بارھواں باب

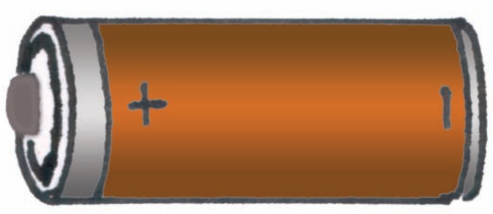
بجلی (Electricity)

ہماری روزمرہ کی زندگی میں بجلی کتنی ضروری ہے اس کا آپ کو احساس ہوگا۔ رات کے وقت راستے میں روشنی کے لیے اور گھر میں بجلی بتی، پنکھا، ریڈیو، ٹیلی ویژن، کمپیوٹر، آئرن وغیرہ آلات کو چلانے کے لیے برقی توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس توانائی کی ترسیل چند شعبے کرتے ہیں۔ کبھی کبھی برق ژایا جنریٹر کے ذریعہ مختلف برقی آلات کا چلنا بھی آپ نے دیکھا ہوگا۔ رات میں باہر نکلتے وقت ہم ہاتھ میں ٹارچ لائٹ لیتے ہیں۔ ٹارچ لائٹ کی سوئچ دبانے سے روشنی نکلتی ہے۔ ٹارچ لائٹ میں ایک یا ایک سے زائد سیل برقی توانائی کے ذرائع کے طور پر کام کرتی ہیں۔ ایک سے زائد سیل کے مجموعے کو بیٹری کہتے ہیں۔ بیٹری سے چلنے والے کھلونے اور گڑیے آپ نے دیکھے ہوں گے۔ یہ سب برقی توانائی کے استعمال سے چلتے ہیں اور ساتھ ہی ساتھ آواز اور روشنی پیدا کرتے ہیں۔

اپنی معلومات کے مطابق بیٹری سے چلنے والی مختلف چیزوں کی فہرست بنائیے۔ اس فہرست کا ہم جماعتوں کی فہرست سے موازنہ کیجیے۔ آپ سبھی مل کر ایسی ہی چیزوں کی ایک فہرست ڈرائنگ کاغذ پر تیار کیجیے اور اسے اپنے کلاس روم کی دیوار پر لٹکا دیجیے۔ اب آیئے اس سبق میں سیل کے متعلق جانچ پڑتال کریں اور برقی رو کے بارے میں جانکاری حاصل کریں۔

12.1 سیل (Cell):

ٹارچ لائٹ میں استعمال ہونے والی بیٹری لیجیے اور گراف بنا کر نیچے کی شکل سے اس کا موازنہ کیجیے۔



شکل 12.1

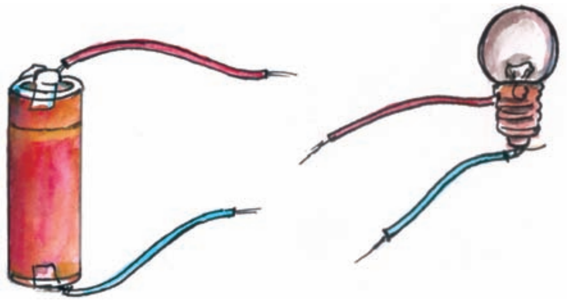
بیٹری یا سیل کے اوپری حصے میں دھات کی ٹوپی اور نچلے سرے میں ایک دھاتی تشتری نظر آتی ہے۔ یہ دھاتی تشتری کا نچلا حصہ ہے۔ سیل کی ٹوپی کی جانب مثبت (+) اور دھاتی تشتری کی جانب منفی (-) کا نشان لگایا جاتا ہے۔ دھات کی ٹوپی کو مثبت سرا (Positive Terminal) اور دھاتی تشتری کو منفی سرا (Negative Terminal) کہا جاتا ہے۔ سیل کے اندر کچھ کیمیائی مادے ہوتے ہیں۔ جب سیل سے برقی رو کی ضرورت پڑتی ہے تب یہی کیمیائی مادے دوسری شکل میں تبدیل ہوتے ہیں اور یہی کیمیائی توانائی برقی توانائی میں بدل جاتی ہے۔ نتیجتاً بنیادی کیمیائی مادے کی مقدار کم ہو جاتی ہے۔ جب یہ مادہ ختم ہو جاتا ہے تو بیٹری مزید برقی توانائی فراہم نہیں کر پاتی۔ اس قسم کی سیل میں کیمیائی مادے عموماً خشک حالت میں ہونے کی وجہ سے اسے خشک سیل (Dry Cell) کہتے ہیں۔ ٹارچ لائٹ کے علاوہ گھڑی، کلکولیٹر، سیل فون، کمپیوٹر وغیرہ آلات میں مختلف شکل اور اقسام کی خشک سیل استعمال کی جاتی ہیں۔ موٹر گاڑی، اسکوٹر، موٹر سائیکل وغیرہ گاڑیوں میں مختلف قسموں کی بیٹریاں استعمال کی جاتی ہیں۔ ان میں کیمیائی مادے رقیق یا آبی حالت میں ہوتے ہیں۔

