

5. سبز توانائی کی جانب (Towards Green Energy)

توانائی کا استعمال

برقی توانائی کی پیداوار

بجلی پیدا کرنے کا عمل اور ماحولیات



فہرست تیار کیجیے اور بحث کیجیے۔

ذرایاد کیجیے۔

1. توانائی (Energy) سے کیا مراد ہے؟
2. توانائی کی مختلف قسمیں (Types) کون سی ہیں؟
3. توانائی کی مختلف شکلیں (Forms) کیا ہیں؟

توانائی اور توانائی کے استعمال (Energy and use of energy)

روٹی، کپڑا، مکان کی طرح جدید تہذیب میں توانائی انسان کی بنیادی ضرورت بن چکی ہے۔ ہمارے مختلف کاموں کے لیے توانائی کی مختلف شکلوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ یعنی کچھ جگہوں پر ہمیں میکانیکی توانائی (Mechanical energy) کی ضرورت ہوتی ہے، کہیں کیمیائی توانائی (Chemical energy) کی ضرورت ہوتی ہے، کہیں صوتی توانائی (Sound energy) کی ضرورت ہوتی ہے، کہیں ضیائی توانائی (Light energy) کی ضرورت ہوتی ہے تو کہیں حرارتی توانائی (Heat energy) کی ضرورت ہوتی ہے۔ ان مختلف شکلوں میں ہمیں توانائی کس طرح ملتی ہے؟

جدول بنائیے۔ توانائی کی قسمیں اور ان کے مطابق وسائل کی جدول بنائیے۔

ہمیں معلوم ہے کہ توانائی ایک شکل سے دوسری شکل میں تبدیل کی جاسکتی ہے۔ انسان کے لیے ضروری توانائی کی مختلف شکلیں مختلف ذرائع سے حاصل کی جاتی ہیں۔ پچھلی جماعت میں آپ نے توانائی، توانائی کے ذرائع اور اس کے مختلف تصورات کا مطالعہ کیا ہے۔ برقی توانائی کے حصول کے لیے آج کل توانائی کے کن مختلف ذرائع کا استعمال کیا جاتا ہے اور اس کے لیے کیا طریقے استعمال ہوتے ہیں، ان میں سے ہر طریقے میں کون سے سائنسی اصولوں کا استعمال ہوتا ہے، ان توانائی کے ذرائع کے استعمال کے فائدے اور نقصان کیا ہیں، سبز توانائی کیا ہے، ان تمام نکات پر ہم اس سبق میں معلومات حاصل کریں گے۔

1. ہماری روزمرہ زندگی میں برقی توانائی کا استعمال کہاں کہاں ہوتا ہے؟
2. برقی توانائی کی پیداوار کس طرح ہوتی ہے؟

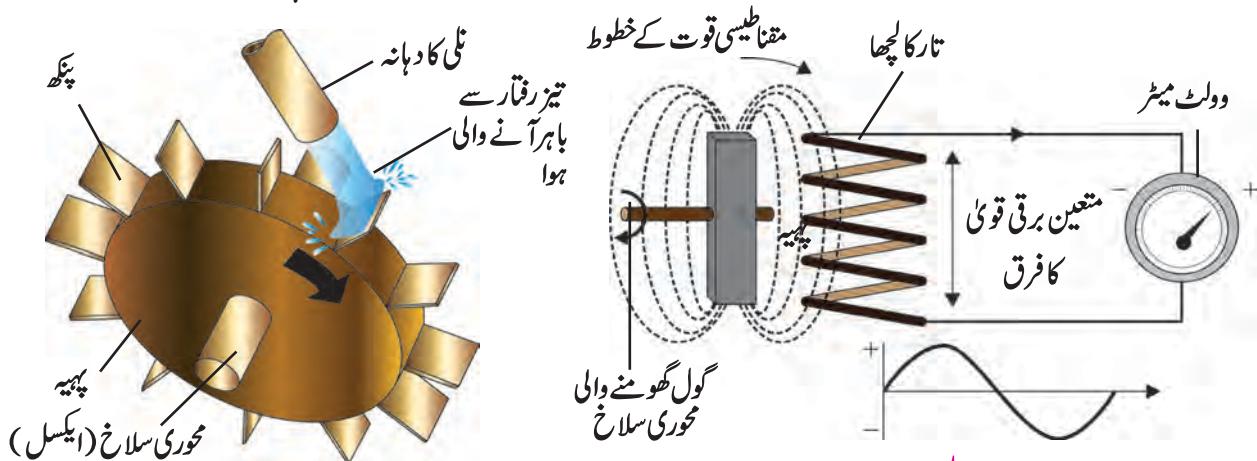
بتائیے تو بھلا!

برقی توانائی کی پیداوار (Generation of electrical energy)

بیشتر بھلی گھروں میں برقی توانائی کی پیداوار مائیکل فیرڈے کے دریافت کردہ برقی مقناطیسی امالہ (Electro-magnetic induction) کے اصول پر کی جاتی ہے۔ اس اصول کے مطابق موصل برق تار کے اطراف مقناطیسی علاقہ تبدیل ہوتا ہے اور موصل برق تار میں برقی قوی کا فرق پیدا ہوتا ہے۔

موصل برق تار کے گرد مقناطیسی میدان دو طرح سے بدلتا ہے۔ موصل برق تار اگر اپنی جگہ قائم رہے اور مقناطیسی گھومتا رہے تو موصل برق تار کے گرد کے مقناطیسی میدان میں تبدیلی ہوتی ہے۔ یا مقناطیس اپنی جگہ قائم رہے اور موصل برق تار گھومتا رہے تو بھی موصل برق تار کے مقناطیسی میدان میں تبدیلی ہوتی ہے۔ یعنی دونوں حالتوں میں موصل برق تار میں برقی قوی کا فرق پیدا ہو سکتا ہے (شکل 5.1)۔ اس اصول پر منحصر برق پیدا کرنے والے آلات کو برقی جزیئر (Electric generator) کہتے ہیں۔

برقی پیداوار کے مرکز میں اسی طرح کے جزیئر کا استعمال ہوتا ہے۔ اس میں مقناطیس کو گھمانے کے لیے ٹربائیں (Turbine - چرخاب) استعمال کیے جاتے ہیں۔ ٹربائیں میں نکھلے ہوتے ہیں جن پر مائع یا ہوا کا جھونکا گزارا جاتا ہے جس کی وجہ سے نکھلے گھونمنے لگتے ہیں (شکل 5.2)۔ یہ ٹربائیں برقی جزیئر سے جڑے ہوتے ہیں اس کی وجہ سے جزیئر کے مقناطیس گھونمنے لگتے ہیں اور برق پیدا ہوتی ہے (شکل 5.3)۔



5.2: بھاپ سے چلنے والا ٹربائیں (چرخاب)

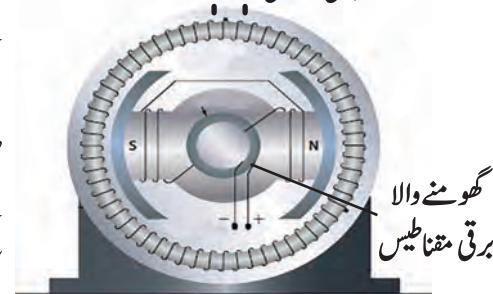
برقی توانائی پیدا کرنے کا یہ طریقہ ذیل میں دیے ہوئے روائی کے (5.4) کے مطابق دکھایا جاسکتا ہے۔

یعنی برقی - مقناطیسی امالہ کے اصول پر منحصر برق پیدا کرنے کے لیے جزیئر کی ضرورت ہوتی ہے۔ جزیئر گھمانے کے لیے ٹربائیں اور ٹربائیں کو گھمانے کے لیے توانائی کے ایک ذریعے کی ضرورت پیش آتی ہے۔ ٹربائیں گھمانے کے لیے جس قسم کی توانائی کا ذریعہ استعمال ہوتا ہے اس کی مناسبت سے برقی توانائی مرکز الگ الگ قسم کے ہوتے ہیں اور ہر قسم کے ٹربائیں کی ساخت (design) مختلف ہوتی ہے۔

