



# শক্তিসম্পদ: শক্তি উৎপাদনের পরিবেশগত প্রভাব; বিকল্প ও অপ্রচলিত শক্তি, সবুজ শক্তি

(স্নাতক স্তরের শিক্ষার্থীদের জন্য পূর্ণাঙ্গ স্টাডি মেটেরিয়াল — পরিবেশবিজ্ঞানে বিশেষজ্ঞের  
দৃষ্টিকোণ থেকে প্রস্তুত)

## ১. ভূমিকা

আধুনিক সভ্যতার চালিকাশক্তি হলো **শক্তি (Energy)**। কৃষি, শিল্প, পরিবহন, গৃহস্থালি ও যোগাযোগ—সব ক্ষেত্রেই শক্তির ব্যবহার অপরিহার্য। তবে শক্তি উৎপাদনের প্রচলিত পদ্ধতিগুলি পরিবেশের উপর গুরুতর প্রভাব ফেলছে—যেমন বায়ু দূষণ, জলবায়ু পরিবর্তন ও প্রাকৃতিক সম্পদের নিঃশেষ। এই প্রেক্ষাপটে **বিকল্প ও অপ্রচলিত শক্তি** এবং **সবুজ শক্তি**-র গুরুত্ব ক্রমশ বেড়েছে।

## ২. শক্তিসম্পদ (Energy Resources): ধারণা

শক্তিসম্পদ বলতে বোঝায়—

সেই সকল প্রাকৃতিক উৎস, যেগুলি থেকে মানুষ শক্তি উৎপাদন করে তার বিভিন্ন চাহিদা পূরণ করে।

শক্তিসম্পদকে প্রধানত দুই ভাগে ভাগ করা যায়—

- প্রচলিত শক্তি
- বিকল্প/অপ্রচলিত শক্তি

---

## ৩. প্রচলিত শক্তিসম্পদ ও শক্তি উৎপাদনের পরিবেশগত প্রভাব

(ক) কয়লা, পেট্রোলিয়াম ও প্রাকৃতিক গ্যাস

ব্যবহার: বিদ্যুৎ উৎপাদন, পরিবহন, শিল্প  
পরিবেশগত প্রভাব:

- কার্বন ডাই-অক্সাইড ও গ্রিনহাউস গ্যাস নিঃসরণ
- বায়ু দূষণ (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM)
- অ্যাসিড বৃষ্টি
- খননের ফলে ভূমি অবক্ষয় ও জীববৈচিত্র্য ক্ষয়

---

(খ) তাপবিদ্যুৎ কেন্দ্র (Thermal Power Plants)

পরিবেশগত প্রভাব:

- উষ্ণ জল নির্গমনের ফলে জলজ জীবের ক্ষতি
- ফ্লাই অ্যাশ দ্বারা মাটি ও জল দূষণ
- উচ্চ জল ব্যবহার

---

(গ) পারমাণবিক শক্তি

সুবিধা: কম কার্বন নিঃসরণ  
ঝুঁকি ও প্রভাব:

- তেজস্ক্রিয় বর্জ্য ব্যবস্থাপনার সমস্যা
- দুর্ঘটনার সম্ভাবনা
- দীর্ঘমেয়াদি পরিবেশগত ঝুঁকি

---

## ৪. বিকল্প ও অপ্রচলিত শক্তি (Alternative and Non-conventional Energy)

### ধারণা

বিকল্প/অপ্রচলিত শক্তি হলো—

সেই সকল শক্তি উৎস, যা প্রচলিত জীবাশ্ম জ্বালানির বিকল্প হিসেবে ব্যবহৃত হয় এবং সাধারণত নবায়নযোগ্য।

---

### প্রধান বিকল্প শক্তি উৎস

#### (ক) সৌরশক্তি

- সূর্যালোক থেকে বিদ্যুৎ উৎপাদন
- দূষণমুক্ত ও অক্ষয়
- সীমাবদ্ধতা: আবহাওয়া নির্ভরতা

#### (খ) বায়ুশক্তি

- বাতাসের গতিশক্তি থেকে বিদ্যুৎ
- উপকূল ও উন্মুক্ত অঞ্চলে কার্যকর
- শব্দ ও দৃশ্যগত প্রভাব থাকতে পারে

