہیں جو آئینے کے سامنے ہوتی ہیں۔ کبھی کبھی ہمیں تالاب جھیل

© NCERT not to be republished

کے پانی میں درختوں، عمارتوں اور دیگر چیزوں کے انعکاس نظر آتے ہیں۔

عملی کام 7

اس عملی کام کو رات کے وقت یا کسی اندھیرے کمرے میں انجام دیا جائے۔ اپنے کسی دوست سے کہیے کہ وہ اپنے ہاتھ میں آئینہ لے کر کمرے کے کسی کونے میں کھڑا ہو جائے۔ آپ اپنے ہاتھ میں ٹارچ لے کر کمرے کے دوسرے کونے میں کھڑے ہو جائیے۔ ٹارچ کے شیشے کو اپنی انگلیوں سے ڈھک لیجئے اور ٹارچ کو روشن کیجیے۔ اپنی انگلیوں کے درمیان اس طرح سے تھوڑی جگہ بنائیے کہ آپ کو روشنی کا بیم حاصل ہو جائے۔ ٹارچ کی روشنی کے بیم کو سامنے کھڑے ہوئے دوست کے ہاتھ میں موجود آئینے پر ڈالیے۔ کیا آپ کو دوسری طرف روشنی کا دھبہ نظر آتا ہے (شکل 11.8)؟ اب ٹارچ کو اس طرح حرکت دیجیے کہ روشنی کا دھبہ کمرے میں کھڑے آپ کے دوسرے دوست کے اوپر پڑے۔



شکل 11.8 آئنہ روشنی کے بیم کو منعکس کرتا ھے

اس عملی کام سے معلوم ہوتا ہے کہ آئینہ اپنے اوپر پڑنے والی روشنی کی سمت کو تبدیل کر دیتا ہے۔

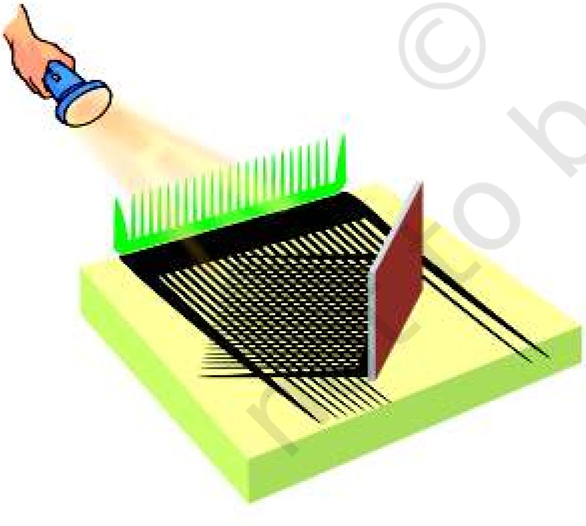
یہاں ایک اور عملی کام ہے جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ روشنی مستقیم راستے پر سفر کرتی ہے اور آئینہ سے منعکس ہو جاتی ہے۔

عملی کام 8

ایک تھرموکول کی بڑی شیٹ لے کر اس کی ایک جانب کنگھا لگا دیجیے اور اور دوسری جانب ایک آئینہ نصب کر دیجیے جیسا کہ شکل 11.9 میں دکھایا گیا ہے آئینہ اور کنگھے کے درمیان ایک گہرے رنگ کی کاغذ کی شیٹ پھیلا دیجیے۔ اب اسے دھوپ میں رکھیے یا ٹارچ کی مدد سے روشنی کا بیم کنگھے پر ڈالیے۔

آپ کیا شاہدہ کرتے ہیں؟ کیا آپ کو بالکل ایسا ہی نمونہ حاصل ہوتا ہے جیسا کہ شکل 11.9 میں دکھایا گیا ہے؟

اس عملی کام سے ہمیں روشنی کے سفر کرنے اور آئینے سے منعکس ہونے کے انداز کا پتہ چلتا ہے۔