5.1: برقی مقناطیسی امالہ

پیدا ہونے والی

برقی توانائی



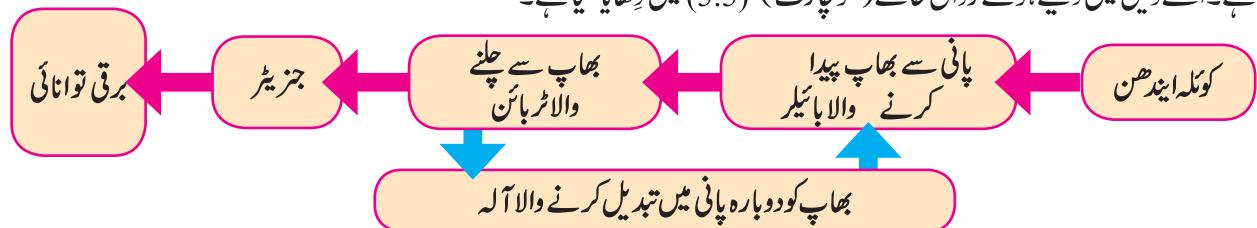
5.3: برقی جزیئر کی بنادث

ٹربائیں گھمانے کے لیے توانائی کا مناسب ذریعہ

5.4: برقی توانائی کی پیداوار: روائی کے

حرارتی توانائی پر منحصر بجلی کی توانائی کا پیداواری مرکز

اس میں بھاپ سے چلنے والا ٹربائیں استعمال ہوتا ہے۔ کوئلہ جلا کر اس سے حرارتی توانائی حاصل کی جاتی ہے اور اس توانائی سے بائیکل میں پانی گرم کیا جاتا ہے۔ یہ پانی اوپنجی پیش اور زیادہ دباؤ کی وجہ سے بھاپ میں تبدیل ہوتا ہے۔ اس بھاپ کی طاقت سے ٹربائیں گھومتا ہے اور اس کے ساتھ جڑا ہوا جزیئر بھی گھونمنے لگتا ہے اور بجلی پیدا ہوتی ہے۔ یہ بھاپ دوبارہ ٹھنڈی ہو کر پانی میں تبدیل ہو جاتی ہے اور اس پانی کو دوبارہ بائیکل میں لایا جاتا ہے۔ اسے ذیل میں دیے ہوئے روائی کے (فلوچارٹ) (5.5) میں دکھایا گیا ہے۔



5.5: حرارتی توانائی سے برقی توانائی پیدا کرنا: روائی کے

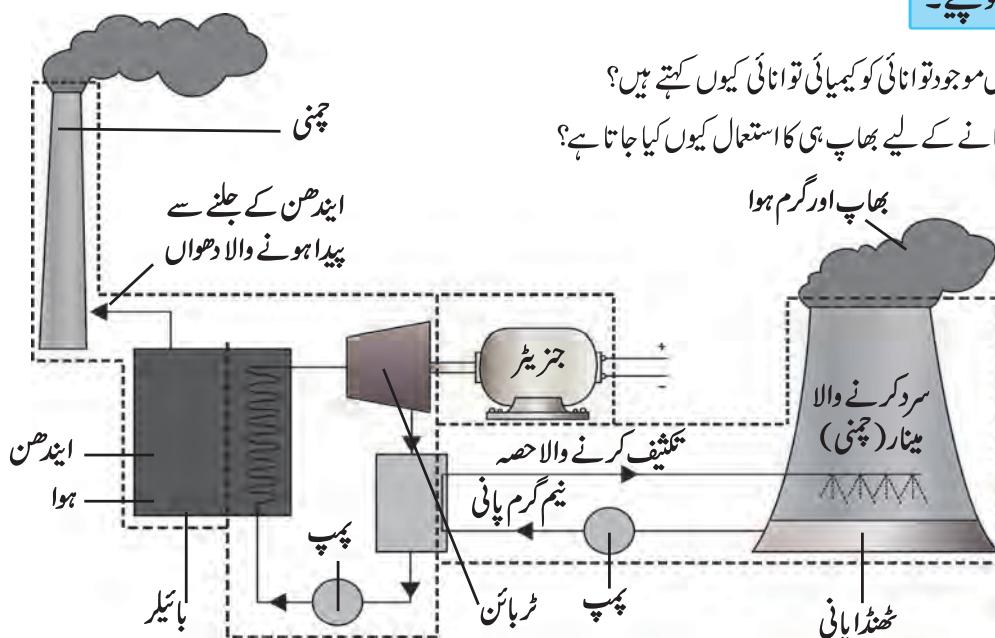
بھی پیدا کرنے کے لیے یہاں حرارتی توانائی کا استعمال ہوتا ہے اس لیے ایسے بر قی مرکز کو حرارتی بر قی توانائی مرکز کہتے ہیں۔ حرارتی بر قی توانائی مرکز میں کوئی کیمیائی توانائی میں مرحلہ وار تبدیلی کوڈیل کے خاتمے (5.6) میں دکھایا گیا ہے۔



5.6: حرارتی بر قی توانائی مرکز میں توانائی کی تبدیلی



1. کوئی میں موجود توانائی کیمیائی توانائی کیوں کہتے ہیں؟
2. ٹربائن گھمانے کے لیے بھاپ ہی کا استعمال کیوں کیا جاتا ہے؟



5.7: حرارتی بر قی توانائی پیدا کرنے والے مرکز کا خاک

اگر آپ نے کوئی حرارتی بر قی توانائی مرکز دیکھا ہوگا تو آپ کو وہاں دو طرح کے بینار (Towers) نظر آئیں گے۔ حقیقتاً یہ کیسے بینار ہیں؟ حرارتی بر قی توانائی مرکز کا خاک دیکھنے پر اس کا جواب مل جائے گا۔

حرارتی بر قی پیداوار کی تکنیک کی بناوٹ سمجھنے کے لیے استعمال کیے جانے والے خاک کا بغور مشاہدہ کرنے پر اس کے مرکز میں بائیلر، ٹربائن، جزئیٹر اور تکنیکی آلات کی بناوٹ سمجھ میں آئے گی۔

بائیلر میں ایندھن (کوئی) کا احتراق ہونے پر نکلنے والی گرم گیس دھویں کے ساتھ بلند و بالا چمیوں کے ذریعے ہوا میں چھوڑی جاتی ہے۔ گرم اور اونچے دباؤ کی بھاپ کی وجہ سے ٹربائن گھومتا ہے اور بھاپ کی تپش اور دباؤ میں کمی واقع ہوتی ہے۔ اس بھاپ کو ٹھنڈا کر کے دوبارہ پانی میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ اس بھاپ کی حرارت جذب کرنے کا کام تکنیکی آلات (Condenser) میں واقع کونگٹ ٹاور (Cooling tower) میں موجود پانی کے ذریعے ہوتا ہے۔ کونگٹ ٹاور کا پانی تکنیکی آلات میں گھما یا جاتا ہے جس کی وجہ سے بھاپ کی گرمی کونگٹ ٹاور کے پانی میں جذب ہوتی ہے اور بھاپ ٹھنڈی ہو کر وہ دوبارہ پانی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ بعد ازاں بھاپ کی گرمی گرم ہوا کی شکل میں کونگٹ ٹاور کے ذریعے باہر خارج کی جاتی ہے۔ حرارتی بر قی توانائی کی پیداوار کا استعمال بڑے پیمانے پر ہوتا ہے لیکن اس کی وجہ سے چند مسائل بھی پیدا ہوتے ہیں۔

اطلاعاتی موصلاتی تکنالوژی کے ذریعے حرارتی بر قی توانائی کی پیداوار کے مرکز کے کام کا ج کے بارے میں پیشکش تیار کیجیے اور دوسروں کو بھیجیے اور یوٹیوب پر اپ لوڈ (upload) کیجیے۔

مسائل:

کیا آپ جانتے ہیں؟

بھارت کے کچھ خاص حرارتی توانائی پر مخصوص برقی پیداواری مرکز اور ان کے میگاوات میں گنجائش ذیل کے مطابق ہے۔

پیداواری گنجائش (MW)

ریاست	مقام
مدھیہ پردیش	وندھیا نگر
مੁਨਦਰਾ	گجرات
مੁਨਦਰਾ	گجرات
تਮਨਾਰ	چਹਿਸ਼ ਗੜ੍ਹ
ਮਹਾਰਾਸ਼ਟਰ	ਚੰਡੀਪੁਰ

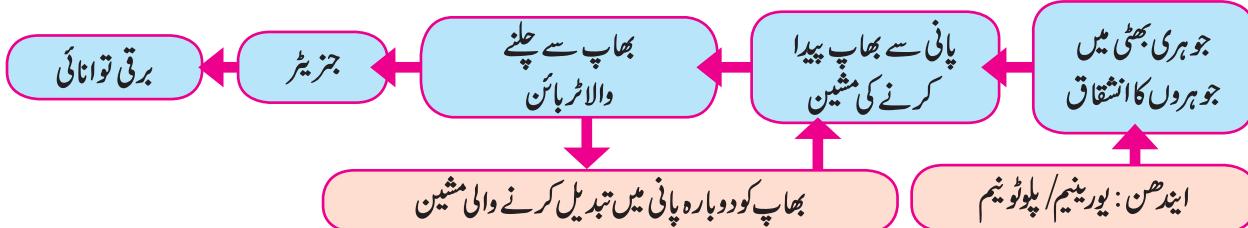
1. کوئلے کے جلنے سے پیدا ہونے والی فضائی آلوگی :
کوئلے کے احتراق سے فضا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ اور سلف ڈائی آکسائیڈ، نائٹروجن آکسائیڈ جیسی صحت کے لیے مضر کیسیوں کا خرچ ہوتا ہے۔

