

সবুজ ঘর প্রভাব ও ভূ-উন্নয়ন (Green House Effect and Global Warming) :

অবস্থায় ভূপৃষ্ঠে যে পরিমাণ স্ফুর্দ্ধ তরঙ্গের সৌরতাপ গ্রহণ করে উত্তপ্ত হয়, সমপরিমাণ দীর্ঘতরঙ্গের তাপ বিকিরণ করে মহাশূন্যে ফেরত পাঠিয়ে পৃথিবীতে উত্তাপের সমতা বজায় রাখে। ফলে অনুকূল বায়ুমণ্ডলীয় তাপমাত্রা সৃষ্টি হয়ে পৃথিবীতে জীবজগতের উৎপত্তি, বৃদ্ধি ও বিকাশ সম্ভব হয়েছে। তাই পৃথিবী নিজেই এক বৃহৎ স্বাভাবিক পিন হাউস। অন্যথায় **পৃথিবীর গড় উন্নতা ১৫° সে.** থেকে হ্রাস পেয়ে -18° সে. হয়ে যেত।

শীতপ্রধান দেশে সবুজ ঘরের কাচের ছাউনির মতো আধুনিক কালে মানবীয় কার্যাবলির ফলে পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলে ট্রিপোস্ফিয়ারে কার্বন ডাই অক্সাইড, নাইট্রাস অক্সাইড, মিথেন, ক্লোরোফুরোকার্বন, ওজোন, জলীয়া বাষ্প ইত্যাদি গ্যাসীয় পদার্থগুলি ঠাঁদেয়ার মতো একটি গ্যাসীয় স্তর সৃষ্টি করে। সূর্য থেকে আগত দৃশ্যমান ও স্ফুর্দ্ধ তরঙ্গের অবলোহিত রশ্মি সহজে ওই স্তর ভেদ করে ভূপৃষ্ঠ ও নিম্ন বায়ুস্তরে উত্তপ্ত করে। কিন্তু ভূপৃষ্ঠ থেকে দীর্ঘ



কাচের ছাদ ও দেয়ালের অভ্যন্তর তল থেকে প্রতিফলিত হয়ে কাচঘরের ভেতর উন্নতা বৃদ্ধি পায়। এর ফলে বায়ুর উন্নতা হিমাঙ্কের নিম্নে থাকলেও সবুজ ঘরের মধ্যে তা $38^{\circ}-40^{\circ}$ সে. হয় এবং উক্তিদ তার স্বাভাবিক জৈবিক ক্রিয়া সম্পাদন করে দ্রুত বৃদ্ধি ও বিকাশ লাভ করে।

★ উত্তাপের সমতা (Heat Balance) : দিনের বেলা যে পরিমাণ স্ফুর্দ্ধ তরঙ্গের সৌরশক্তি পৃথিবী লাভ করে উত্তপ্ত হয় এবং রাতের বেলা পুরোতাপ বৃহৎ তরঙ্গের পার্থিব বিকিরণস্থলে মহাশূন্যে ফিরে গিয়ে ভূপৃষ্ঠে তাপের ভারসাম্য বজায় থাকে। একে উত্তাপের সমতা বলে। আগত সৌর ক্রিয়া বা ইনসোলেশন ১০০% হলে তার ৩৪% মেঘপুঁজি (25%), ধূলিক্ষা (7%) ও ভূপৃষ্ঠে (2%) দ্বারা মহাশূন্যে বিচ্ছিন্ন হয়ে বায়ুমণ্ডলকে উত্তপ্ত করে না। একে অ্যালবেডো (34%) বলে। বাকি 66% ইনসোলেশন বায়ুমণ্ডলকে (19%) ও ভূপৃষ্ঠকে (8%) উত্তপ্ত করে। একে কর্মকরী সৌর বিকিরণ (66%) বলে।



তরঙ্গের তাপীয় বিকিরণের পুরোটা ওই স্তর ভেদ করে সম্পূর্ণভাবে মহাশূন্যে ফিরে যেতে পারে না। ওই গ্যাসীয় স্তর পার্থিব বিকিরণের কিন্তু অংশ আবদ্ধ ও শোষণ করে উত্তপ্ত হয় এবং শোষিত তাপ পুনঃ প্রতিফলিত করে নিম্নবায়ুস্তরে ফিরে আসে। ফলে বায়ুমণ্ডল ক্রমশ উত্তপ্ত হয়ে পৃথিবীর গড় তাপমাত্রা স্বাভাবিকের চেয়ে বৃদ্ধি পায় এবং পৃথিবীর উত্তাপের সমতা নষ্ট হয়। পৃথিবীর তাপীয় বিকিরণ শোষণ ও সংরক্ষকারী বা পৃথিবীর উন্নতা বৃদ্ধিকারী গ্যাসগুলিকে গ্রিন হাউস গ্যাস বলে। বায়ুদূষণের ফলে গ্রিন হাউস গ্যাসগুলির বিশেষত কার্বন ডাই-অক্সাইডের ঘনত্ব বৃদ্ধির ফলে পৃথিবীর গড় উন্নতা বৃদ্ধি ও মনুষ সৃষ্টি তাপীয় দূষণকে সবুজ ঘর প্রভাব বা গ্রিন হাউস এফেক্টের ক্রমাগত ভয়ানক মাত্রা বৃদ্ধির ফলে সারা বিশ্ব জুড়ে উন্নতা বৃদ্ধির ক্রমবর্ধমান প্রবণতাকে ভূ-উন্নয়ন বা মোবাল ওয়ার্ল্ড বলে।