شکل 11.9 روشنی کا مستقیم راستے پر سفر کرنا اور آئینے سے منعکس ہونا

کلیدی الفاظ

منور
آئینہ
غیر شفاف
پن ہول کیمرہ
انعکاس
سایہ
شفاف
نیم شفاف

© NCERT not to be republished

خلاصہ

- غیر شفاف اشیا اپنے اندر سے روشنی کو نہیں گزرنے دیتیں۔
- شفاف اشیا سے ہو کر روشنی گزر جاتی ہے اور ہم ان اشیا کے آر پار واضح طور پر دیکھ سکتے ہیں۔
- نیم شفاف اشیا سے ہو کر روشنی کا کچھ ہی حصہ گزر پاتا ہے۔
- سایہ اس وقت بنتا ہے جب روشنی کے راستے میں کوئی غیر شفاف چیز آ جاتی ہے۔
- پن ہول کیمرہ سادہ اشیا کی مدد سے تیار کیا جا سکتا ہے اور اس کا استعمال سورج اور چمکدار اشیا کی شبیہ حاصل کرنے کے لیے کیا جا سکتا ہے۔
- آئینوں سے ہونے والا انعکاس ہمیں واضح شبیہ فراہم کرتا ہے۔
- شبیہ، سائے سے کافی مختلف ہوتی ہے۔
- روشنی مستقیم راستے پر سفر کرتی ہے۔

مشقیں

1۔ مندرجہ ذیل بکسوں کو دوبارہ سے اس طرح ترتیب دیجیے کہ ایسا جملہ تشکیل پا جائے جو ہمیں غیر شفاف اشیا کو سمجھنے میں مدد کر سکے۔

بناتی	ہیں	ف	شفا	غیر	یہ
					چیزیں

2۔ مندرجہ ذیل اشیا/ مادوں کی غیر شفاف، شفاف یا نیم شفاف اور منور یا غیر منور اشیا کے تحت درجہ بندی کیجیے۔

ہوا، پانی، چٹانی ٹکڑا، ایلومینیم کی شیٹ، آئینہ، لکڑی کا بورڈ، پالیتھین کی شیٹ، سیڈی، دھواں، سادہ کانچ کی شیٹ، کہرا، لوہے کا لال گرم ٹکڑا، برنر کی لو، کارڈ بورڈ کی شیٹ، روشن ٹارچ، سیلوفین کی شیٹ، تار کی جالی، مٹی کے تیل کا اسٹو، سورج، جگنو، چاند۔

3۔ کیا آپ ایک ایسی شکل بنانے کے بارے میں سوچ سکتے ہیں جو اگر ایک طرح سے رکھی جائے تو مدور سایہ بناتی ہے اور اگر دوسری طرح سے رکھی جائے تو مستطیل نما سایہ بناتی ہے؟

4۔ کسی اندھیرے کمرے میں اگر آپ کے سامنے آئینہ موجود ہو تو کیا آپ اس میں اپنا انعکاس دیکھ پائیں گے؟

© NCERT not to be republished

مجوزہ عملی کام

1۔ اپنے دوستوں—A، B، C اور D کو ایک لائن میں کھڑا کیجیے۔ کسی ایک دوست کو ان کے سامنے منھ کر کے ہاتھ میں آئینہ لے کر کھڑا کیجیے۔ (شکل 11.10)۔ اب، ہر ایک بتا سکتا ہے کہ انھیں آئینے میں ان میں سے کون نظر آ رہا ہے A، B، C یا D اگر A کو آئینہ میں B نظر آ رہا ہے تو کیا B بھی A کو آئینہ میں دیکھ سکتا ہے؟

اس طرح A، B، C یا D میں سے کوئی بھی دو جوڑوں کے لیے؟

اگر A کو آئینہ میں B نہیں نظر آتا ہے تو کیا B کو آئینہ میں A نظر آتا ہے؟ اس طرح A، B، C یا D میں سے کوئی بھی دو جوڑوں کے لیے؟

اس عملی کام سے ہمیں روشنی کے سفر کرنے اور آئینوں سے منعکس ہونے کے طریقوں کو سمجھنے میں مدد ملے گی۔

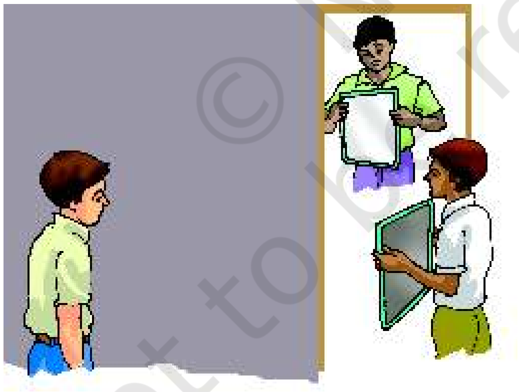
شکل **11.10**

2۔ **دایاں بایاں**— اپنے داہنے ہاتھ میں کنگھا لیجیے اور اسے اپنے بالوں تک لے جائیے اور اپنے آپ کو آئینے میں دیکھیے۔ یہ آپ کا جانا پہچانا چہرہ ہے جو آپ کو دیکھ کر ہنس رہا ہے۔