2. کوئلے کے احتراق سے اینڈن کے انہائی باریک ذرات ہوا میں شامل ہوتے ہیں جس کی وجہ سے خطرناک تنفسی امراض لاحق ہو سکتے ہیں۔

3. اس عمل میں استعمال ہونے والے اینڈن (کوئلے) کے ذخراز میں محدود ہیں۔ اس لیے مستقبل میں بھلی پیدا کرنے کے لیے اس کی فراہمی میں یقیناً رکاوٹ پیش آئے گی۔

جوہری توانائی پر مخصوص برقی توانائی پیداوار مرکز

جوہری توانائی پر مخصوص برقی توانائی کے پیداواری مرکز میں بھی جزیئر کو گھمانے کے لیے بھاپ سے چلنے والے ٹربائیں استعمال کیے جاتے ہیں البتہ یہاں یورینیم یا پلوٹونیم جیسی وصالوں کے جوہروں کے انشقاق (fission) سے حاصل ہونے والی حرارتی توانائی کا استعمال پانی سے اونچے درجہ حرارت اور زیادہ دباؤ والی بھاپ تیار کرنے کے لیے کیا جاتا ہے اور بھاپ کی توانائی سے ٹربائیں گھمائے جاتے ہیں۔ اس کی وجہ سے جزیئر گھومتے ہیں اور برقی توانائی پیدا ہوتی ہے۔ جوہری برقی توانائی مرکز کی بناؤٹ ذیل کے روای خاکے (5.8) میں دکھائی گئی ہے۔



5.8: جوہری برقی توانائی مرکز کی بناؤٹ

یعنی یہاں جوہری توانائی کو پہلے حرارتی توانائی کو بھاپ کی توانائی بالحرکت میں، بھاپ کی توانائی بالحرکت کو ٹربائیں اور جزیئر کی توانائی بالحرکت میں اور آخر میں جزیئر کی توانائی بالحرکت کو برقی توانائی میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ مرحلہ وار تبدیل ہونے والی اس توانائی کی تبدیلی کو ذیل کی شکل (5.9) میں دکھایا گیا ہے۔

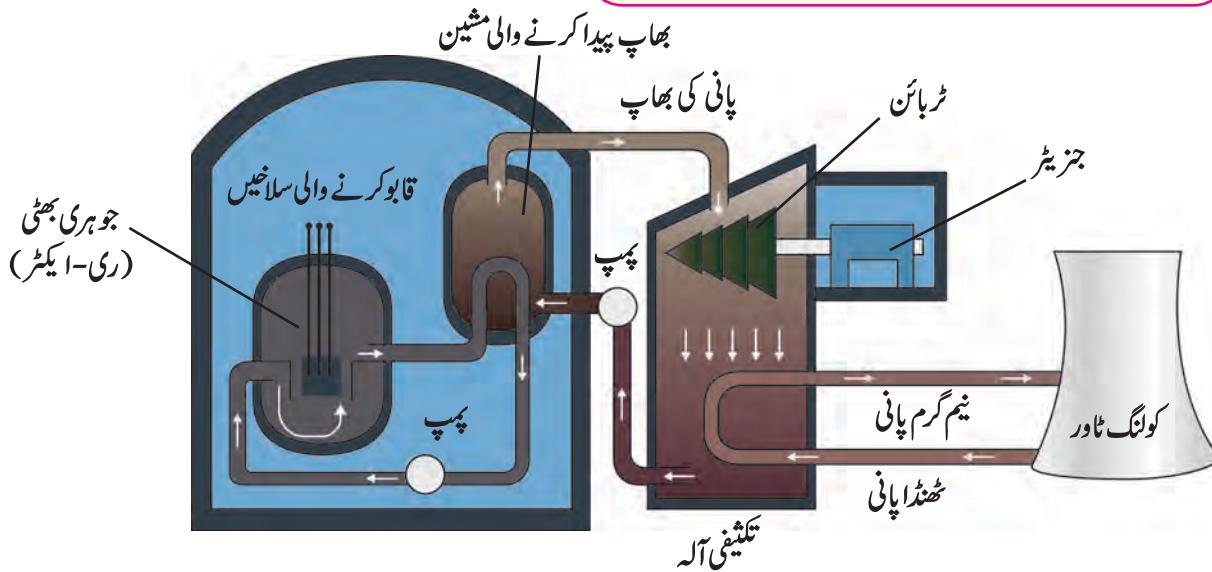


5.9: جوہری بھٹی میں توانائی کے تبدیلے کے مرحلے

جوہری انشقاق کا عمل کس طرح ہوتا ہے؟

یورینیم-235 کے جوہر پر نیوٹرون داغا جاتا ہے، اس کی وجہ سے وہ یورینیم-236 ہم جا میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ یورینیم-236 غیر قیام پذیر ہونے کی وجہ سے بیریم اور کرپٹان میں ٹوٹ جاتا ہے اور تین نیوٹران اور 200 MeV 200 تو انائی خارج ہوتی ہے۔

اس عمل میں آزاد ہونے والے تین نیوٹران اس عمل کو اسی طرح آگے جاری رکھتے ہیں اور مزید تین یورینیم-235 کے جو ہروں کو توڑ کر تو انائی آزاد کرتے ہیں۔ اس عمل میں پیدا ہونے والے نیوٹران یورینیم کے دیگر جو ہروں کا انشقاق کرتے ہیں۔ اس طرح جو ہری انشقاق کا یہ زنجیری عمل جاری رہتا ہے۔ جو ہری تو انائی مرکز میں اس سلسلہ و اعمل پر قابو حاصل کر کے پیدا ہونے والی حرارتی تو انائی سے برقی تو انائی پیدا کی جاتی ہے۔



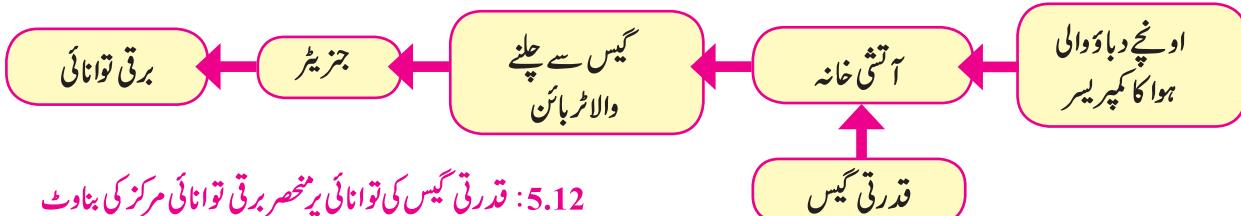
جو ہری تو انائی پر منحصر برقی پیداواری مرکز میں حرارتی تو انائی حاصل کرنے کے لیے معدنی ایندھن (کوئلہ) استعمال نہیں ہوتا۔ اس لیے فضائی آسودگی کا مسئلہ پیدا نہیں ہوتا۔ اگر وافر مقدار میں جو ہری ایندھن کی فراہمی ہو تو جو ہری برقی تو انائی، تو انائی حاصل کرنے کا عمدہ ذریعہ ہو سکتا ہے لیکن جو ہری برقی تو انائی پیدا کرنے کے کچھ مسائل بھی ہیں۔

مسائل:

1. جو ہری تو انائی مرکز میں جو ہری ایندھن کے جو ہری انشقاق کے بعد حاصل ہونے والے ماڈے سے بھی خطراک جو ہری شعاعیں خارج ہوتی ہیں۔ اس طرح کے ماڈوں (جو ہری کچھرے) کو کس طرح ضائع کیا جائے یہ سائنس دانوں کے سامنے ایک سنگین مسئلہ ہے۔
2. جو ہری تو انائی کے مرکز میں اگر حادثہ ہو جائے تو اس سے خارج ہونے والی جو ہری شعاعوں سے بڑے پیمانے پر جانی نقصان ہو سکتا ہے۔

قدرتی گیس پر منحصر بر قی توانائی مرکز

اس طریقے میں قدرتی گیس کے احتراق سے پیدا ہونے والے اوپنچے درجہ حرارت اور دباؤ پر گیس سے گھونٹے والے ٹربائن استعمال ہوتے ہیں۔ قدرتی گیس کی توانائی پر منحصر بر قی توانائی کی بناؤ ذیل کے رواں خاکے (5.12) کے ذریعے دکھائی جاسکتی ہے۔