12.2 برقی دورہ (Electric Circuit):

اب ایک سیل لے کر ٹارچ لائٹ کے بلب سے رشنی حاصل کرنے کی کوشش کیجیے۔ اس طرح روشنی حاصل کرنے کے لیے آپ کو اور کن چیزوں کی ضرورت ہے؟

آپ کے لیے کام:1

10 سے 12 سنٹی میٹر لمبائی کے چار باریک پلاسٹک کوٹڈ برقی تار لیجیے۔ان تاروں کے دونوں سروں کو 1 سے 1.5 میٹر تک چھیل دیجیے ۔ پلاسٹک چھلتے وقت احتیاط رکھیے کہ اندر کے دھاتی تار کے ریشے کٹ کر الگ نہ ہوں۔اب دو تار لیجیے۔کسی ایک تار کے پہلے سرے کو سیل کی ٹوپی اور دوسرے تار کے ایک سرے کو دھاتی تشتری کے نچلے حصے پر چیپ دار کاغذ یا سیلوٹیپ سے چپکا دیجیے۔ان دو تاروں کے دوسرے آزاد سروں کو ترتیب وار 1 اور 2 کا نام دیجیے۔ذیل کی شکل دیکھیے ۔



شکل 12.2

اسی طرح باقی دو تار لیجیے۔ان میں سے ایک تار کے کسی ایک سرے کو بلب میں لگی ایک چھوٹی سی دھاتی اساس سے اور دوسرے تار کے ایک سرے کو بلب کے نچلے نوک دار حصے سے جوڑ دیجیے۔ان دو تاروں کے آزاد سروں کو ترتیب وار 3 اور 4 کا نام دیجیے۔ اب بعد کے عمل کے لیے سیل اور بلب تیار ہو گیا۔

ہوشیاری کی اطلاع:

برقی تار لے کر کام کرتے وقت احتیاط برتیے کہ ریشے دار تار کی نوک کہیں آپ کی انگلیوں یا ہاتھ میں کسی جگہ گھس نہ جائے۔ سیل کے دونوں برقی سرے میں الگ ہوئے تار کے آزاد حصے 1 اور 2 براہ راست جڑنے نہ پائیں۔ ایسا ہونے پر سیل کے کیمیائی مادے جلد ختم ہو جائیں گے اور سیل بیکار ہو جائے گی۔

آپ کے لیے کام:2

اب تار لگے بلب کو سیل کے قریب لا کر سرا 3 کو 1 سے اور 4 کو 2 سے منسلک کیجیے۔آپ دیکھیں گے کہ بلب روشنی دیگا۔برقی تار کے ذریعہ سیل اور بلب کو جوڑنے کا یہ نظام بند برقی دورہ (Closed Electric Circuit) کہلاتا ہے۔