انتظار کیجیے، کوشش کیجیے اور پتہ لگائیے کہ آپ کے آئینے کا انعکاس میں کس ہاتھ میں کنگھا موجود ہے؟ آپ نے اسے داہنے ہاتھ میں پکڑ رکھا تھا۔ کیا ایسا ہی ہے؟

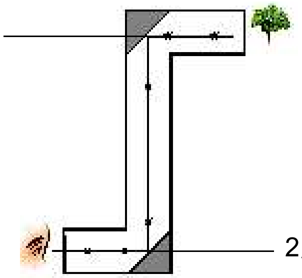
جس طرح پن ہول کیمرہ ہمیں معکوس شبیہات فراہم کرتا ہے، آئینے میں دایاں ہاتھ بائیں طرف اور بایاں ہاتھ داہنی طرف نظر آتا ہے۔ ہم اس کے بارے میں اعلیٰ جماعتوں میں اور زیادہ مطالعہ کریں گے۔

3۔ جادوئی آلہ— آپ نے اپنی ریاضی کی درسی کتاب کے سمٹری کے سبق میں شاید ایک دلچسپ آلہ کیلیڈو اسکوپ (Kaleidoscope) بنایا ہوگا جس میں انعکاس کا استعمال کیا جاتا ہے۔ آئیے ایک اور آلہ پیرسکوپ (Periscope) بناتے ہیں جو کہ انعکاس کا استعمال کرتا ہے۔ اپنے کسی دوست سے کہیے کہ وہ کلاس روم کے داخلی دروازے سے تھوڑا ہٹ کر ہاتھ میں آئینہ لیے ہو گلیارے میں کھڑا ہو جائے۔ دوسرے دوست سے کہیے کہ وہ بھی ہاتھ میں آئینہ لے کر داخلی دروازے کے سامنے کلاس روم کے درمیان میں کھڑا ہو جائے اب اپنے دوستوں سے کہیے کہ وہ اپنے آئینوں کو اس طرح رکھیں کہ جب آپ کلاس روم میں کھڑے ہوں تو گلیارے کے دوسری طرف کی چیزیں صاف نظر آجائیں (شکل 11.11)۔



شکل **11.11** کونوں میں دیکھنا

آپ Z شکل کے بکس میں دو آئینے لگا کر ایک سادہ پیرسکوپ بنا سکتے ہیں جیسا کہ شکل 11.12 میں دکھایا گیا ہے۔



شکل **11.12** پیرسکوپ

قابل غور باتیں

1۔ غیر شفاف چیزیں سایہ بناتی ہیں۔ کیا یہ صحیح نہیں ہے؟ اب، اگر ہم کسی شفاف شے کو دھوپ میں لے کر کھڑے ہو جائیں تو کیا ہمیں زمین پر کوئی ایسی چیز نظر آئے گی جس سے یہ معلوم ہو سکے گا کہ ہم نے اپنے ہاتھ میں کوئی چیز پکڑ رکھی ہے؟

2۔ ہم دیکھتے ہیں کہ غیر شفاف شے کا رنگ تبدیل ہونے پر اس کے سائے کا رنگ تبدیل نہیں ہوتا۔ اگر ہم کسی غیر شفاف شے کو رنگین روشنی میں رکھیں تو کیا ہوگا؟ ایسا کرنے کے لیے آپ ٹارچ کے شیشے کو رنگین شفاف کاغذ سے ڈھک سکتے ہیں۔ کیا کبھی آپ نے ٹھیک اس وقت جب سورج غروب ہو رہا ہو شام کے سائے کے رنگ کا مشاہدہ کیا ہے؟

مطالعے کے لیے

رڈیارڈ کپلنگ کا شاہکار "Just So Stories" خاص طور سے کہانی "How the Leopard got its spots" میں انہوں نے دھاری دار چتی دار داغ دھبے والی پر چھائیوں کا بیان کیا ہے۔ یہاں اس کہانی سے کچھ لائنیں لی گئی ہیں جس میں بہت سی پرچھائیاں بتائی گئی ہیں۔

کبھی بہت دنوں کے بعد انھوں نے ایک بڑے لمبے تنوں سے پر اونچے درختوں والے جنگل میں دھاریاں چتیاں دھبے اور نقطے آڑی ترچھی لائنیں، فلک نما اور غیر فلک نما جیسی پرچھائیاں دیکھیں (اگر زور دیکر کہا جائے اور آپ دیکھیں گے کہ جنگل اتنے سایہ دار ہوتے ہیں)

تیندوے نے کہا، یہ کیا ہے! اتنا زیادہ اندھیرا پھر بھی روشنی کی کرنیں؟'

© NCERT not to be republished