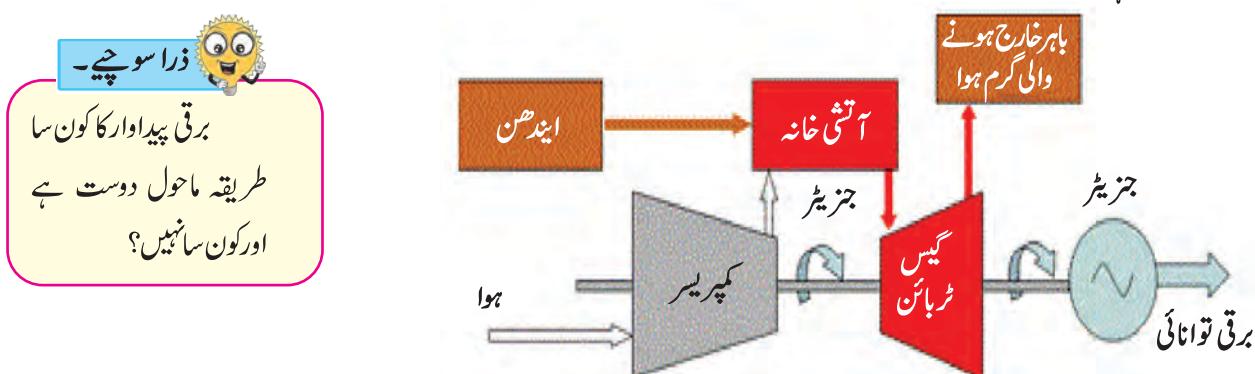
5.12: قدرتی گیس کی توانائی پر منحصر بر قی توانائی مرکز کی بناؤ

قدرتی گیس کی توانائی پر منحصر بر قی توانائی مرکز میں تین اہم حصے ہوتے ہیں۔ کمپریسر کی مدد سے آتشی خانے میں زیادہ دباؤ کی ہوا داخل کی جاتی ہے۔ یہاں قدرتی گیس اور ہوا ایک ساتھ ملتے ہیں اور ان کا احتراق کیا جاتا ہے۔ اس خانے سے آنے والی بے حد اوپنچے دباؤ اور پیش کی گیس کی وجہ سے ٹربائن کے سعچے گھومتے ہیں اور ٹربائن سے جڑے جزیر کے گھونٹے سے بھلی پیدا ہوتی ہے۔ قدرتی گیس پر منحصر بر قی توانائی مرکز میں توانائی کی مرحلہ وار تبدیلی کو شکل (5.13) کے ذریعے دکھایا گیا ہے۔

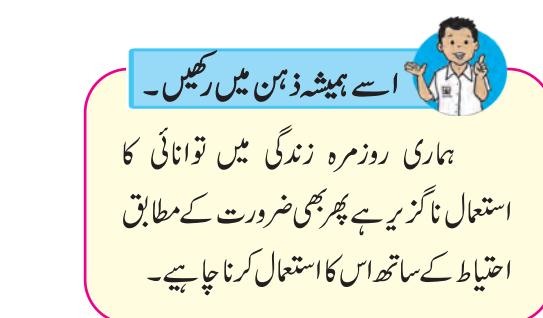


5.13: قدرتی گیس پر منحصر بر قی توانائی پیداوار کے مرکز میں توانائی کا تبدل

کوئلے سے چلنے والے بر قی توانائی مرکز کے مقابلے قدرتی گیس پر منحصر بر قی توانائی مرکز کے کام کرنے کی صلاحیت زیادہ ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ قدرتی گیس میں سلفر کی غیر موجودگی سے اس کے احتراق سے آسودگی کم ہوتی ہے۔ قدرتی گیس پر منحصر بر قی توانائی مرکز ذیل کے خاکے (5.14) میں دکھایا گیا ہے۔



5.14: قدرتی گیس پر منحصر بر قی توانائی مرکز کا خاک



بھارت میں کچھ خاص قدرتی گیس پر منحصر بر قی توانائی مرکز اور ان کی پیداواری گنجائش۔

مقام	ریاست	گنجائش (MW)
سرل کوٹا	آندرہ پردیش	2620
آنجن ولی	مہاراشٹر	2220
بوانا	دی	1500
کونڈاپلی	آندرہ پردیش	1466

ماحول دوست تو انائی یعنی

بزر تو انائی کی جانب

بجلی کی پیداوار کے لیے کچھ ایسے طریقے بھی استعمال کی جاتے ہیں جن میں مندرجہ بالا مسائل پیدا نہیں ہوتے۔ آبی ذخائر سے بجلی کی پیداوار، ہوا کی تو انائی سے بجلی کی پیداوار، سمنشی تو انائی سے بجلی کی پیداوار، حیاتی ایندھن سے بجلی پیدا کرنے کے کچھ طریقوں سے بجلی پیدا ہو سکتی ہے۔ ان میں استعمال ہونے والے تو انائی کے ذرائع یعنی آبی ذخائر، تیز چلنے والی ہوا، سورج کی روشنی، حیاتی ایندھن کبھی نہ ختم ہونے والے اور ابدی ذرائع ہیں۔ اس کے علاوہ ان کے استعمال سے اوپر بیان کردہ مسائل بھی پیدا نہیں ہوتے اس لیے ان ذرائع سے پیدا ہونے والی بر قی تو انائی کو ماحول دوست تو انائی کہا جائے گا۔ ہم اسے بزر تو انائی کہہ سکتے ہیں۔ کوئلہ، قدرتی گیس، معدنی تیل، جوہری ایندھن کے استعمال کے نقصانات جان کر آج دنیا میں ہر طرف ماحول دوست تو انائی یعنی سبز تو انائی کی جانب قدم اٹھائے جا رہے ہیں۔

برقی تو انائی کی پیداوار اور ماحولیات

کوئلہ، قدرتی گیس جیسے معدنی ایندھن یا یورینیم اور پلوٹو نیم جیسے جوہری ایندھن استعمال کر کے بر قی تو انائی کی پیداواری عمل کو ماحول دوست نہیں کہا جاسکتا۔ یعنی ان تو انائی کے ذرائع کا استعمال کر کے بجلی پیدا کریں تو ان ذرائع کے استعمال کی وجہ سے ماحول پر خطرناک متاثر ہو سکتے ہیں۔

1. کوئلہ، قدرتی گیس جیسے معدنی ایندھن کے احتراق سے کچھ گیسیں اور ذرات بنتے ہیں جو ہوا میں شامل ہو جاتے ہیں اور ہم دیکھ چکے ہیں کہ اس کی وجہ سے ہوا آسودہ ہو جاتی ہے۔ ایندھن کے نامکمل احتراق سے کاربن مونو آکسائیڈ تیار ہوتی ہے۔ اس کا ہماری صحت پر اثر ہوتا ہے۔ ایندھن کے احتراق سے پیدا ہونے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ سے ماحول میں اس کا تناسب بڑھ جاتا ہے جس سے ماحول بھی متاثر ہوتا ہے۔ عالمی ماحول کے درجہ حرارت میں اضافہ اسی کی مثال ہے۔ پڑول، ڈیزل، کوئلے کے جلنے سے پیدا ہونے والی ناکٹروجن ڈائی آکسائیڈ کی وجہ سے تیزابی بارش اسی کا نتیجہ ہے۔ رکازی ایندھن کے نامکمل احتراق سے پیدا ہونے والے دھویں کے ذرات (Soot particles) ہوا کو آسودہ کر دیتے ہیں۔ اس کی وجہ سے دمہ جیسی تنفسی نظام کی بیماریاں ہوتی ہیں۔

2. کوئلہ، معدنی تیل (پڑول، ڈیزل وغیرہ) اور قدرتی گیسیں (LPG, CNG) یہ تمام رکازی ایندھن (معدنی ایندھن) تیار ہونے کے لیے لاکھوں سال لگے ہیں اور زمین میں ان کے ذخائر بھی محدود ہیں۔ لہذا مستقبل میں یہ ذخائر ختم ہو جائیں گے۔ ایسا کہا جاتا ہے کہ جس رفتار سے ایندھن کے ذخائر کا استعمال ہو رہا ہے، اگر یہ یونہی جاری رہا تو دنیا کے کوئلے کے ذخائر آئندہ 200 سال میں اور قدرتی گیسوں کے ذخائر 300-200 سال میں ختم ہو سکتے ہیں۔

3. جوہری تو انائی کے استعمال سے پیدا ہونے والے جوہری کچھ کو ضائع کرنے کا مسئلہ، اس کے حداثے کا شکار ہونے سے پیدا ہونے والے مسائل پر ہم نے اوپر بحث کی ہے۔ ان باتوں کا خیال کرتے ہوئے ہم کہہ سکتے ہیں کہ معدنی ایندھن اور جوہری ایندھن سے تیار کردہ بر قی تو انائی ماحول دوست نہیں ہے۔

آبی بر قی تو انائی (Hydroelectric energy)

بہتے ہوئے پانی میں تو انائی بالحرکت اور ذخیرہ شدہ پانی میں تو انائی بالقوی یہ تو انائی کے روایتی ذرائع ہیں۔ آبی بجلی گھر کے لیے بند میں ذخیرہ شدہ پانی کی تو انائی بالقوی کو بہتے ہوئے پانی کی تو انائی بالحرکت میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ بہتے ہوئے تیز رفتار پانی کو پانپ کے ذریعے بند کے قاعدے میں موجود ٹربائن تک پہنچایا جاتا ہے۔ اس پانی میں موجود تو انائی بالحرکت سے ٹربائن گھومتا ہے اور ٹربائن سے جڑے جزیئر کے گھونمنے سے بجلی پیدا ہوتی ہے۔ آبی بجلی گھر کے مختلف مرحلوں کو ذیل کے رواں خاکے (5.15) کے ذریعے دکھایا گیا ہے۔

