باب

15 کچھ قدرتی مظاہر

ساتویں جماعت میں آپ باڑھ، آندھی اور طوفان کے بارے میں پڑھ چکے ہیں۔آپ کو معلوم ہے کہ طوفان انسانی زندگی اور املاک کو بھاری نقصان پہنچا سکتے ہیں۔آپ کو یہ بھی معلوم ہوگا کہ کچھ حد تک ہم ان تباہ کن مظاہر سے اپنی حفاظت کر سکتے ہیں۔اس باب میں ہم دو اور تباہ کن قدرتی مظاہر پر بحث کریں گے۔ان مظاہر میں بجلی کا چمکنا (lightning) اور زلزلے (earthquakes) شامل ہیں۔ہم اس بات پر بھی بحث کریں گے کہ ان مظاہر کی وجہ سے ہونے والی تباہی کو کم کرنے کے لیے ہم کیا اقدامات کر سکتے ہیں؟

15.1 بجلی کا چمکنا

بجلی کے کھمبوں پر جب تار ڈھیلے ہو جاتے ہیں تو آپ نے ان سے چنگاریاں نکلتی ہوئی دیکھی ہوں گی۔یہ نظارہ اس وقت عام ہے جب تیز ہوا کے چلنے کی وجہ سے تار ہلتے ہیں۔آپ نے ساکٹ میں بھی اس وقت چنگاریاں دیکھی ہوں گی جب ساکٹ میں پلگ ڈھیلا ہو جاتا ہے۔آسمان میں بجلی کا چمکنا بھی ایک برقی چنگاری ہی ہے جو بڑے پیمانے پر پیدا ہوتی ہے۔

قدیم زمانے میں لوگوں کو ان چنگاریوں کا سبب سمجھ میں نہیں آتا تھا۔لہٰذا وہ اس سے خوف کھاتے تھے اور سوچتے تھے کہ خدا کے قہر سے ایسا ہوا ہے۔اب ہمیں یہ بات معلوم ہو چکی ہے کہ بادلوں میں بار (چارج) جمع ہونے کی وجہ سے یہ بجلی پیدا ہوتی ہے۔ہمیں اس سے خوفزدہ ہونے کی ضرورت نہیں ہے۔البتہ ان جان لیوا چنگاریوں سے اپنے آپ کو محفوظ رکھنے کے لیے احتیاط برتنی چاہیے۔

چنگاریاں جن کے بارے میں یونانیوں کو معلوم تھا

600 ق م سے بھی پہلے قدیم یونانی یہ جانتے تھے کہ جب امبر (ایک قسم کا گوند) کو روئیں (fur) سے رگڑتے ہیں تو یہ بالوں جیسی ہلکی چیزوں کو اپنی جانب کھینچتا ہے۔شاید آپ نے بھی دیکھا ہوگا کہ جب آپ اونی یا پالیسٹر کے کپڑوں کو اتارتے ہیں تو آپ کے بال کھڑے ہو جاتے ہیں۔اگر آپ ان کپڑوں کو اندھیرے میں اتارتے ہیں تو آپ کو چنگاریاں بھی دکھائی دے سکتی ہیں اور ساتھ ہی ساتھ چٹ چٹ کی آواز بھی سنائی دے سکتی ہے۔1752 میں امریکی سائنس داں بنجامن فرینکلن (Benjamin Frankline) نے اس بات کا مظاہرہ کیا کہ آسمان میں چمکنے والی بجلی اور آپ کے کپڑوں میں پیدا ہونے والی چنگاریاں ایک ہی مظہر سے تعلق رکھتی ہیں۔لیکن اس حقیقت کو عملی جامہ پہنانے میں 2000 برس لگ گئے۔

مجھے حیرت ہے کہ انھیں اس یکسانیت کا احساس کرنے میں اتنے برس کیوں لگ گئے۔

© NCERT not to be republished

سائنسی دریافتیں بہت سے لوگوں کی سخت محنت کا نتیجہ ہیں۔ بعض اوقات اس میں طویل عرصہ لگ جاتا ہے۔

اب ہم برقی باروں یا چارجوں کی کچھ خصوصیات کا مطالعہ کریں گے۔ ہم یہ بھی دیکھیں گے کہ آسمان میں چمکنے والی بجلی سے ان کا کیا تعلق ہے؟

برقی چارجوں کی نوعیت کو سمجھنے کے لیے آیئے کچھ عملی کام انجام دیتے ہیں۔ لیکن پہلے اُس کھیل کو یاد کیجیے جسے آپ نے کبھی کھیلا ہوگا۔ جب آپ پلاسٹک کے پیمانے کو اپنے خشک بالوں میں رگڑتے ہیں تو پیمانہ کاغذ کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں کو اپنی طرف کھینچ سکتا ہے۔

15.2 رگڑ کر چارج کرنا

عملی کام 15.1

بال پین کی خالی ریفل لیجیے۔ اسے پالیتھین کے ٹکڑے سے تیزی سے رگڑ کر کاغذ کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں کے نزدیک لائیے۔ اس بات کا خیال رہے کہ ریفل کا رگڑا ہوا سرا آپ کے ہاتھوں یا کسی دھاتی چیز سے مس نہ ہونے پائے۔ اس عمل کو چھوٹی چھوٹی خشک پتیوں، بھوسے اور سرسوں کے بیجوں کے ساتھ دوہرایئے۔ اپنے مشاہدات کو نوٹ کیجیے۔

جب پلاسٹک کی ریفل کو پالیتھین کے ساتھ رگڑتے ہیں تو اس پر تھوڑا سا برقی بار آ جاتا ہے۔ اسی طرح جب پلاسٹک کے کنگھے کو

عملی کام 15.2

جدول 15.1 میں دی گئی چیزیں جمع کیجیے۔ ان میں سے ہر ایک چیز کو جدول میں دیے گئے مادوں کی مدد سے رگڑ کر چارج کرنے کی کوشش کیجیے۔ اپنے مشاہدات کو درج کیجیے۔

آپ اس جدول میں کچھ اور چیزیں شامل کر سکتے ہیں۔

جدول 15.1

رگڑی گئی چیز	وہ شے جس سے رگڑا جائے	کاغذ کے ٹکڑوں کو اپنی طرف کھینچتی ہے / نہیں کھینچتی ہے	بار شدہ / غیر بار شدہ
ریفل	پالیتھین، اونی کپڑا		
غبارہ	پالیتھین، اونی کپڑا، خشک بال		
ربر	اوُن		
اسٹیل کا چمچ	پالیتھین، اونی کپڑے		

خشک بالوں سے رگڑتے ہیں تو اس پر بھی تھوڑا سا برقی بار آ جاتا ہے۔ اسی قسم کی اشیا **بار شدہ اشیا**(Charged objects) کہلاتی ہیں۔ ریفل اور پلاسٹک کے کنگھے کو بار کرنے کے عمل میں پالیتھین اور بالوں پر بھی بار آ جاتا ہے۔

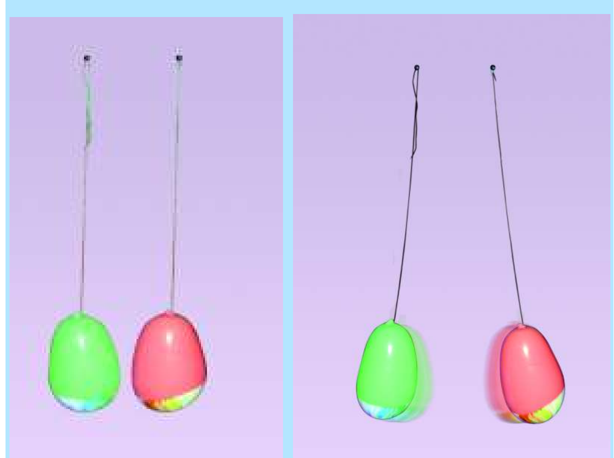
آیئے کچھ اور ایسی چیزوں کو بار کرنے کی کوشش کریں جن سے آپ واقف ہیں۔