ভূ-উন্নয়ন : বিগত কয়েক দশকে কার্বন-ডাই অক্সাইড, মিথেন, নাইট্রাস অক্সাইড, ক্লোরোফুরোকার্বন ইত্যাদি গ্রিন হাউস গ্যাসগুলির প্রভাবে পৃথিবীর গড় তাপমাত্রা বৃদ্ধি বা উন্নতার ক্রমবর্ধমান অবস্থাকে বিশ্ব উন্নয়ন বলে।

বায়ুমণ্ডলে গ্রিন হাউস গ্যাস বৃদ্ধির একমাত্র ও প্রধান ফলাফল হল বিশ্ব উন্নয়ন। অর্থাৎ গ্রিন হাউস এফেক্টের ক্রমাগত ভয়ানক মাত্রা বৃদ্ধির ফলে সারা বিশ্ব জুড়ে উন্নতা বৃদ্ধির ক্রমবর্ধমান প্রবণতাকে ভূ-উন্নয়ন বা মোবাল ওয়ার্ল্ড বলে।

গ্রিন হাউস গ্যাস সমূহ (Green House Gases) : সবুজ ঘর প্রভাব সৃষ্টিতে প্রধান ৬টি গ্যাস হল কার্বন-ডাই-অক্সাইড, মিথেন,



জ্যামেস ওয়াট গ্রিন হাউস গ্যাসের সৰ্বপ্রথম কার্যকরণ করেন।



সবুজ ঘর প্রভাব ও ভূ-উন্নয়ন



উৎপাদনশীলতা হ্রাস পাবে। ● চাষযোগ্য জমিতে ক্ষতিকর কীটপতঙ্গ, আগাছা ও রোগ পোকার উপন্দেব বৃদ্ধি পাবে। ● কৃষি, শিল্প, বনভূমি, বসতি ও বাণিজ্যিক কাজে ভূমি ব্যবহারের ধরন পরিবর্তন হবে।

* ২. দারিদ্র, ক্ষুধা, অপুষ্টি ও মন্দা : পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধির ফলে কৃষি উৎপাদন হ্রাস ও কমইন্তার জন্য অনাহার ও দারিদ্র বৃদ্ধি পাবে। শিশুদের ক্ষুধা ও অপুষ্টি বাড়বে। আবার প্রাকৃতিক বিপর্যয়, কৃষি উৎপাদন হ্রাস ও দারিদ্রের জন্য বিশ্বব্যাপী অর্থনৈতিক মন্দা দেখা দেবে।

* ৩. জনস্বাস্থ্যের উপর প্রভাব : WHO-এর মতে ১° সে. উল্লতা বৃদ্ধির ফলে পৃথিবীতে ৩ লক্ষ মানুষের মৃত্যু হয় অ্যালার্জি, উদরাময়, কলেরা, ম্যালেরিয়া, ডেজি, সানস্ট্রোক, বার্ড ফ্লু, প্রেগ, মস্তিষ্ক প্রদাহ, অপুষ্টি জনিত রোগ, শিশুদের জলবাহিত রোগ ও চিকুনগুনিয়া রোগে। উল্লতা বৃদ্ধির সঙ্গে মশার রমরমা বাড়বে। তাপমাত্রা বৃদ্ধির জন্য পৃথিবীতে প্রতি বছর ৫-১০ কোটি মানুষ ফ্লু রোগের শিকার হবেন।

সবুজ ঘর প্রভাব বা ভূ-উল্লায়ন নিয়ন্ত্রণের ব্যবস্থা (Measures of Controlling Green House Effect / Global Warming): ১৯৭৯ সালে জেনিভা, ১৯৮৮ সালে টরেন্টো, ১৯৮৯ সালে লড়ন, ১৯৯২ সালে রিও-ডি-জেনিরো, ১৯৯৭ সালে কিয়োটো, ২০০২ সালে জোহানেসবার্গ, ২০০৭ সালে বালি, ২০০৯ সালে পিটসবার্গ, ২০১০ সালে কোপেনহেগেন ও কানকুন, ২০১১ সালে ডারবান, ২০১২ সালে দোহা শহরে অনুষ্ঠিত পরিবেশ সংক্রান্ত আন্তর্জাতিক সম্মেলনে নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে গ্রিন হাউস গ্যাসগুলির উৎপাদন হ্রাস বা সম্পূর্ণ বন্ধ করা এবং উন্নত ও উন্নয়নশীল দেশগুলিকে একযোগে ব্যবস্থা গ্রহণের কথা বলা হয়। গ্রিন হাউস প্রভাব বা ভূ-উল্লায়ন দ্রুত ও সম্পূর্ণ নিয়ন্ত্রণ করা অসম্ভব হলেও আগামী দিনে ভয়াবহ অবস্থা রোধে কিছু ব্যবস্থা গ্রহণ করা যায়।