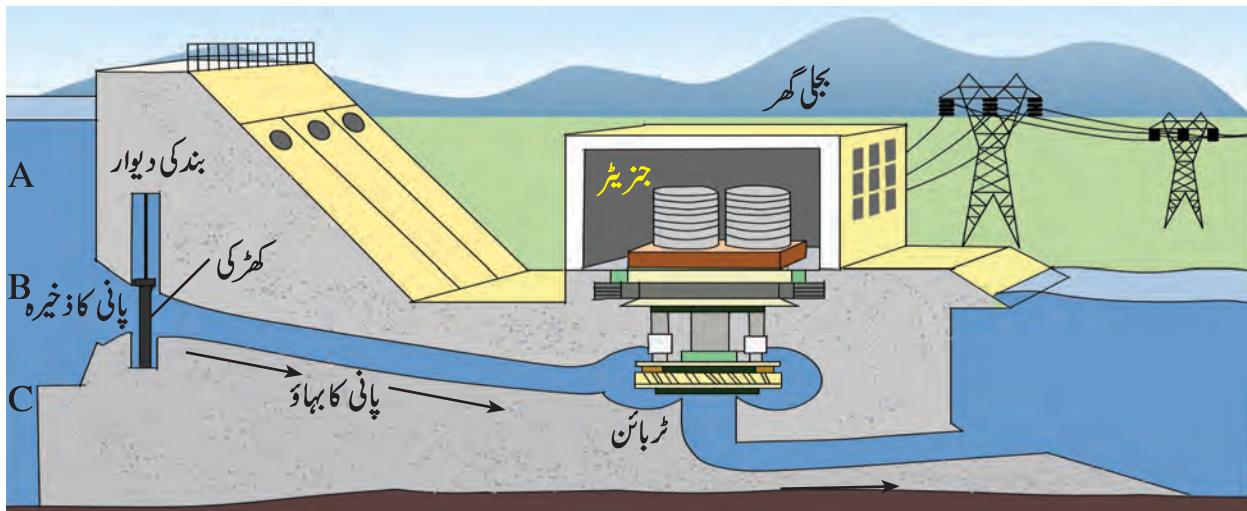


5.15: آبی بجلی گھر کے مختلف مرحلے

آبی بجلی گھر میں توانائی کی تبدیلی کو دکھانے والا رواں خاکہ (5.16) کے مطابق بنایا جاسکتا ہے۔



ذیل کی شکل میں آبی بجلی گھر کا خاکہ دکھایا گیا ہے۔ بند کی کل اوپرچاری کے تقریباً سطحی حصہ (نقطہ B) سے پانی ایک راستے سے ٹربائن تک پہنچایا گیا ہے۔



5.17: آبی بجلی گھر



آئینے، دماغ پر زور دیں۔

آبی بجلی گھر میں کسی بھی طرح کے ایندھن کا احتراق نہیں ہوتا اس لیے آلو دگی پیدا نہیں ہوتی لیکن بڑے بند بنانے کی وجہ سے لوگوں کی رہائش اور پانی میں ڈوب جانے والے جنگل، زرخیز زمین، آبی جانداروں کی دنیا پر ہونے والے مضر اثرات کی وجہ سے آبی بجلی گھر ماحول دوست ہیں یا نہیں، یہ ایک ہمیشہ کی بحث کا موضوع بن گیا ہے۔ اس کے بارے میں آپ کے کیا خیالات ہیں؟

- نقطہ B کے تعلق سے کتنے پانی کی توانائی بالقوی کی تبدیلی برقی توانائی میں ہوگی؟
- ٹربائن تک پانی کو پہنچانے والا راستہ نقطہ A کے مقام سے شروع ہو تو برقی توانائی کی پیداوار پر اس کا کیا اثر ہوگا؟
- ٹربائن تک پانی کو پہنچانے والا راستہ نقطہ C کے مقام سے شروع ہو تو برقی توانائی کی پیداوار پر اس کا کیا اثر ہوگا؟

آبی بجلی کی پیداوار سے متعلق کچھ سوالات

- بند میں پانی کا بڑا ذخیرہ ہونے کی وجہ سے بہت ساری زمین زیر آب ہو جاتی ہے اور کئی گاؤں ختم ہو جاتے ہیں اور بے گھر لوگوں کی بازا آباد کاری کا مستثنہ پیدا ہوتا ہے۔ بڑے پیمانے پر زرخیز زمین اور جنگل زیر آب آسکتے ہیں۔
- روان پانی کا بہاؤ رُک جانے سے آبی جانداروں پر مضر اثرات ہو سکتے ہیں۔

آبی بجلی کی پیداوار کے فائدے

- آبی بجلی گھر میں کسی بھی طرح کے ایندھن کا احتراق نہیں ہوتا اس لیے آلو دگی پیدا نہیں ہوتی۔
- بند میں پانی کی مناسب مقدار ہو تو ضرورت کے وقت بجلی پیدا کرنا ممکن ہوتا ہے۔
- بجلی کی پیداوار کے دوران اگر بند کا پانی استعمال ہوتا ہے تو بارش سے بند دوبارہ بھر جاتا ہے اور بجلی کی پیداوار مسلسل جاری رہتی ہے۔



کیا آپ جانتے ہیں؟



5.18: کوئا بند



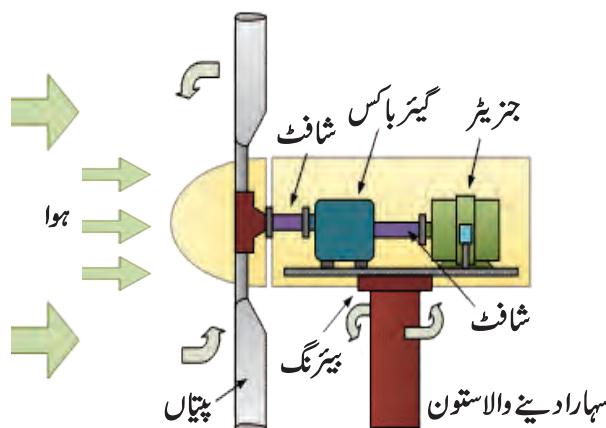
Lake tapping سے کیا مراد ہے؟ یہ کیوں کیا جاتا ہے؟

بھارت کے کچھ خاص آبی بجلی کے پیداواری مرکز (آبی بجلی گھروں) اور ان کی پیداواری گنجائش

مقام	ریاست	گنجائش (MW)
2400 MW	اُتراکھنڈ	ٹیہری
1960 MW	مہاراشٹر	کوتا
1670 MW	آندھرا پردیش	شری شیلم
1500 MW	ہماچل پردیش	نا تھپا جھا کری

ہوا کی توانائی (Wind energy) پر مختص بجلی کی پیداوار

بہتی ہوئی ہوا کی توانائی بالحرکت کو تکنیکی توانائی میں تبدیل کر کے اس کے ذریعے پانی نکالنے، پیائی کرنے وغیرہ جیسے کام عرصہ دراز سے کیے جا رہے ہیں۔ اسی توانائی کا استعمال کر کے بر قی توانائی بھی پیدا کی جاسکتی ہے۔ بہنے والی ہوا کی توانائی بالحرکت کو بر قی توانائی میں تبدیل کرنے کے لیے جو میشین استعمال کی جاتی ہے اسے پونچکی (Wind turbine) کہتے ہیں۔ اس میں موجود ٹربائیں کے سکھے بہنے والی ہوا کے ذریعے گھومتے ہیں۔ ٹربائیں کے محور (ساق) کو فقار بڑھانے والے گیئر باکس (gear box) کے ذریعے جزیئر سے جوڑ دیا جاتا ہے۔ ٹربائیں کے پنکھوں کے گھونمنے سے جزیئر گھومتا ہے اور بجلی پیدا ہوتی ہے۔ ہوا کی توانائی سے بجلی پیدا کرنے کے مختلف مرحلے ذیل کی شکل (5.19) میں دکھائے گئے ہیں۔ پونچکی کا خاکہ شکل (5.20) میں دکھایا گیا ہے۔



5.20: پونچکی کا خاکہ

ہوا کے ذریعے گھونمنے والے
پنکھوں والا ٹربائیں

بر قی توانائی

5.19: ہوا کی توانائی سے بجلی کی پیداوار کے مختلف مرحلے

ہوا کی توانائی پر مختص بجلی کے پیداواری مرکز میں مرحلہ دار ہونے والی توانائی کی تبدیلی کو ذیل کی شکل (5.21) کے ذریعے دکھایا گیا ہے۔