اس حالت میں سیل کے مثبت سرے سے برقی رو نکل کر تار کے راستے سرا 1 اور 3 سے گزر کر بلب میں داخل ہوتی ہے اور یہ رو بلب سے آزاد سرا 4 اور 2 کے راستے سیل کے منفی سرے میں داخل ہوتی ہے اس طریقے سے برقی رو کا راستہ یا برقی دورہ ایک خاص مقام کا پابند یا مکمل ہوتا ہے۔ اور بلب روشنی فراہم کرتا ہے۔اب سرا 3 اور 1 کو جوڑ کر 4 اور 2 کو الگ کر دیا جایے تو بلب سے روشنی نکلنی بند ہو جایے گی۔4 اور 2 کی درمیانی جگہ خالی ہو جاے تو برقی دورہ نامکمل یا غیر پابند ہو گیا اور سیل سے برقی رو کی ترسیل بھی بند ہوگئی۔اب 4 اور 2 کو جوڑ کر 3 اور 1 کو الگ کر دیجیے۔برقی دورہ (سرکٹ) غیر پابند ہو کر آزاد ہوا یا نہیں؟ اب سرا 3 کو 2 سے اور 4 کو 1 سے جوڑ دیجیے۔بلب سے روشنی نکل رہی ہے یا نہیں؟ برقی دورہ پابند ہوا یا نہیں دیکھیے ۔

اس تجربے سے ہم نے معلوم کیا کہ:

☆ پابند یا مکمل برقی سرکٹ میں بجلی کا بہاؤ ہوتا ہے اگر برقی دورہ غیر پابند یا آزاد ہو یا اس میں کہیں خالی جگہ رہ گئی تو بجلی کا بہاؤ نہیں ہو پاتا۔

☆ برقی دورہ یا سرکٹ میں برقی رو کا بہاؤ بند کرنا ہو تو برقی سرکٹ کو غیر پابند یا آزاد کرنا ضروری ہے۔

برقی دورہ کو پابند اور آزاد کرنے کے لیے مثبت نظام کا آلہ استعمال کیا جاتا ہے۔اسے عموماً سوئچ (Switch) کہتے ہیں۔

آپ ٹارچ لائٹ کی سوئچ سے واقف ہیں۔آپ کوشش کریں تو ایک سہل قسم کی سوئچ بنا سکتے ہیں۔

برقی سوئچ:(Electric Switch)

شکل 2 میں آپ نے عملی طور پر اپنے ہاتھ سے تار کو تار سے جوڑ کر برقی دورے کو پابند کیا تھا اور تاروں کو ایک دوسرے سے الگ کر کے اس سرکٹ کو آزاد کیا تھا۔ یہ کام ایک سہل سوئچ کی مدد سے کیا جاسکتا ہے۔ پہلے ایک سوئچ بنائیے۔

آپ کے لیے کام 3:

ایک صاف اور زنگ سے آزاد دھات کی سیفٹی پین اور دو گول سر والے ڈرائنگ پن لیجیے۔ ایک تھرماکول کی پٹی یا موٹے کارڈ بورڈ پٹی پر سیفٹی پن کو لٹا دیجیے۔ سیفٹی پن کے نیچے کی جانب گولائی کے درمیان کا ڈرائنگ پن اس طرح دبا کر لگائیے کہ پن کے چاروں طرف سیفٹی پن آزادی سے گھوم سکے۔ تھوڑے فاصلے پر پٹی کے اوپر دوسری ڈرائنگ پن اس طرح لگائیے کہ دونوں پن کے مابین دوری سیفٹی پن کی لمبائی سے کم ہو اور پن میں پھنسی سیفٹی پن کو گھمایا جائے تو اس کے اوپر کا سرا دوسری پن کو چھوتا ہو۔ شکل 12.3 کو غور سے دیکھیے۔