15.3 باروں کی اقسام اور ان کے باہمی عمل

ہم مندرجہ ذیل عمل کے لیے جدول 15.1 سے کچھ چیزیں منتخب کریں گے۔

عملی کام 15.3

(a) دو غبارے لیجیے اور ان میں ہوا بھریے۔ انھیں اس طرح لٹکایئے کہ یہ ایک دوسرے کو چھوئیں نہیں (شکل 15.1)۔ دونوں غباروں کو کسی اونی کپڑے سے رگڑیے اور چھوڑ دیجیے۔ آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟



شکل 15.1 : یکساں بار ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں

آیئے اب ہم اس عمل کو پین کی بے کار ریفل کے ساتھ دوہراتے ہیں۔ ایک ریفل کو پالیتھین سے رگڑیے۔ کانچ کے گلاس کو اسٹینڈ کے طور پر استعمال کرتے ہوئے ریفل کو اس کے اندر رکھ دیجیے (شکل 15.2)۔

شکل 15.2 : یکساں باروں کے درمیان باہمی عمل

دوسری ریفل کو پالیتھین سے رگڑیے اور اسے بار شدہ ریفل کے نزدیک لایئے۔ اس بات کا خیال رہے کہ ریفل کا بار شدہ سرا آپ کے ہاتھ سے چھونے نہ پائے۔ کیا گلاس میں رکھی ہوئی ریفل پر کوئی اثر پڑتا ہے؟ کیا دونوں ایک دوسرے کو اپنی طرف کھینچتی ہیں یا دفع کرتی ہیں؟

اس عمل میں ہم ایسی بار شدہ اشیا کو ایک دوسرے کے نزدیک لائے تھے جو ایک ہی مادے کی بنی تھیں۔ اگر مختلف مادوں سے بنی دو بار شدہ اشیا کو ایک دوسرے کے نزدیک لائیں تو کیا ہوگا؟ آیئے پتہ لگائیں۔

(b) ایک ریفل کو رگڑ کر گلاس میں رکھیے جیسا کہ پہلے کیا تھا (شکل 15.3)۔ ایک ہوا بھرے ہوئے بار شدہ غبارے کو اس ریفل کے نزدیک لایئے اور مشاہدہ کیجیے۔

شکل 15.3 : غیر یکساں بار ایک دوسرے کو اپنی طرف کھینچتے ہیں

آئیے مشاہدات کا خلاصہ کرتے ہیں:

- ایک بارشدہ غبارے نے دوسرے بارشدہ غبارے کو دفع کیا۔
- ایک بارشدہ ریفل نے دوسری بارشدہ ریفل کو دفع کیا۔
- لیکن بارشدہ غبارے نے بارشدہ ریفل کو اپنی طرف کھینچا۔

کیا اس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ غبارے پر موجود بار ریفل کے بار سے مختلف قسم کا ہے؟ کیا ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ بار دو قسم کے ہوتے ہیں۔ کیا ہم یہ بھی کہہ سکتے ہیں کہ ایک ہی قسم کے بار ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں جب کہ مختلف قسم کے بار ایک دوسرے کو کھینچتے ہیں۔

روایت کے مطابق ریشم سے رگڑنے پر کانچ کی چھڑ کے ذریعہ حاصل کیا گیا بار مثبت (positive) ہوتا ہے۔ دوسرے قسم کا بار منفی (negative) ہوتا ہے۔

یہ دیکھا گیا ہے کہ جب بارشدہ کانچ کی چھڑ کو پالیتھین سے رگڑ کر بارشدہ پلاسٹک کے تنکے کے پاس لاتے ہیں تو دونوں کے درمیان کشش ہوتی ہے۔

آپ کے خیال میں پلاسٹک کے تنکے پر کس قسم کا بار ہونا چاہیے؟ آپ کا یہ اندازہ کہ پلاسٹک کے تنکے پر منفی بار ہونا چاہیے، بالکل صحیح ہے۔

رگڑنے پر پیدا ہونے والے برقی بار سکونی (static) ہوتے ہیں۔ یہ اپنے آپ حرکت نہیں کر سکتے۔ جب بار حرکت کرتے ہیں تو برقی کرنٹ بنتا ہے۔ آپ چھٹی جماعت سے ہی برقی رو کا مطالعہ کر رہے ہیں۔ سرکٹ میں بہنے والا کرنٹ جس کی وجہ سے بلب جلنے لگتا ہے یا تار گرم ہو جاتا ہے، کچھ اور نہیں بلکہ باروں کا بہاؤ ہے۔

15.4 بار کی منتقلی

عملی کام 15.4

جیم کی ایک خالی بوتل لیجیے۔ ایک گتّے کا ٹکڑا لیجیے جس کا سائز بوتل کے منھ کے سائز سے تھوڑا بڑا ہو۔ اس میں ایک سوراخ کیجیے تاکہ اس میں دھاتی پیپر کلپ داخل ہو سکے۔ پیپر کلپ کو کھولیے جیسا کہ شکل 15.4 میں دکھایا گیا ہے۔ 1 سینٹی میٹر x 4 سینٹی میٹر سائز کی ایلیومینیم کی پنّی کی دو پٹیاں کاٹ لیجیے۔ انھیں پیپر کلپ کے اوپر لٹکا دیجیے جیسا کہ دکھایا گیا ہے۔ پیپر کلپ کو گتّے کے ڈھکن میں اس طرح داخل کیجیے کہ یہ گتّے کے عمودی رہے (شکل 15.4)۔ ریفل کو چارج کیجیے اور اسے پیپر کلپ کے سرے سے چھو کر دیکھیے۔ مشاہدہ کیجیے کہ کیا ہوتا ہے۔ کیا پنّی کی پٹیوں پر کچھ اثر ہوتا ہے؟ کیا یہ ایک دوسرے کو دفع کرتی ہیں یا ایک دوسرے کو اپنی طرف کھینچتی ہیں؟ اب کچھ اور بارشدہ چیزوں کو پیپر کلپ کے سرے سے چھوئیے۔ کیا ہر مرتبہ پنّی کی پٹیاں یکساں اثر ظاہر کرتی ہیں؟ کیا اس آلے کا استعمال یہ معلوم کرنے کے لیے کیا جا سکتا ہے کہ کوئی چیز بارشدہ ہے یا نہیں؟ کیا آپ اس

© NCERT not to be republished

بات کی وضاحت کر سکتے ہیں کہ پنی کی پٹیاں ایک دوسرے کو دفع کیوں کرتی ہیں؟

شکل 15.4 : ایک سادہ الیکٹرو اسکوپ

الیومینیم پنی کی پٹیاں پیپر کلپ سے ہو کر آنے والے بارشدہ ریفل کے یکساں بار کو وصول کرتی ہیں (یاد رہے کہ دھاتیں بجلی کی اچھی موصل ہوتی ہیں)۔ پٹیوں پر یکساں بار ہونے کی وجہ سے یہ ایک دوسرے کو دفع کرتی ہیں اور پھیل جاتی ہیں۔ اس قسم کے آلے کا استعمال یہ معلوم کرنے کے لیے کیا جا سکتا ہے کہ کوئی چیز بارشدہ ہے یا نہیں۔ یہ آلہ **الیکٹرواسکوپ** (electroscope) کہلاتا ہے۔