بہنے والی ہوا کی توانائی بالحرکت

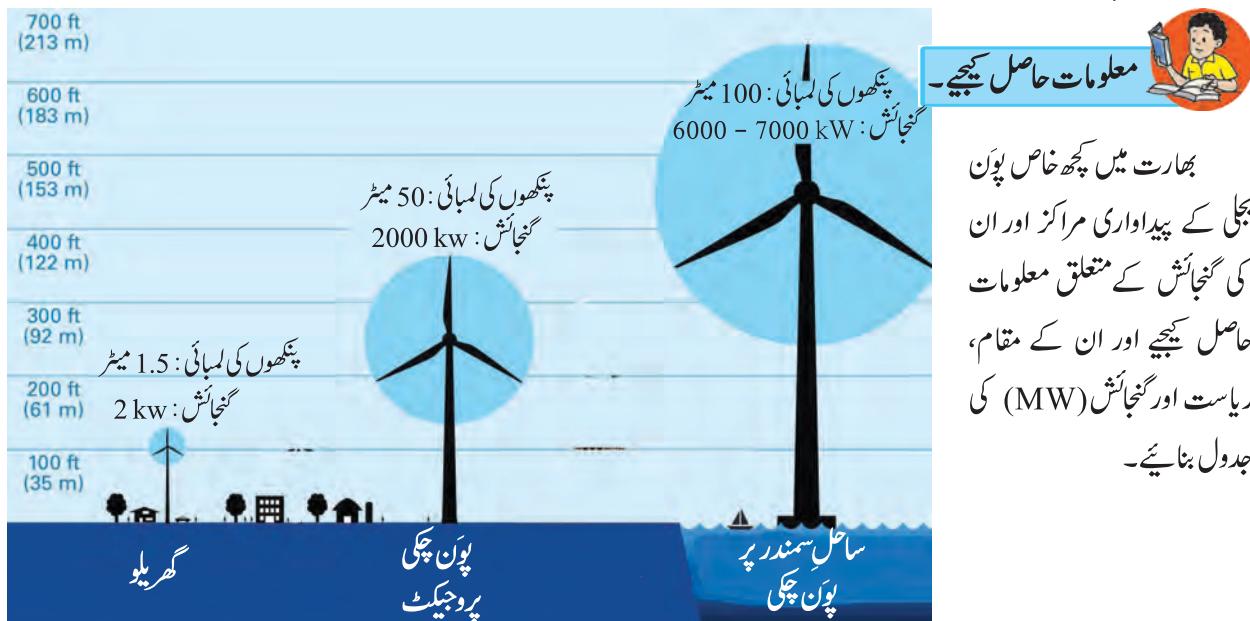
ٹربائیں میں توانائی بالحرکت

بر قی توانائی

5.21: ہوا کی توانائی پر مختص بجلی گھر میں توانائی کی تبدیلی

1 kW سے کم گنجائش سے 7 MW (7000 kW) تک گنجائش والی پونچکی دستیاب ہے۔ جہاں ہوا کی توانائی سے بر قی توانائی پیدا کرنا ہے وہاں دستیاب ہوا کی رفتار کے مطابق مناسب گنجائش والی پونچکی لگائی جاتی ہے۔ کسی مقام پر ہوا کی توانائی سے بر قی توانائی پیدا کرنا ہو وہاں مناسب رفتار سے بہنے والی ہوا بھی دستیاب ہو اس کا انحصار وہاں کے جغرافیائی حالات پر ہوتا ہے۔

ساحل سمندر پر ہوا کی رفتار تیز ہوتی ہے اس لیے یہ مقام ہوا کی توانائی سے برقی توانائی پیدا کرنے کے لیے انہائی موزوں ہوتا ہے۔ ہوا کی توانائی کا ایک شفاف ذریعہ ہے لیکن پونچکی کی مدد سے بھلی پیدا کرنے کے لیے درکار تیز رفتار والی ہوا ہر جگہ میسر نہیں ہوتی اس لیے اس کا استعمال محدود ہے۔



5.22: مختلف گنجائش کی پونچکیاں

سشی توانائی (Solar energy) پر مختصر بحث

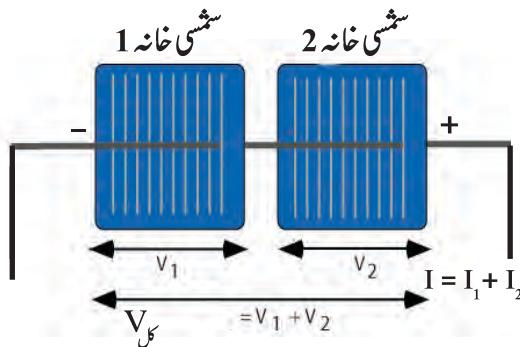
سورج کی شعاعوں میں موجود نوری توانائی (ضیائی توانائی) کا استعمال کر کے دو طریقوں سے برقی توانائی پیدا کی جاسکتی ہے۔

- آپ مطالعہ کرچکے ہیں کہ مندرجہ بالا کسی بھی توانائی کے ذرائع کی مدد سے جزیئر کو گھما کر برقی مقناطیسی امالہ کے اصول کا استعمال کر کے برقی توانائی پیدا کی جاسکتی ہے۔ البتہ سورج کی شعاعوں میں موجود توانائی کا استعمال کر کے اور جزیئر کا استعمال یہ بغیر راست طریقے سے بھلی پیدا کی جاسکتی ہے۔ برقی مقناطیسی امالہ کے اصول کا استعمال یہ بغیر بھی برقی توانائی پیدا کی جاسکتی ہے۔ سشی خانے میں یہی ہوتا ہے۔ سشی برقی خانہ (Solar cell) میں سورج کی شعاعوں میں موجود روشنی کی توانائی براور است برقی توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔
- سورج کی شعاع میں موجود ضیائی توانائی حرارتی توانائی میں تبدیل کر کے اس کے ذریعے جزیئر گھمائے جاتے ہیں اور برقی توانائی پیدا کی جاتی ہے۔

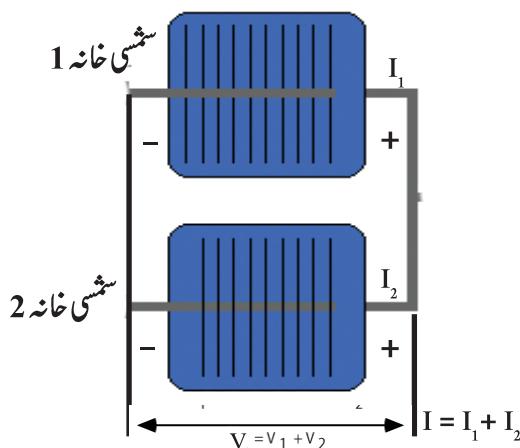
سشی شعاعی برقی خانہ (Solar photovoltaic cell)

سشی شعاعی برقی خانہ سورج کی شعاع (سشی شعاع) کی ضیائی توانائی کو راست طریقے سے برقی توانائی میں تبدیل کر دیتا ہے۔ اس عمل کو ضیائی برقی اثر (Photovoltaic effect) کہتے ہیں۔ اس طریقے سے توانائی کی تبدیلی سے برقی قوت راست برقی طاقت (DC) کی حالت میں ہوتی ہے۔ یہ سشی شعاعی برقی خانہ مخصوص قسم کے نیم موصل (Semi conductor) مادہ (مثلاً سلیکان) سے بنा ہوا ہوتا ہے۔ سلیکان کے 1 مرلیں سینٹی میٹر رقبے کے ایک سشی شعاعی خانے سے تقریباً 30 mA برقی قوتی 0.5 V برقی قوتی کا فرق حاصل ہوتا ہے۔ سلیکان کے ایک سشی شعاعی برقی خانے کا رقبہ 100 cm^2 ہو تو اس سے تقریباً 3 A برقی قوتی 0.5 V برقی قوتی کا فرق حاصل ہوتا ہے۔ یاد رکھیے کہ سشی شعاعی خانے سے ملنے والا برقی قوتی کا فرق اس کے رقبے پر مختصر نہیں ہوتا۔