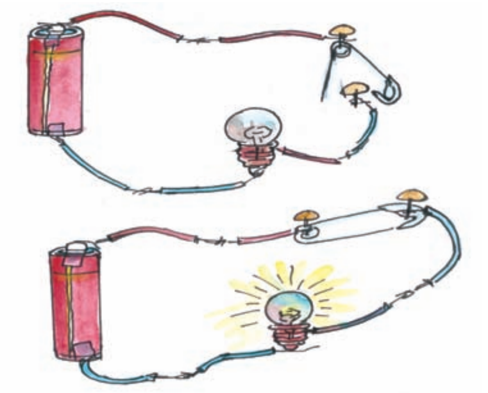
شکل 12.3

دو برقی تار لے کر ان کے دونوں سرے کے تھوڑے حصے کو چھیل دیجیے۔ ایک تار کے ایک چھلے ہوئے سرے کو سیفٹی پن کے نیچے کی گولائی سے اچھی طرح جوڑ دیجیے۔ اسی طرح دوسرے تار کے ایک سرے کو دوسری پن سے لپیٹ دیجیے۔ دونوں تار کے بقیہ دو آزاد سروں کو 5 اور 6 مان لیا جائے۔ اب آپ کی ایک سہل سوئچ تیار ہوگئی۔

سیفٹی پن سے بنی یہ سہل سوئچ کس طرح کام کرتی ہے جانچ کر دیکھیے۔

آپ کے لیے کام 4:

آپ کی پہلے سے تیار شدہ تار سے جڑی ہوئی سیل اور تار سے جڑے ہوئے بلب لیجیے۔ سرا 1 کو 3 سے اور 4 کو 5 سے اور 2 کو 6 سے اچھی طرح جوڑ دیجیے۔ اگر سیفٹی پن کا اوپری سرا ڈرائنگ پن کو چھونہ پائے تو برقی دورہ (سرکٹ) نامکمل اور آزاد رہے گا۔ اس طرح بلب روشنی فراہم نہیں کرسکتا۔ اسے سوئچ کی آزاد حالت کہتے ہیں۔ شکل (i) کو دیکھیے۔ اب سیفٹی پن کو اس طرح گھمائیے کہ اس کے اوپر کا سرا ڈرائنگ پن کو چھو پائے۔ نتیجتاً دورہ مکمل یا پابند کی حالت میں آجائے گا۔ اور بلب جل اٹھے گا، یہ سوئچ کی پابند حالت ہے۔ شکل (ii) کو دیکھیے۔



شکل 12.4

سیفٹی پن کے بجائے کاغذ پکڑنے والی کلیپ (Paper Clip) اور ڈرائنگ پن کے بجائے لوہے کی آلپن کی مدد سے بھی سہل سوئچ تیار کی جاسکتی ہے۔ شرط یہ ہے کہ کلپ اور الپن زنگ سے خالی اور صاف ہوں۔ اپنی بنائی ہوئی سہل سوئچ کے ساتھ ٹارچ لائٹ کی سوئچ کا موازنہ کیجیے۔ گھر یا اسکول میں برقی رو کو پابند اور آزاد کرنے والی سوئچ آپ نے دیکھا ہوگا۔ لگی ہوئی سوئچ کو کس طرح آزاد اور بند کیا جاتا ہے؟ آپ کی تیار کی ہوئی سوئچ کے مقابل یہ زیادہ مشکل معلوم ہونے کے باوجود دونوں کا طریقۂ کار ایک جیسا ہے۔

12.4 بجلی کے موصل اور غیر موصل:

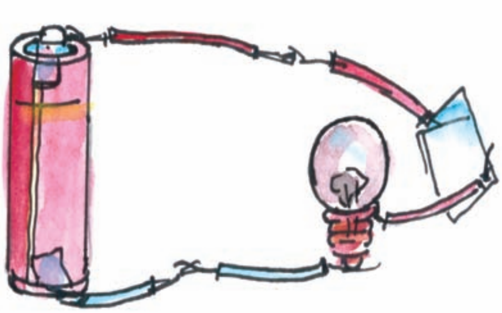
(Electrical Conductors and Insulators)

آپ نے غور کیا ہوگا برقی سرکٹ کی تیاری اور سوئچ کی تیاری میں دھات کی تار اور دھات کی چیزیں استعمال ہوتی ہیں۔ دھات کے ذریعہ بجلی گزرنے کی وجہ سے اسے موصل (Conductor) کہتے ہیں۔ آپ کے ذہن میں سوال پیدا ہوسکتا ہے کہ کیا دھات کی بجائے سوت، کاغذ، ربر یا پلاسٹک سے برقی دورہ تیار کیا جاسکتا ہے؟ کیا یہ مادے اچھے موصل ہیں؟ اس سوال کا جواب حاصل کرنے کی کوشش کیجیے۔