اس طرح ہم نے دیکھا کہ برقی بار کو بارشدہ جسم سے دوسرے جسم میں دھاتی موصل کے ذریعہ منتقل کیا جا سکتا ہے۔

پیپر کلپ کے سرے پر آہستہ سے اپنا ہاتھ لگائیے۔ آپ پنی کی پٹیوں میں تبدیلی دیکھیں گے۔ وہ اپنی اصل حالت میں واپس آ جاتی ہیں۔ پنی کی پٹیوں کو چارج کرنے اور پیپر کلپ چھونے کا عمل دوہرائیے۔ ہر مرتبہ آپ دیکھیں گے کہ جیسے ہی آپ ہاتھ سے پیپر کلپ کو چھوتے ہیں پنی کی پٹیاں سمٹ جاتی ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ چھونے پر پنی کی پٹیوں کا بار ہمارے جسم سے ہو کر زمین میں چلا جاتا ہے۔ ہم کہتے ہیں کہ پنی کی پٹیوں کا بار رد (discharged) ہو گیا ہے۔ کسی بارشدہ جسم سے بار کو زمین میں منتقل کرنے کا طریقہ **ارتھنگ** (earthing) کہلاتا ہے۔

ہمیں برقی رو کے رساؤ کی وجہ سے لگنے والے برقی جھٹکوں سے محفوظ رکھنے کے لیے عمارتوں میں ارتھنگ کا انتظام کیا جاتا ہے۔

15.5 آسمانی بجلی کی کہانی

اب رگڑ کے ذریعہ پیدا ہونے والے باروں کی بنیاد پر آسمانی بجلی کی تشریح ممکن ہے۔ آپ نے ساتویں جماعت میں پڑھا تھا کہ گرج والے طوفان کے اٹھنے کے دوران ہوا کی لہریں اوپر کی طرف جاتی ہیں جب کہ پانی کے قطرے نیچے کی طرف آتے ہیں۔ ان شدید حرکات کی وجہ سے باروں کی علاحدگی عمل میں آتی ہے۔ ایک عمل کے ذریعہ جسے ہم ابھی مکمل طور پر سمجھ نہیں پائے ہیں، مثبت بار بادلوں کے اوپری کناروں کے پاس اور منفی بار بادلوں کے نچلے کنارے پر جمع ہو جاتے ہیں۔ زمین کے نزدیک بھی مثبت بار جمع ہو جاتا ہے۔ جب بہت زیادہ مقدار میں بار جمع ہو جاتا ہے تو ہوا جو کہ عام طور سے بجلی کی خراب موصل ہے، باروں کے بہاؤ کو نہیں روک پاتی ہے۔ مثبت اور منفی بار آپس میں مل جاتے ہیں جس کے نتیجے میں روشنی کی چمک دار دھاریاں اور آواز پیدا ہوتی ہے۔ اسے ہم آسمانی بجلی کی شکل میں دیکھتے ہیں (شکل 15.5)۔ یہ عمل برقی بار رد کہلاتا ہے۔

© NCERT not to be republished

برقی بار رد کا عمل دو یا زیادہ بادلوں کے درمیان یا بادلوں اور زمین کے درمیان ہوسکتا ہے۔ اب ہمیں قدیم زمانے کے لوگوں کی طرح آسمانی بجلی سے خوفزدہ ہونے کی ضرورت نہیں ہے۔ اب ہم بنیادی مظہر کو سمجھتے ہیں حالاں کہ بجلی کے گرنے سے جان و مال کا نقصان ہوتا ہے۔ اس لیے ہمیں اپنے آپ کو محفوظ رکھنے کے طریقے تلاش کرنا ضروری ہے۔

15.6 بجلی سے حفاظت

بجلی کوندنے اور گرج کے دوران کوئی بھی کھلی ہوئی جگہ محفوظ نہیں ہوتی۔

- گرج سن کر فوراً کسی محفوظ جگہ پہنچ جانا چاہیے۔
- آخری گرج سننے کے بعد محفوظ جگہ سے باہر آنے سے پہلے تھوڑی دیر انتظار کیجیے۔

محفوظ جگہ کی تلاش

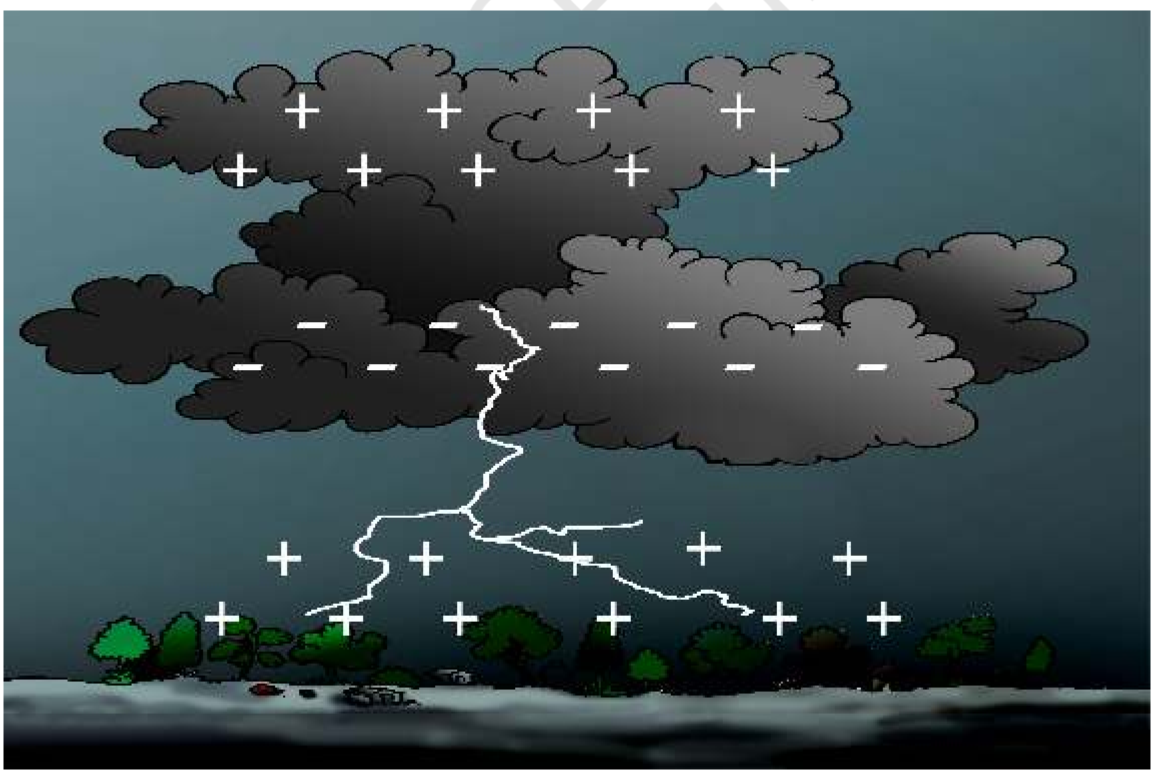
کوئی بھی مکان یا عمارت محفوظ جگہ ہے۔

اگر آپ کسی کار یا بس میں سفر کر رہے ہیں تو دروازے اور کھڑکیاں بند ہونے پر آپ اس کے اندر محفوظ ہیں۔