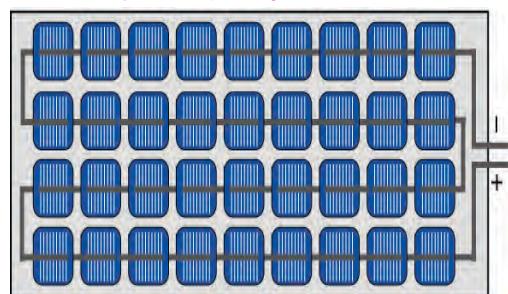




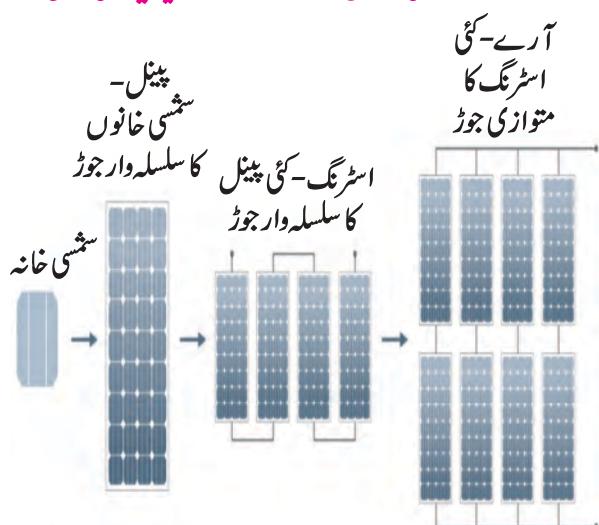
5.23: شمسی خانوں کا سلسلہ وار جوڑ



5.24: شمسی خانوں کا متوازی جوڑ



36: شمسی خانوں کو سلسلہ وار جوڑ کر بنایا گیا شمسی پینل



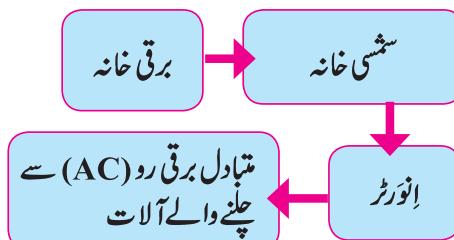
5.26: شمسی خانے سے شمسی آرے تک

شکل 5.23 کے مطابق دو شمسی برقی خانے سلسلے (series) میں جوڑے گئے ہیں اور ان سے حاصل ہونے والا برقی قوی کا فرق دنوں خانوں کے برقی قوی کے فرق کے مجموعے کے مساوی ہوتا ہے لیکن اس جوڑ سے حاصل ہونے والی برقی رو کے روایک برقی خانے سے حاصل ہونے والی برقی رو کے برابر ہی ہوتی ہے۔ یعنی مسلسل جوڑ نے سے برقی رووں کا مجموعہ نہیں ہوتا۔ اسی طرح شکل 5.24 میں دکھائے گئے طریقے کے مطابق دو شمسی برقی خانے متوازی طور پر جوڑے گئے ہیں اور ان سے حاصل ہونے والی برقی رو دنوں خانوں سے حاصل ہونے والی برقی رووں کا مجموعہ ہوتی ہے لیکن اس قسم کے جوڑ سے حاصل ہونے والا برقی قوی کا فرق صرف ایک خانے سے ملنے والے برقی قوی کے فرق کے برابر ہی ہوتا ہے یعنی متوازی طور پر برقی قوی کے فرق کا مجموعہ نہیں ہوتا۔

اسی طرح کئی شمسی برقی خانے مسلسل اور متوازی جوڑ کر ضرورت کے مطابق برقی رو اور برقی قوی کا فرق حاصل کرنے کے لیے شمسی پینل (Solar panel) بنائے جاتے ہیں۔ (شکل 5.25 دیکھیے) مثلاً کسی شمسی پینل میں 100 cm^2 رقبے والے 36 خانے مسلسل جوڑنے سے حاصل ہونے والے برقی قوی کا فرق $V = 18$ اور برقی رو $I = 3 \text{ A}$ ہوتی ہے۔ اس طرح کے کئی شمسی پینل ایک ساتھ جوڑ کر بڑے پیانے پر برقی توانائی پیدا کی جاتی ہے۔ اپھے شمسی برقی خانے کی صلاحیت تقریباً 15% ہوتی ہے یعنی کسی شمسی پینل کو سورج کی روشنی سے 100 W/cm^2 قوت حاصل ہو تو اس پینل سے توانائی حاصل ہونے والی برقی توانائی $W = 15$ ہوگی۔

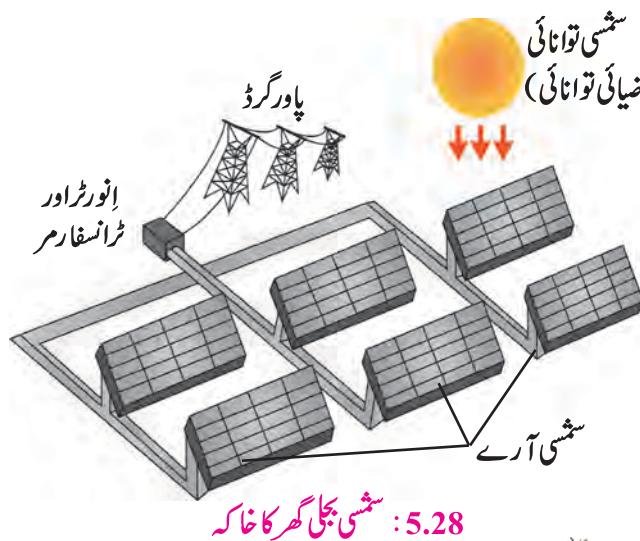
ایسے کئی شمسی پینل مسلسل اور متوازی طور پر جوڑ کر ضرورت کے مطابق برقی رو اور برقی قوی کا فرق حاصل کیا جاسکتا ہے۔ شکل 5.26 کے مطابق شمسی خانہ بھلی گھر کا بنیادی جز ہے۔ کئی شمسی خانوں کو جوڑ کر شمسی پینل بناتے ہیں اور کئی شمسی پینل کو مسلسل جوڑ کر اسٹرینگ (String) بناتا ہے اور کئی اسٹرینگ کو متوازی طور پر جوڑ کر شمسی آرے (Solar array) بناتا ہے۔ اس طرح شمسی خانوں سے مطلوبہ برقی توانائی حاصل ہوتی ہے۔ اس کا استعمال اس جگہ کیا جاتا ہے جہاں کم برقی توانائی کی ضرورت ہوتی ہے (مثلاً شمسی توانائی سے چلنے والے موسیقی کے آلات) کم برقی توانائی سے میگاوات قوت تک کے شمسی بھلی گھر میں شمسی خانوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔

سمشی خانے سے ملنے والی برقی قوت راست (DC) ہونے کی وجہ سے جو برقی آلات راست برقی قوت (DC) پر کام کرتے ہیں جیسے Light Emitting Diode (LED) پر محض بجلی کے بلب میں اس کا استعمال آسانی سے ہوتا ہے لیکن سمشی خانوں سے تو انائی اسی وقت حاصل ہو سکتی ہے جب سورج کی روشنی میسر ہو۔ اگر اس تو انائی کا استعمال کسی اور وقت کرنا ہو تو اسے برقی خانے کی ضرورت (battery) میں ذخیرہ کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔



5.27: سمشی خانے کے ذریعے پیدا شدہ تو انائی انورٹر کے ذریعے برقی تو انائی (AC) میں تبدیل کرنا

البتہ ہمارے گھروں اور صنعت میں استعمال ہونے والے بہت سے آلات متبادل برقی رو (AC) کی برقی قوت سے چلتے ہیں اس لیے سمشی خانوں کے ذریعے حاصل شدہ (اور بیٹری میں محفوظ) برقی تو انائی الیکٹریٹ ان آے انورٹر (Inverter) کے ذریعے متبادل (AC) برقی قوت میں تبدیل کرنا پڑتا ہے۔ (شکل 5.27)



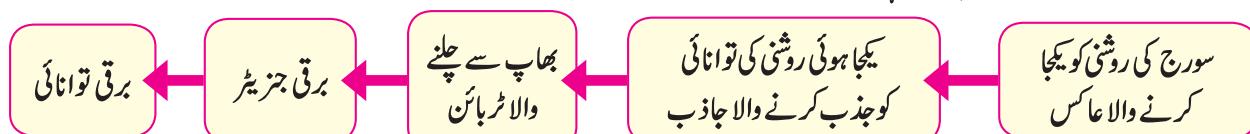
5.28: سمشی بجلی گھر کا خاکہ

کئی سمشی پینسل کو باہم جوڑ کر ضرورت کے مطابق برقی تو انائی پیدا کی جاسکتی ہے۔ شکل میں دیکھایا گیا ہے کہ کئی پینسل کے ذریعے پیدا (ضیائی تو انائی) شدہ راست برقی قوت (DC) کو انورٹر کے ذریعے (ضیائی تو انائی) متبادل برقی قوت میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ ٹرانسفارمر (Transformer) کی مدد سے ضرورت کے مطابق برقی قوت کو برقی رو اور برقی قوی کے فرق کی صورت میں برقی سیسی جالیوں میں پہنچایا جاتا ہے۔ ایسے سمشی بجلی گھر کا خاکہ شکل 5.28 میں دیکھایا گیا ہے۔

اس طرح کی تو انائی پیدا کرنے کے دوران کسی بھی قسم کے ایندھن کا احتراق نہیں ہوتا اس لیے کسی قسم کی آلو دگی نہیں ہوتی لیکن سورج کی روشنی صرف دن میں ہی میسر ہوتی ہے اس لیے سمشی برقی خانے صرف دن میں ہی بجلی پیدا کر سکتے ہیں۔