آپ کے لیے کام 5:

آپ کے پہلے عمل میں استعمال شدہ سرکٹ سے سوئچ نکال دیجیے۔ سرکٹ کا بقیہ حصہ نیچے کی شکل کی طرح نظر آئے گا۔ کیا بلب روشنی فراہم کرتا ہے؟ فرش یا میز پر ایک خشک کاغذ بچھا کر اس پر سرکٹ کو رکھیے۔ سرا 2 اور 4 کو کاغذ سے چھو کر دیکھیے۔ کیا بلب جلتا ہے؟ نہیں تو یہ سرکٹ ابھی آزاد حالت میں ہے۔ یعنی کاغذ سے بجلی گزر نہیں پا رہی ہے۔ لہٰذا کاغذ بجلی کا ایک غیر موصل مادہ ہے۔ ایک اور بات پر غور کیجیے۔ سرا 2 اور 4 کے درمیان میں فاصلہ ہے لہٰذا ہوا بھی ایک غیر موصل چیز ہے۔

اب خشک لکڑی، لوہے کی کیل، پلاسٹک اسکیل، ماچس کی تیلی، ربر، المونیم کا چمچہ ڈیوائیڈر وغیرہ چیزیں لے کر ہر ایک سے سرا 2 اور 4 کو مس کرکے تجربہ کیجیے۔



ان میں کون موصل اور کون غیر موصل ہیں نقل لکھیے۔ اور نیچے کے جدول کے مطابق فہرست تیار کیجیے۔

بجلی کے موصل اور غیر موصل:

مادہ	کس سے بنا ہے	کیا بلب روشنی دیتا ہے	مادے کی قسم
لوہے کی کیل	لوہا (دھات)	ہاں	موصل

کیا چینی مٹی کا پیالہ، قلم اور پنسل بجلی کے موصل ہیں؟ پہلے اندازہ لگائیے اور اس کے بعد تجربہ کرکے دیکھیے۔

آپ کو بجلی کے موصل مادوں کا استعمال معلوم ہے۔ غیر موصل مادوں کی بھی ضرورت پڑتی ہے۔ بجلی کی تار پر پلاسٹک جیسے غیر موصل مادے کو غلاف کے طور پر چڑھایا جاتا ہے۔ جس کے سبب تار دوسرے کسی موصل کو چھولے تو کوئی پریشانی نہیں ہوتی۔ چند برقی آلات کو ہم ہاتھ میں پکڑ کر یا چھو کر استعمال کرتے ہیں، جیسے سوئچ، پلگ، آئرن وغیرہ۔ ہمارے ہاتھ میں برقی رو دوڑ نہ جائے، اس کے لیے آئرن کا ہینڈل، سوئچ اور پلگ کے اوپر کے حصے پلاسٹک جیسے غیر موصل مادے سے بنتے ہیں۔ آپ نے دیگر کن برقی آلات میں غیر موصل مادے کا استعمال دیکھا ہے اسکی فہرست بنائیے۔

ہوشیاری کی اطلاع:

ہمارا جسم بجلی کا اچھا موصل ہے۔ اس لیے خالی ہاتھ سے کبھی بھی برقی آلے کے دھاتی حصے کو چھونا نہیں چاہیے۔ گھر یا اسکول میں لگے کھلے پلگ کے سوراخ یا سوکٹ میں انگلی یا دوسری چیز ہرگز داخل نہ کریں ایسا کرنے پر بجلی کا جان لیوا کرنٹ لگ سکتا ہے۔ اس سے متعلق اپنے چھوٹے بھائی بہنوں کو بھی آگاہ کر دیجیے۔

آپ نے کیا سیکھا:

☆ گھر میں بجلی بتی، پنکھا، ہیٹر، ریفریجریٹر وغیرہ چیزوں کو چلانے کے لیے بجلی کی ضرورت ہوتی ہے۔

☆ ٹارچ لائٹ، گھڑی، کلکولیٹر وغیرہ آلات سیل یا بیٹری سے چلتے ہیں۔

☆ ایک سے زائد سیل سے جڑی شکل کو بیٹری کہتے ہیں۔

☆ سیل بجلی حاصل کرنے کا ایک ذریعہ ہے۔ جس کا ایک سرا مثبت (+) اور دوسرا سرا (-) ہوتا ہے۔

☆ ٹارچ لائٹ میں سیل یا بیٹری، بلب اور سوئچ ہوتی ہیں۔ سوئچ دبانے سے سیل کے اندر کی کیمیائی مادوں سے بجلی پیدا ہوتی ہے اور بلب روشنی فراہم کرتا ہے۔

☆ سرکٹ میں بجلی کے بہاؤ کے لیے سرکٹ کو پابند کرنا ضروری ہے۔

☆ سوئچ کے ذریعہ برقی دورہ یا سرکٹ آزاد اور بند کیا جاتا ہے۔

☆ جس چیز سے بجلی گزرتی ہے اسے موصل اور جس چیز سے بجلی نہیں گزرتی اسے غیر موصل کہتے ہیں۔ عموماً دھاتی مادے موصل ہوتے ہیں۔

☆ کرنٹ سے محفوظ رہنے کے لیے برقی آلات کے موصل حصوں پر غیر موصل مادوں کا غلاف چڑھایا جاتا ہے۔

مشق

1۔ خالی جگہوں کو پر کیجیے۔

(i)۔ سیل کی ....توانائی سے برقی توانائی ملتی ہے۔

(ii)۔ گاڑی میں استعمال ہونے والی بیٹری میں کیمیائی مادے.........حالت میں ہوتے ہیں۔

(iii)۔ سرکٹ میں استعمال شدہ برقی تار ....مادے سے بنی ہے۔

(iv)۔ سیل کے ایک سرے کا نام.........اور دوسرے سرے کا نام............ہے۔

2۔ جملے غلط ہوں تو درست کرکے لکھیے۔

(i)۔ سیل کے منفی سرے پر دھاتی ٹوپی ہوتی ہے۔

(ii)۔ تھرموکول میں بجلی کا بہاؤ ہوتا ہے۔

(iii)۔ بجلی کی غیر موصل چیز سوئچ کے طور پر کام کرتی ہے۔

(iv)۔ سرکٹ میں برقی رو سیل کے مثبت سرا سے نکل کر منفی سرا کی جانب جاتی ہے۔

3۔ وجہ بتائیے:

(i)۔ ایک برقی سرکٹ میں بلب اور تار لگنے کی جگہیں درست حالت میں ہیں۔ سوئچ بھی آن ہے۔ لیکن بلب روشنی نہیں دیتا۔

(ii)۔ برقی سرکٹ کے تار پر پلاسٹک کا غلاف چڑھایا جاتا ہے۔

4۔ ایک سیل کے دو برقی سروں کو ایک تانبے کے تار سے جوڑ اجائے تو کیا ہوگا سمجھائیے۔

گھر میں کرنے کے لیے کام:

☆ ہم جماعتوں کی مدد سے مختلف شکل اور قسموں کی بیٹریاں (سیل) حاصل کر کے ان کے نام اور وہ کن آلات میں استعمال ہوتے ہیں لکھیے۔

☆ سیفٹی پن یا کاغذ پکڑنے والی کلپ کے علاوہ اور کن چیزوں سے سوئچ بن سکتی ہے سوچ کر اس کا ایک ماڈل بنائیے۔

☆ ایک یا دو عدد سیل اور ایک بلب لے کر کلاس روم میں استعمال کے لیے ٹارچ لائٹ بنائیے۔

☆ ایک ٹارچ میں دو بیٹریاں کس طرح لگائی گئی ہیں، اس کا ایک نقشہ بنائیے۔