گرج دار بارش کے دوران کیا کریں اور کیا نہ کریں

جب باہر ہوں

موٹر سائیکل، ٹریکٹر، تعمیراتی مشینیں، کھلی ہوئی کاریں جیسے کھلی ہوئی موٹر گاڑیاں محفوظ نہیں ہیں۔ کھلے میدان، اونچے درخت، پارکوں میں پناہ لینا، اونچے مقام بجلی کے کڑکنے سے ہماری حفاظت نہیں کرتے۔ بجلی کڑکنے کے دوران چھتری کا استعمال مناسب نہیں ہے۔



شکل 15.5 : بار (چارجوں) کے جمع ہونے کی وجہ سے بجلی کا کوندنا

اگر آپ جنگل میں ہیں تو چھوٹے درختوں کے نیچے پناہ لیجیے۔

اگر کوئی پناہ گاہ نہیں ہے اور آپ کسی کھلے ہوئے میدان میں ہیں تو درختوں سے دور رہیں۔ کھمبوں اور دیگر دھاتی چیزوں سے دور رہیں۔ زمین پر لیٹیے مت بلکہ زمین پر سمٹ کر بیٹھ جائیے۔ اپنے ہاتھوں کو گھٹنوں پر اور سر کو ہاتھوں کے درمیان رکھیے (شکل 15.6)۔ اس حالت میں آپ بجلی کے حملے سے بڑی حد تک محفوظ رہیں گے۔

شکل 15.6 : بجلی کڑکنے کے دوران محفوظ حالت

مکان کے اندر

بجلی ٹیلی فون کے تاروں، بجلی کے تاروں اور دھاتی پائپوں پر گر سکتی ہے۔ (کیا آپ کو یاد ہے کہ بجلی کا کڑکنا ایک برقی ڈسچارج ہے؟) بجلی کڑکنے کے دوران ہمیں ان چیزوں کو نہیں چھونا چاہیے۔ ایسے وقت میں موبائل فون اور بغیر تار والے فون کا استعمال محفوظ ہے۔

کسی ایسے شخص کو فون کرنا جو آپ کی بات کو تار والے فون پر سن رہا ہے، عقلمندی نہیں ہے۔

بہتے ہوئے پانی کے رابطے سے بچنے کے لیے بجلی کڑکنے کے دوران نہانا نہیں چاہیے۔

کمپیوٹر، ٹیلی ویژن (TV) وغیرہ جیسے برقی ساز و سامان کے پلگ کو ساکٹ سے نکال دینا چاہیے۔ برقی بلبوں کو جلائے رکھ سکتے ہیں۔ ان سے کسی قسم کے نقصان کا اندیشہ نہیں ہے۔

برق چالک

برق چالک یہ برق ربا ایک ایسا آلہ ہے جس کا استعمال عمارتوں کو بجلی کی کڑک سے محفوظ رکھنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ کسی عمارت کی تعمیر کے دوران اس کی دیواروں میں عمارت سے اونچی دھات کی چھڑ لگائی جاتی ہے۔ اس چھڑ کے ایک سرے کو ہوا میں کھلا رکھا جاتا ہے اور دوسرے سرے کو زمین کے اندر کافی گہرائی میں دبا دیا جاتا ہے (شکل 15.7)۔ دھاتی چھڑ برقی بار کو زمین تک پہنچنے کے لیے ایک آسان راستہ فراہم کرتی ہے۔

تعمیر کے دوران استعمال کیے گئے دھاتی ستون، برقی تار اور پانی کے پائپ بھی کچھ حد تک ہماری حفاظت کرتے ہیں۔ لیکن بجلی کڑکنے کے دوران انھیں چھونا نہیں چاہیے۔

15.7 زلزلے

آپ نے ابھی بجلی کے کڑکنے اور گرجنے کا مطالعہ کیا۔ ساتویں جماعت میں آپ نے طوفانوں کا مطالعہ کیا تھا۔ یہ قدرتی مظاہر بڑے پیمانے پر انسانی جان و مال کی تباہی کا سبب ہیں۔ خوش قسمتی سے ہم کچھ حد تک ان مظاہر کی پیشین گوئی کر سکتے ہیں۔ محکمۂ موسمیات کچھ علاقوں

میں ہونے والی گرج دار بارش (thunderstorm) کے بارے میں لوگوں کو آگاہ کرسکتا ہے۔

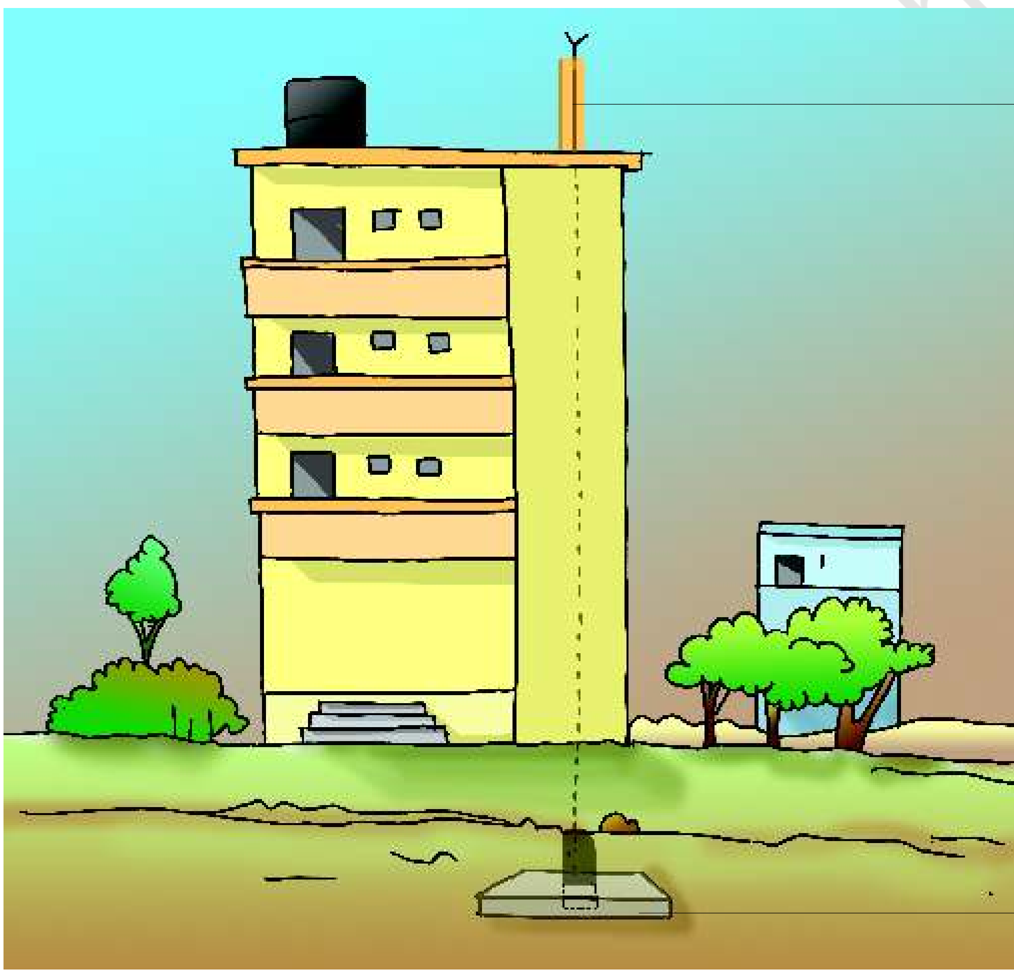
اگر گرج دار بارش ہوتی ہے تو اس کے ساتھ ہمیشہ بجلی کڑکنے اور طوفان آنے کا امکان ہوتا ہے۔ لہٰذا ان مظاہر کی وجہ سے ہونے والے نقصان سے بچنے کی تدبیر کے لیے ہمارے پاس وقت ہوتا ہے۔