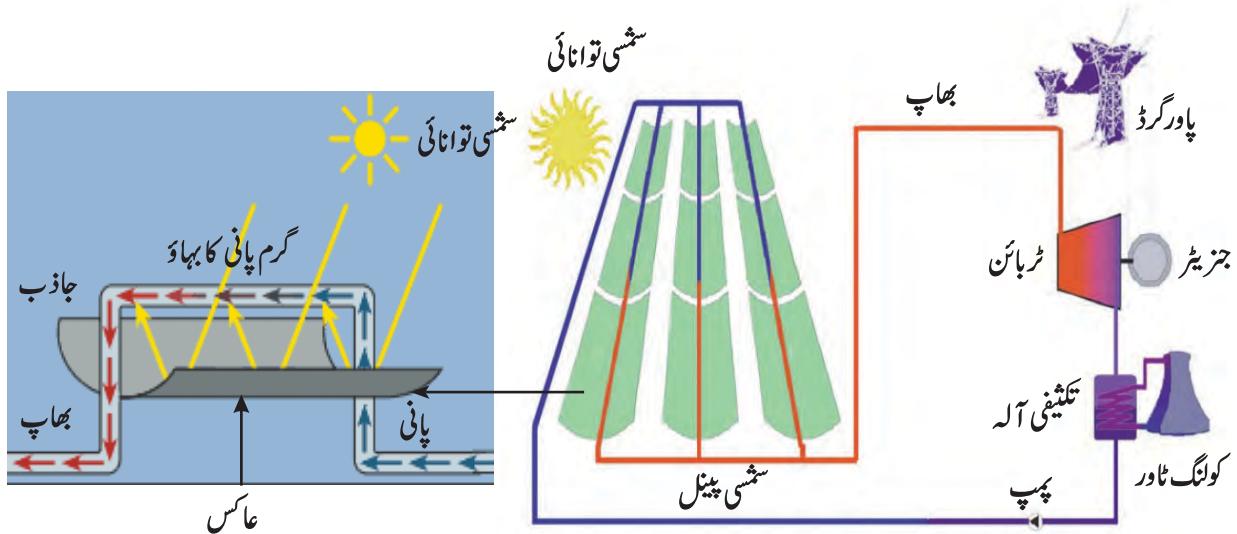
2. سمشی حرارتی (Solar thermal) برقی مرکز

آپ جانتے ہیں کہ کونکل اور جوہری تو انائی سے برقی تو انائی کے ذریعے حاصل شدہ حرارتی تو انائی کی جاسکتی ہے۔ اسی طرح حرارتی تو انائی سورج کی روشنی سے بھی حاصل کی جاسکتی ہے اور اس سے برقی تو انائی پیدا کر سکتے ہیں۔ سمشی حرارتی بجلی گھر کے مختلف مراحل ذیل میں دیکھیے۔

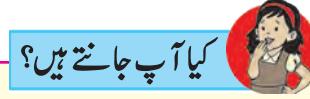


5.29: سمشی حرارتی بجلی گھر کے مختلف مراحل

شکل 5.30 کے مطابق سمشی شعاع کو منعکس کرنے والے کئی عاكس کا استعمال کر کے سمشی شعاعیں ایک جاذب پر مركوز کی جاتی ہیں۔ اس کی وجہ سے وہاں حرارتی تو انائی پیدا ہوتی ہے۔ اس حرارت سے پانی کو بھاپ میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ بھاپ سے ٹربائن اور ٹربائن سے جزئیٹر گھمائے جاتے ہیں اور برقی تو انائی پیدا کی جاتی ہے۔



5.30: سماں حرارتی بجلی گھر کا خاکہ



عالیٰ سطح پر بجلی پیدا کرنے کے لیے استعمال ہونے والے توانائی کے ذرائع

بھارت کا تناسب (%)	عالیٰ تناسب (%)	ذرائع
60	41	کوئلہ
08	22	قدرتی گیس
14	16	آبی بجلی
2	11	جوہری توانائی
0.3	4	پڑویم
15.7	6	تجددی ذرائع (پون بجلی، سشمی بجلی وغیرہ)
100	100	کل



1. ذیل کی جدول میں تینوں ستون میں درج معلومات کے تعلق کو ذہن میں رکھتے ہوئے جوڑیاں لگائیے۔

2. حرارتی بجلی تیار کرنے میں کون سے ایندھن استعمال کیے جاتے ہیں؟ اس بجلی کے پیدا کرنے سے کون سے مسائل پیدا ہوتے ہیں؟
3. حرارتی بجلی گھر کے علاوہ دیگر کون سے بجلی گھروں میں حرارتی توانائی استعمال کی جاتی ہے؟ یہ حرارتی توانائی کن ذرائع سے حاصل کی جاتی ہے۔
4. کس بجلی گھر میں توانائی کی تبدیلی کے زیادہ مرحل ہیں اور کس بجلی گھر میں کم سے کم ہیں؟

III	II	I
پون بجلی گھر	توانائی بالقوی	کوئلہ
آبی بجلی گھر	توانائی بالحرکت	یورپیں
حرارتی بجلی گھر	جوہری توانائی	پانی کا ذخیرہ
جوہری بجلی گھر	حرارتی توانائی	ہوا

5. ذیل کا معہدہ حل کیجیے۔

1. حرارتی توانائی کے پروجیکٹ میں استعمال کیا جانے والا ایندھن
2. آبی ذخیرہ میں توانائی بالقوی توانائی کا ذریعہ ہے۔
3. چندر پور میں واقع بجلی گھر
4. قدرتی گیس میں موجود توانائی
5. ہوا کی توانائی یعنی

			⁵ س	
			⁴ ک	³ ح
		ت		
		و	¹ ک	
	ی			² ر
				ی ل
	ی			
				ی

6. فرق لکھیے۔

- (الف) روایتی توانائی کے ذرائع اور غیر روایتی توانائی کے ذرائع
- (ب) حرارتی بجلی کی پیداوار اور سمشی حرارتی بجلی کی پیداوار
7. سبز توانائی کیا ہے؟ کن توانائی کے ذرائع کو سبز توانائی کے ذرائع کہ سکتے ہیں؟ سبز توانائی کی مثالیں دیجیے۔
8. ذیل کے بیانوں کی وضاحت کیجیے۔
 - (الف) رکازی توانائی سبز توانائی کی مثال ہے۔
 - (ب) توانائی کی بچت موجودہ زمانے کی ضرورت ہے۔
9. درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔
 - (الف) جوہری بجلی گھر میں پیش آنے والا جوہری انشقاق کا عمل کس طرح مکمل ہوتا ہے؟
 - (ب) سمشی خانہ کے پیٹل کے جوڑ کا استعمال کر کے مطلوبہ برقی قوت کیسے حاصل کرتے ہیں؟
 - (ج) سمشی توانائی کے فائدے اور حدود کیا ہیں؟

10. درج ذیل بجلی گھروں میں مرحلہ وار توانائی کی تبدیلیوں کی وضاحت کیجیے۔
 - (الف) حرارتی بجلی گھر
 - (ب) جوہری بجلی گھر

11. سائنسی وجوہات لکھیے۔

- (الف) جوہری توانائی کا ذریعہ سب سے زیادہ وسیع توانائی کا ذریعہ ہے۔
- (ب) بجلی کی پیداوار کی قسموں کے لحاظ سے ٹربائیں کی ساخت مختلف ہوتی ہے۔
- (ج) جوہری توانائی کے مرکز میں جوہر کے انشقاق کے عمل پر قابو رکھنا انتہائی ضروری ہوتا ہے۔
- (د) آبی بجلی کی توانائی، سمشی توانائی اور ہوا کی توانائی کو جدید توانائی کہتے ہیں۔
- (ه) سمشی شعاعی برتنی خانوں کی مدد سے MW سے mW میں تک توانائی پیدا کرنا ممکن ہے۔
12. سمشی حرارتی بجلی پیدا کرنے کے پروجیکٹ کا نامزد خاکہ بنائیے۔
13. آبی بجلی گھر ماحول دوست ہے یا نہیں؟ اپنی رائے واضح کیجیے۔
14. نامزد شکل بنائیے۔

- (الف) سمشی حرارتی بجلی گھر کے لیے توانائی کی تبدیلیاں دکھانے والا
- (ب) ایک سمشی پیٹل سے 18 برتنی قوی کا فرق اور 3A برتنی رو حاصل ہوتی ہے۔ 72 برتنی قوی کا فرق اور 9A برتنی رو حاصل کرنے کے لیے سمشی پیٹل کا استعمال کر کے سمشی آرے کس طرح بنایا جاسکتا ہے، اس کی شکل بنائیے۔ شکل میں آپ سمشی پیٹل دکھانے کے لیے برتنی خانے کی علامت کا استعمال کر سکتے ہیں۔

15. نوٹ لکھیے: بجلی کی پیداوار اور ماحولیات سرگرمی:

- (الف) سمشی کوکر، سمشی بم، سمشی بلب کے متعلق معلومات جمع کیجیے۔
- (ب) آپ کے نزدیکی آبی بجلی گھر کی معلومات حاصل کیجیے۔