* ১. জীবাশ্ম জ্বালানি ব্যবহার হ্রাস : কয়লা, খনিজ তেল, প্রাকৃতিক গ্যাস যথাসম্ভব কম ব্যবহার করে CO_2 , CO_2 নির্গমন হ্রাস করা যায়।
 * ২. অচিরাচরিত শক্তির ব্যবহার বৃদ্ধি : সৌর, বায়ু, জোয়ার-ভাটা, সমুদ্রশোতো, ভূতাপ, গোবর গ্যাস শক্তি ব্যবহার প্রবণতা বাড়াতে হবে।
 * ৩. যানবাহন নিয়ন্ত্রণ : পরিবহণ যানগুলিতে ইউরো প্রযুক্তি ব্যবহার ও ইঞ্জিনের ক্ষমতা বৃদ্ধির মাধ্যমে জ্বালানির অপচয় ও ধোঁয়া নিয়ন্ত্রণ করা যায়। ব্যাটারি ও পরমাণু শক্তিচালিত গাড়ি ব্যবহার বৃদ্ধি করা দরকার। উন্নত দেশে যানবাহনের যথেচ্ছ ব্যবহার করাতে হবে।
 * ৪. ফ্রেয়েন ও হ্যালন উৎপাদন বন্ধ : প্লাস্টিক, রং, রেফ্রিজারেটর, অগ্নিনির্বাপন শিল্পে পরিবেশ আইন কঠোর-ভাবে প্রয়োগ করে CFC 11, 12, হ্যালন-1211, 1301 ব্যবহার ও উৎপাদন হ্রাস করে বা বন্ধ করে বিকল্প ও কম ক্ষতিকারক HCFC, HFC, HC, HBFC ব্যবহার করতে হবে।

* ৫. মিথেন ও নাইট্রাস অক্সাইড নিয়ন্ত্রণ : জলাভূমিতে ধান চাষ বন্ধ, জলাভূমি সংস্কার, নাইট্রাজেন সারের বদলে জৈবসার ব্যবহার, পৌর জৈব আবর্জনা, মৃত জীবদেহ এবং পশুর মলমুত্ত সঠিক প্রক্রিয়াকরণের মাধ্যমে CH_4 ও N_2O -এর সঞ্চয় করাতে হবে।

* ৬. পরিবেশ শিক্ষা : স্কুল, কলেজ স্তরে গ্রিন হাউস গ্যাসের উৎস, বিকৃপ প্রতিক্রিয়া ও নিয়ন্ত্রণে পরিবেশশিক্ষা প্রচলন করতে হবে।

* ৭. অরণ্য সংরক্ষণ ও সৃজন : অরণ্যচ্ছেদন হ্রাস, বৃক্ষরোপণ, কৃষি ও সামাজিক বনস্পতি করে সবুজ বলয় তৈরির দিকে গুরুত্ব দিতে হবে, যাতে গাছপালা বায়ুর অতিরিক্ত CO_2 শোষণ করে O_2 তাগ করে পরিবেশের ভারসাম্য ও উল্লতা নিয়ন্ত্রণ করতে পারে।

* ৮. জনসচেতনতা বৃদ্ধি : GHG বৃদ্ধির কারণ মানুষসহ পরিবেশের উপর ভূ-উল্লায়নের বুপ্রভাব সম্পর্কে জনগণকে সচেতন করতে হবে।

জেনে রেখো :

★ কিয়োটো প্রোটোকল : গ্রিন হাউস গ্যাস হ্রাস, ভূ-উল্লায়ন ও জলবায়ু পরিবর্তন নিয়ন্ত্রণে বিশ্বের ১৪১টি দেশ ১৯৯৭ সালের ডিসেম্বর মাসে জাপানের কিয়োটো শহরে তৃতীয় বসুন্ধরা সম্মেলনে যে আন্তর্জাতিক চুক্তি স্বাক্ষর করেন, তা কিয়োটো প্রোটোকল নামে পরিচিত। এটি ২০০৫ সালের ১৬ ফেব্রুয়ারি থেকে কার্যকর হয়। এই চুক্তির সারমর্ম হল— ১. ১১টি শিল্পান্তর দেশ ১৯৯০ সালকে ভিত্তি করে ২০০৮-১২ সালের মধ্যে গ্রিন হাউস গ্যাস ৫.২% কমাবে। যুক্তরাষ্ট্র ৭%, জাপান ৬% ও ইউরোপীয় ইউনিয়নের দেশগুলি ৮% উৎপাদন কমাবে। ২. এই চুক্তিতে দুটি দেশের

কিয়োটো প্রোটোকল

৮% হারে গ্যাসগুলির উৎপাদন কমানোর কথা থাকলে তারা আপস বিনিময় ব্যবস্থার মাধ্যমে ৪% ও ১২% করে উৎপাদন করাতে পারবে। একে কার্বন বাণিজ্য বলা হয়। ৩. চুক্তিভঙ্গকারী দেশগুলির জরিমানার ব্যবস্থা করা হয়।