تاہم ایک ایسا مظہر بھی ہے جس کے بارے میں ہم اب بھی پیشین گوئی کرنے سے قاصر ہیں۔ یہ مظہر زلزلہ ہے۔ یہ بڑے پیمانے پر انسانی جان و مال کی تباہی کا سبب بنتا ہے۔

8 اکتوبر 2005 کو ہندوستان میں کشمیر (شکل 15.8) کے اُری اور تنگ دھار شہروں میں ایک بہت بڑا زلزلہ آیا تھا۔ اس سے پہلے گجرات کے بھج ضلع میں بھی 26 جنوری 2001 کو بہت بڑا زلزلہ آیا تھا۔

عملی کام 15.5

ان زلزلوں کی وجہ سے ہونے والی جان و مال کی بھاری تباہی کے بارے میں اپنے والدین سے گفتگو کیجیے۔ اُن دنوں کے اخبارات اور رسالوں سے کچھ ایسی تصویریں جمع کیجیے جن



شکل 15.7 : برق چالک

سے ان زلزلوں کی وجہ سے ہونے والی تباہی ظاہر ہوتی ہو۔ زلزلوں سے متاثر ہونے والے لوگوں کے بارے میں ایک مختصر رپورٹ تیار کیجیے۔

زلزلہ کیا ہے؟ جب زلزلہ آتا ہے تو کیا ہوتا ہے؟ اس کے اثرات کو کم کرنے کے لیے ہم کیا کر سکتے ہیں؟ یہ کچھ ایسے سوال ہیں جن پر ہم ذیل میں بحث کریں گے۔

زلزلہ کیا ہے؟

زلزلہ زمین کے اندر اچانک پیدا ہونے والی کپکپاہٹ یا جھٹکا ہے کہ بہت مختصر وقفے تک رہتا ہے۔ یہ قشرارض (Earth Crust) کے اندر گہرائی میں ہونے والے خلل کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔ زلزلے کہیں نہ کہیں ہر وقت آتے رہتے ہیں۔ عام طور سے یہ محسوس نہیں ہو پاتے ہیں۔ بڑے زلزلے کبھی کبھی ہی آتے ہیں۔ یہ عمارتوں، پلوں، باندھوں اور جان و مال کو بہت زیادہ نقصان پہنچا سکتے ہیں۔ زلزلے، سیلاب، زمین کے کھسکنے اور سونامی (tsunami) کا سبب بن سکتے ہیں۔ 26 دسمبر 2004 کو بحر ہند میں ایک زبردست سونامی آیا تھا۔ سمندر کے چاروں طرف کے ساحلی علاقوں میں بہت زیادہ نقصان ہوا تھا۔

شکل 15.8 : کشمیر کا زلزلہ

عملی کام 15.6

دنیا کے نقشے پر ہندوستان میں مشرقی ساحل اور انڈمان نکوبار جزائر کی نشاندہی کیجیے۔ بحر ہند کے چاروں طرف ان ممالک کی نشاندہی کیجیے جہاں سونامی کی وجہ سے تباہی ہوئی تھی۔ اپنے والدین یا خاندان کے بزرگ یا آس پاس کے لوگوں سے ہندوستان میں سونامی کی وجہ سے ہونے والے نقصان کے بارے میں معلومات حاصل کیجیے۔

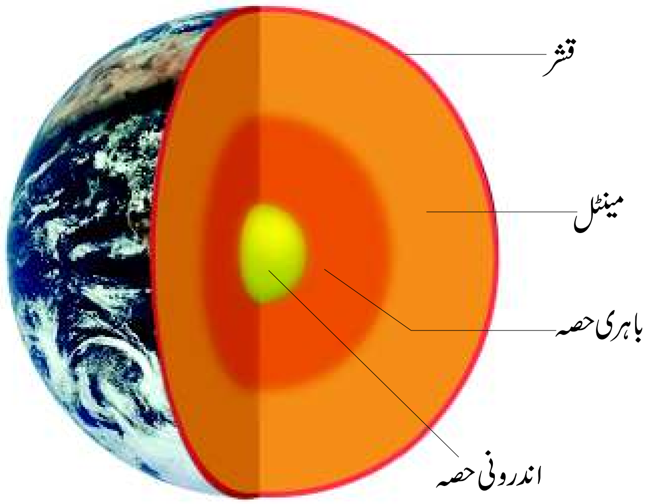
زلزلے کے اسباب کیا ہیں؟

میری دادی نے مجھے بتایا تھا کہ زمین کسی سانڈ کے سینگ پر ٹکی ہوئی ہے اور جب سانڈ اسے دوسرے سینگ پر لے جاتا ہے تو زلزلہ آجاتا ہے۔ یہ کس طرح سچ ہوسکتا ہے؟

قدیم زمانے میں لوگوں کو زلزلے کی اصل وجوہات نہیں معلوم تھیں۔ ان کے تصورات من گھڑت قصوں کہانیوں کی شکل میں پیش کیے جاتے تھے جیسے کہ بوجھو کی دادی نے کہانی سنائی تھی۔ دنیا کے دیگر حصوں میں بھی اسی قسم کی کہانیاں عام تھیں۔

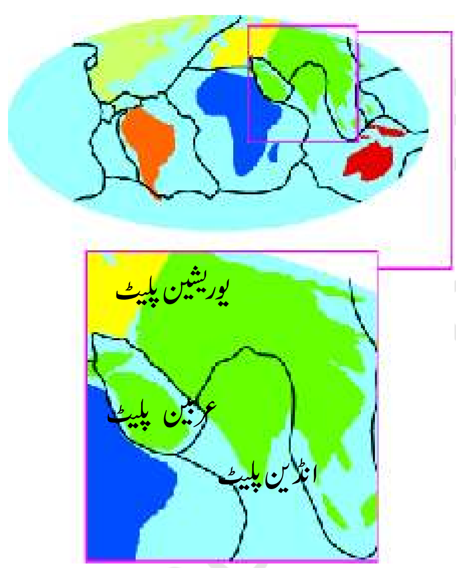
زمین کے اندر خلل پیدا ہونے کی کیا وجہ ہوسکتی ہے؟

اب ہم جانتے ہیں کہ زمین کی بالائی پرت کے اندر گہرائی میں خلل پیدا ہونے کی وجہ سے زلزلے کے جھٹکے محسوس ہوتے ہیں۔ زمین کی اس پرت کو قشر (crust) کہتے ہیں (شکل 15.9)۔



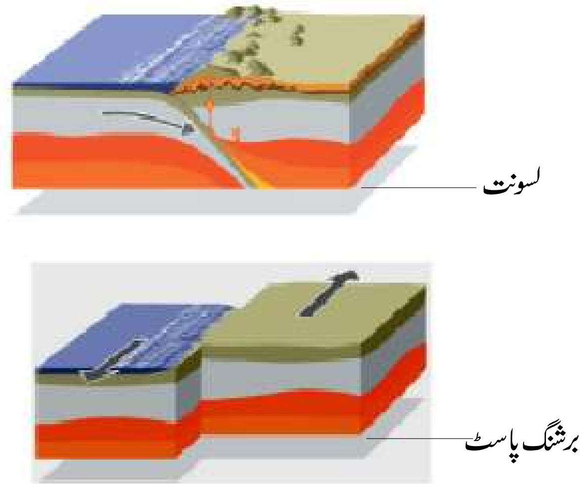
شکل 15.9 : زمین کی ساخت

زمین کی بالائی پرت ایک ٹکڑے کی شکل میں نہیں ہے۔ یہ کئی ٹکڑوں میں منقسم ہے۔ ہر ایک ٹکڑا پلیٹ کہلاتا ہے (شکل 15.10)۔ یہ پلیٹیں مسلسل حرکت میں رہتی ہیں۔ جب یہ ایک دوسرے سے رگڑ