#### (গ) জলবিদ্যুৎ

- নদীর প্রবাহ ব্যবহার করে বিদ্যুৎ
- কম কার্বন নিঃসরণ
- বড় বাঁধে পরিবেশ ও সামাজিক প্রভাব

### (ঘ) বায়োমাস ও বায়োগ্যাস

- জৈব বর্জ্য থেকে শক্তি
- গ্রামীণ শক্তি সমাধানে গুরুত্বপূর্ণ
- সঠিক ব্যবস্থাপনা প্রয়োজন

### (ঙ) ভূ-তাপীয় শক্তি

- ভূ-অভ্যন্তরের তাপ ব্যবহার
- সীমিত ভৌগোলিক প্রাপ্যতা

### (চ) জোয়ার-ভাটা ও তরঙ্গ শক্তি

- সমুদ্রের শক্তি ব্যবহার
- প্রযুক্তিগত ও অর্থনৈতিক সীমাবদ্ধতা

---

## ৫. সবুজ শক্তি (Green Energy): ধারণা

### সংজ্ঞা

সবুজ শক্তি হলো—

সেই শক্তি, যা উৎপাদনের সময় পরিবেশ দূষণ ও কার্বন নিঃসরণ অত্যন্ত কম বা প্রায় শূন্য।

### উদাহরণ

- সৌরশক্তি
- বায়ুশক্তি
- ছোট জলবিদ্যুৎ
- সবুজ হাইড্রোজেন

---

## ৬. সবুজ শক্তির গুরুত্ব

- জলবায়ু পরিবর্তন মোকাবিলা
- কার্বন নিঃসরণ হ্রাস
- শক্তি নিরাপত্তা বৃদ্ধি
- টেকসই উন্নয়ন লক্ষ্য (SDG 7 ও SDG 13) অর্জন

---

## ৭. শক্তি উৎপাদনে পরিবেশগত প্রভাবের তুলনা

শক্তির ধরন	দূষণ	পুনর্নবীকরণ	পরিবেশ প্রভাব
কয়লা	বেশি	না	গুরুতর
পেট্রোলিয়াম	বেশি	না	গুরুতর
সৌর	খুব কম হয়		সামান্য
বায়ু	খুব কম হয়		কম
বায়োমাস	মাঝারি হয়		নিয়ন্ত্রিত

---

## ৮. শক্তি সংরক্ষণ ও দক্ষতা

- শক্তি-দক্ষ যন্ত্রপাতি ব্যবহার
  - শক্তি অপচয় হ্রাস
  - বিকেন্দ্রীকৃত শক্তি উৎপাদন
  - স্মার্ট গ্রিড ও স্টোরেজ প্রযুক্তি
- 

## ৯. বর্তমান প্রেক্ষাপটে গুরুত্ব

- ক্রমবর্ধমান শক্তি চাহিদা
- জীবাশ্ম জ্বালানির সীমাবদ্ধতা
- জলবায়ু পরিবর্তনের বৈশ্বিক সংকট

☞ এই প্রেক্ষাপটে বিকল্প ও সবুজ শক্তির দিকে রূপান্তর অপরিহার্য।

---

## ১০. উপসংহার

শক্তিসম্পদ ব্যবস্থাপনা আজকের বিশ্বের অন্যতম বড় চ্যালেঞ্জ। প্রচলিত শক্তি উৎপাদন উন্নয়নে সহায়ক হলেও পরিবেশগতভাবে ক্ষতিকর। বিকল্প, অপ্রচলিত ও সবুজ শক্তি পরিবেশবান্ধব ও টেকসই ভবিষ্যতের পথপ্রদর্শক। স্নাতক স্তরের শিক্ষার্থীদের জন্য এই অধ্যায়টি বোঝা মানে—পরিবেশ সংরক্ষণ ও শক্তি নিরাপত্তায় সচেতন ভূমিকা নেওয়ার প্রস্তুতি।

---

## ▣ পরীক্ষামুখী সহায়তা

- শক্তিসম্পদ কী? শ্রেণিবিভাগ করো
- শক্তি উৎপাদনের পরিবেশগত প্রভাব আলোচনা করো
- বিকল্প ও সবুজ শক্তির গুরুত্ব ব্যাখ্যা করো
- “সবুজ শক্তিই টেকসই ভবিষ্যৎ”—বিশ্লেষণ করো