شکل 15.10 : زمین کی پلیٹ

کھاتی ہیں یا تصادم کی وجہ سے ایک پلیٹ دوسری پلیٹ کے نیچے چلی جاتی ہے تو اس وجہ سے قشر ارض میں خلل پیدا ہوتا ہے۔ یہ وہی خلل ہے جو سطح زمین پر زلزلے کی شکل میں نظر آتا ہے (شکل 15.11)۔



شکل 15.11 : زمین کی پلیٹوں کی حرکات

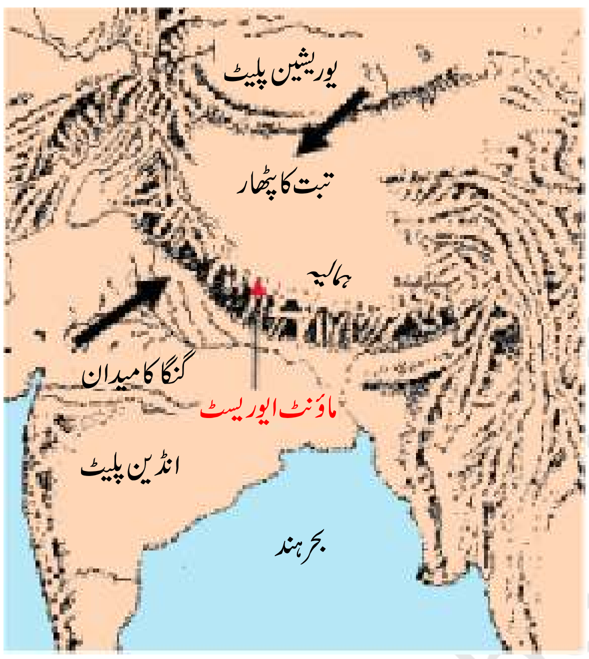
اگر سائنس داں زلزلوں کے بارے میں اتنا کچھ جانتے ہیں تو کیا وہ اس بات کی پیشین گوئی کر سکتے ہیں کہ اگلی مرتبہ زلزلہ کب اور کہاں آئے گا؟

حالاں کہ ہم زلزلے کی وجوہات کے بارے میں جانتے ہیں لیکن ابھی تک یہ ممکن نہیں ہو سکا ہے کہ اس بات کی پیشین گوئی کی جا سکے کہ زلزلہ کب اور کہاں آئے گا؟

میں نے کہیں پڑھا تھا کہ زیر زمین دھماکوں کی وجہ سے بھی زلزلے آتے ہیں۔

زمین پر زلزلوں کی وجہ آتش فشاں کا پھٹنا یا زمین سے شہاب کا ٹکرانا یا نیوکلیائی دھماکے بھی ہو سکتے ہیں۔ حالاں کہ زیادہ تر زلزلے زمین کی پلیٹوں کی حرکات کی وجہ سے آتے ہیں۔

چوں کہ زلزلے پلیٹوں کی حرکات کی وجہ سے آتے ہیں لہٰذا جہاں پلیٹوں کی باؤنڈری کمزور خطہ ہوتی ہیں وہاں زلزلوں کے امکانات زیادہ ہوتے ہیں۔ یہ کمزور خطے **سیزمک** (seismic) یا **خلل زدہ خطے** (fault zones) کہلاتے ہیں۔ ہندوستان میں کشمیر، مغربی اور مرکزی ہمالیہ، تمام شمال مشرق، رن کچھ، راجستھان اور سندھ گنگا کے میدان ایسے علاقے ہیں جہاں زلزلے آنے کے

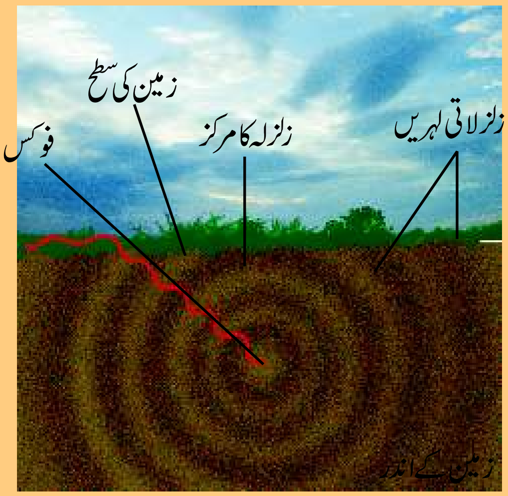


شکل 15.12 : ہندوستانی زمینی پلیٹو ں کی حرکات

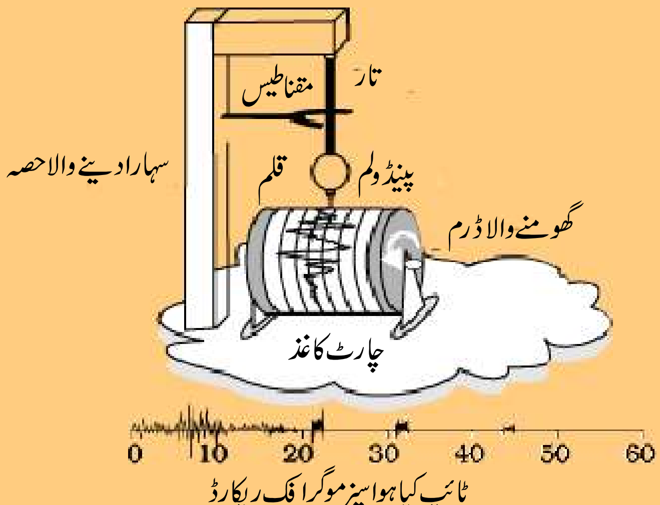
امکانات زیادہ ہیں۔ مغربی ہندوستان کے کچھ علاقے بھی خطرے والے خطے میں آتے ہیں (شکل 15.12)۔

کسی زلزلے کی شدت کو **رکٹر اسکیل** (Richter scale) پر ظاہر کیا جاتا ہے۔ زیادہ تباہی لانے والے زلزلوں کی شدت رکٹر اسکیل پر 7 سے زیادہ ہوتی ہے۔ بھج اور کشمیر میں آئے دونوں زلزلوں کی شدت 7.5 سے زیادہ تھی۔

زلزلے کی وجہ سے سطح زمین پر لہریں پیدا ہوتی ہیں۔ انھیں زلزلاتی لہریں (سیزمک لہریں) کہا جاتا ہے۔ انھیں **سیزموگراف** (Seismograph) آلے کی مدد سے ریکارڈ کیا جاتا ہے (شکل 15.13)۔ یہ آلہ ایک ارتعاش چھڑ یا پینڈولم ہے جو زلزلہ آنے پر مرتعش ہونے لگتا ہے۔ ارتعاشی نظام سے ایک پین منسلک رہتا ہے۔ یہ پین اپنے نیچے متحرک کاغذ کے اوپر سیزمک لہروں کو ریکارڈ کرتا رہتا ہے۔ ان لہروں کا مطالعہ کرکے سائنس داں زلزلے کا مکمل نقشہ تیار کر سکتے ہیں جیسا کہ شکل 15.14 میں دکھایا گیا ہے۔ وہ اس کی نقصان پہنچانے کی طاقت کا بھی اندازہ لگا سکتے ہیں۔



شکل 15.14 : زلزلے کا نقشہ



شکل 15.13 : سیزمو گراف

سائنس میں دیگر بہت سے پیمانوں کی طرح (ڈیسی بل ایک اور مثال ہے)، رکٹر اسکیل خطی نہیں ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ اس پیمانے پر 6 شدت والے زلزلے کی تخریبی توانائی 4 شدت والے زلزلے کی تخریبی توانائی سے ڈیڑھ گنا سے زیادہ نہیں ہے۔ درحقیقت شدت میں 2 کے اضافے کا مطلب ہے 1000 گنا زیادہ تخریبی توانائی۔ اسی لیے 6 شدت والے کسی زلزلے کی تخریبی توانائی 4 شدت والے زلزلے کے مقابلے میں ہزار گنا زیادہ ہوتی ہے۔

زلزلے سے حفاظت

مذکورہ بالا بحث سے ہم نے یہی معلوم کیا کہ زلزلوں کی پیشین گوئی نہیں کی جا سکتی۔ ہم نے یہ بھی معلوم کیا ہے کہ زلزلے بہت زیادہ تباہ کن ہو سکتے ہیں۔ لہٰذا یہ ضروری ہے کہ ہم ہر وقت اپنی حفاظت کے لیے ضروری اقدامات کریں۔ سیزمک علاقوں (جہاں زلزلے آنے کا امکان بہت زیادہ ہے) میں رہنے والے لوگوں کو خاص طور سے تیار رہنا پڑتا ہے۔ سب سے پہلی بات یہ کہ ان علاقوں کی عمارتوں کی ساخت اس طرح کی ہونی چاہیے کہ وہ بڑے زلزلوں کے جھٹکوں کو برداشت کر سکیں۔ جدید عماراتی تکنیک اسے ممکن بنا سکتی ہے۔

یہ صلاح دی جاتی ہے کہ ڈھانچے سادہ ہوں تاکہ وہ زلزلوں سے محفوظ ہوں۔

- کسی قابل ماہر فن تعمیر (architect) اور اسٹرکچرل انجینئر سے صلاح مشورہ لیجیے۔

- بہت زیادہ سیزمک علاقوں میں بھاری تعمیراتی سامانوں کے مقابلے میں مٹی یا عمارتی لکڑی کا استعمال زیادہ اچھا ہے۔ اگر ڈھانچہ گر جاتا ہے تو بہت زیادہ نقصان نہیں ہوتا ہے۔
- الماریاں اگر دیواروں میں بنی ہوں تو زیادہ اچھا ہے کیوں کہ یہ آسانی سے نہیں گرتیں۔
- دیوار گھڑی، فوٹو فریم، پانی کا ہیٹر وغیرہ کو دیوار میں لٹکاتے وقت احتیاط رکھیے تاکہ زلزلہ آنے کی صورت میں یہ چیزیں لوگوں کے اوپر نہ گریں۔
- چوں کہ کچھ عمارتوں میں زلزلے کی وجہ سے آگ لگ سکتی ہے لہٰذا یہ ضروری ہے کہ سبھی عمارتوں خاص طور سے اونچی عمارتوں میں آگ بجھانے والے آلات صحیح حالت میں ہونے چاہئیں۔
- رڑکی کے سینٹرل بلڈنگ ریسرچ انسٹی ٹیوٹ نے زلزلہ روک مکانات کی تعمیر کے طریقے تجویز کیے ہیں۔
- زلزلہ آنے کی صورت میں اپنے آپ کو محفوظ رکھنے کے لیے مندرجہ ذیل اقدامات پر عمل کیجیے۔

1. اگر آپ گھر کے اندر ہیں تو

- کسی میز کے نیچے پناہ لیجیے اور جھٹکوں کے رکنے تک وہیں رہیے۔
- بھاری اور اونچی چیزوں سے دور رہیں تاکہ وہ اوپر نہ گریں۔
- اگر آپ بستر پر ہیں تو وہاں سے مت اٹھیے اور اپنے سر کے اوپر تکیہ رکھ لیں۔

2. اگر آپ گھر سے باہر ہیں تو

- عمارتوں، درختوں اور بجلی کی لائنوں سے دور کھلی جگہ پر چلے جائیں اور زمین پر لیٹ جائیں۔
- اگر آپ کسی کار یا بس کے اندر ہیں تو باہر مت نکلیے۔ ڈرائیور سے کہیے کہ وہ آہستہ آہستہ کسی کھلی جگہ پر پہنچے۔ جھٹکوں کے ختم ہونے تک باہر مت نکلیے۔

© NCERT not to be republished

کلیدی الفاظ

قشر	(CRUST)
باررد	(DISCHARGE)
زمینی پلیٹیں	(EARTH'S PLATES)
زلزلہ	(EARTHQUAKE)
الیکٹرواسکوپ	(ELECTROSCOPE)
بجلی کا چمکنا یا آسمانی بجلی	(LIGHTNING)
برق چالک (برق ربا)	(LIGHTNING CONDUCTOR)
منفی چارج	(NEGATIVE CHARGE)
مثبت چارج	(POSITIVE CHARGE)
رکٹر اسکیل	(RICHTER SCALE)
سیزموگراف	(SEISMOGRAPH)
گرج	(THUNDER)
طوفان برق وباد / گرج دار بارش	(THUNDERSTORM)
چارج کی منتقلی	(TRANSFER OF CHARGE)
سونامی	(TSUNAMI)
زلزلے کے جھٹکے	(TREMOR)

آپ نے کیا سیکھا

- کچھ چیزوں کو دوسری چیزوں سے رگڑ کر چارج کیا جا سکتا ہے۔
- چارج دو قسم کے ہوتے ہیں۔ مثبت چارج اور منفی چارج
- یکساں چارج ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں اور غیر یکساں چارج ایک دوسرے کو اپنی طرف کھینچتے ہیں۔
- رگڑ کے ذریعے پیدا ہونے والے برقی چارج سکونی چارج کہلاتے ہیں۔
- جب بار حرکت کرتے ہیں تو برقی رو پیدا ہوتی ہے۔
- کوئی چیز بار شدہ ہے یا نہیں، اس بات کی جانچ کرنے کے لیے الیکٹرواسکوپ کا استعمال کیا جاتا ہے۔
- کسی بار شدہ چیز کے چارج کی زمین میں منتقلی کا عمل ''ارتھنگ'' کہلاتا ہے۔
- بادلوں اور زمین یا مختلف بادلوں کے درمیان برقی بار رد یا ڈسچارج کے عمل کی وجہ سے بجلی چمکتی ہے۔
- بجلی گرنے کی وجہ سے جان و مال کا نقصان ہو سکتا ہے۔
- برق چالک عمارتوں کو بجلی گرنے کی وجہ سے ہونے والے نقصان سے محفوظ رکھتا ہے۔
- زمین میں اچانک پیدا ہونے والی کپکپاہٹ یا جھٹکے زلزلہ کہلاتے ہیں۔
- زلزلے قشر ارض کے اندر گہرائی میں ہونے والے خلل کی وجہ سے آتے ہیں۔
- زلزلے کے آنے کی پیشین گوئی کرنا ممکن نہیں ہے۔
- زلزلوں کے آنے کا رجحان پلیٹوں کی باؤنڈری پر ہوتا ہے۔ یہ باؤنڈری خلل زدہ خطہ کہلاتی ہے۔
- زلزلہ کی تخریبی توانائی کو رکٹر اسکیل پر ناپا جاتا ہے۔ رکٹر اسکیل پر 7 سے زیادہ پیمائش کے زلزلے جان و مال کا بہت زیادہ نقصان کر سکتے ہیں۔
- ہمیں اپنے آپ کو زلزلوں سے محفوظ رکھنے کے لیے ضروری اقدامات کرنے چاہئیں۔

مشقیں

سوال نمبر 1 اور 2 میں صحیح جواب کا انتخاب کیجیے۔

1۔ مندرجہ ذیل میں سے کسے رگڑ کے ذریعہ چارج نہیں کیا جاسکتا؟

(a) پلاسٹک کا پیمانہ

(b) تانبے کی چھڑ

(c) ہوا بھرا ہوا غبارہ

(d) اونی کپڑا

2۔ جب کانچ کی چھڑ کو ریشم کے کپڑے سے رگڑتے ہیں تو:

(a) چھڑ اور کپڑا دونوں مثبت بار حاصل کر لیتے ہیں۔

(b) چھڑ پر مثبت بار آجاتا ہے اور کپڑے پر منفی بار۔

(c) چھڑ اور کپڑا دونوں منفی بار حاصل کر لیتے ہیں۔

(d) چھڑ پر منفی بار آجاتا ہے اور کپڑے پر مثبت بار۔

3۔ مندرجہ ذیل بیانات میں صحیح بیان کے سامنے صحیح اور غلط بیان کے سامنے غلط لکھیے۔

(a) یکساں بار ایک دوسرے کو اپنی طرف کھینچتے ہیں۔ (صحیح / غلط)

(b) بار شدہ کانچ کی چھڑ بار شدہ پلاسٹک کے تنکے کو اپنی طرف کھینچتی ہے۔ (صحیح / غلط)

(c) برق چالک عمارتوں کو بجلی گرنے کی وجہ سے ہونے والے نقصان سے محفوظ نہیں رکھ سکتا۔ (صحیح / غلط)

(d) زلزلوں کی پیشین گوئی کی جاسکتی ہے۔ (صحیح / غلط)

4۔ سردیوں میں سوئٹر اتارتے وقت کبھی کبھی چٹ چٹ کی آواز سنائی دیتی ہے۔ وضاحت کیجیے۔

5۔ اگر ہم کسی بار شدہ چیز کو ہاتھ سے چھوتے ہیں تو یہ اپنا چارج کھو دیتی ہے کیوں؟

6۔ اس پیمانے کا نام بتایئے جس پر زلزلے کی تخریبی توانائی کی پیمائش کی جاتی ہے۔ ایک زلزلے کی پیمائش 3 ہے۔ کیا اسے سیزموگراف کے

© NCERT not to be republished

ذریعہ ریکارڈ کیا جاسکے گا؟ کیا اس سے بہت زیادہ نقصان کا اندیشہ ہے؟

7۔ اپنے آپ کو آسمانی بجلی سے محفوظ رکھنے کے تین طریقے بتائیے۔

8۔ بارشدہ غبارہ دوسرے بارشدہ غبارے کو دفع کرتا ہے جب کہ بارشدہ غبارہ غیر بارشدہ غبارے کو اپنی طرف کھینچتا ہے۔ وضاحت کیجیے۔

9۔ تصویر کی مدد سے کسی ایسے آلے کا بیان کیجیے جس کی مدد سے بارشدہ چیز کی شناخت کی جاسکے۔

10۔ ہندوستان کے ان تین صوبوں کے نام بتائیے جہاں زلزلے آنے کے امکانات زیادہ ہیں۔

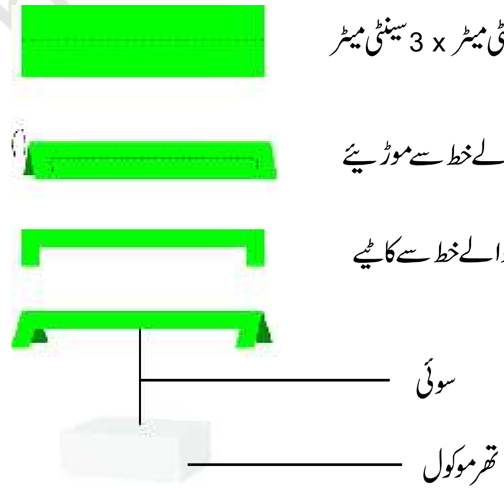
11۔ فرض کیجیے آپ گھر سے باہر ہیں اور زلزلہ آجاتا ہے۔ اپنے آپ کو محفوظ رکھنے کے لیے آپ کون سے اقدامات کریں گے؟

12۔ محکمۂ موسمیات اس بات کی پیشین گوئی کرتا ہے کہ کسی مخصوص دن گرج دار بارش ہونے کا امکان ہے۔ مان لیجیے اس دن آپ کو باہر جانا ہے۔ کیا آپ اپنے ساتھ چھتری لے کر جائیں گے؟ واضح کیجیے۔

توسیعی آموزش ۔ عملی کام اور پروجیکٹ

1۔ پانی کی ٹونٹی کھولیے۔ اسے اتنا کھولیے کہ اس سے پانی کی باریک دھار باہر آسکے۔ کسی ریفل کو چارج کیجیے۔ اسے پانی کی دھار کے نزدیک لائیے۔ مشاہدہ کیجیے کہ کیا ہوتا ہے۔ اس عمل کی مختصر رپورٹ تیار کیجیے۔

2۔ اپنا بار شناس (چارج ڈٹیکٹر) بنائیے۔ 3 سینٹی میٹر 10 سینٹی میٹر سائز کی کاغذ کی پٹی لیجیے۔ اسے اس طرح بنائیے جیسا کہ شکل 15.15 میں دکھایا گیا ہے۔ اسے ایک سوئی کے اوپر متوازن کیجیے۔ کسی بارشدہ چیز کو اس کے نزدیک لائیے۔ مشاہدہ کیجیے کہ کیا ہوتا ہے۔ ایک مختصر رپورٹ تیار کیجیے جس میں اس کے کام کرنے کے طریقے کی وضاحت کی گئی ہو۔



شکل 15.15

© NCERT not to be republished

3۔ اس عمل کو رات کے وقت انجام دیا جائے۔اس کمرے میں جائیے جہاں ٹیوب لائٹ جل رہی ہو۔ایک غبارہ کو چارج کیجیے۔ٹیوب لائٹ کو بند کر دیجیے تاکہ کمرے میں اندھیرا ہو جائے۔اب بارشدہ غبارہ کو ٹیوب لائٹ کے نزدیک لائیے۔آپ کو دھندلی سی روشنی نظر آئے گی۔غبارے کو ٹیوب لائٹ کی لمبائی کے ساتھ حرکت دیجیے اور چمک میں تبدیلی کا مشاہدہ کیجیے۔

احتیاط: ٹیوب لائٹ کے دھاتی حصوں اور ٹیوب لائٹ سے منسلک بجلی کے تاروں کو مت چھوئیے۔

4۔ اس کا پتہ لگائیے کہ کیا آپ کے علاقے میں کوئی ایسی تنظیم ہے جو قدرتی آفات سے متاثر ہونے والے لوگوں کو راحت پہنچاتی ہے۔ معلومات حاصل کیجیے کہ یہ زلزلے سے متاثر ہونے والے لوگوں کو کس قسم کی مدد پہنچاتی ہے۔زلزلے سے متاثر ہونے والے لوگوں کے مسائل پر ایک مختصر رپورٹ تیار کیجیے۔

مزید معلومات کے لیے مندرجہ ذیل ویب سائٹ دیکھیے:

- science.howstuffworks.com/lightning.htm
- science.howstuffworks.com/earthquake.htm
- www.enchantedlearning.com/subjects/astronomy/planets/earth/continents.shtml

© NCERT not to be republished