



বিশ্ব উষ্ণায়নের মাত্রা হ্রাসের জন্য
গ্রীনহাউস গ্যাসের নির্গমনের পরিমাণ
কিভাবে কমানো যায়

আই পি সি সি'র
“জলবায়ু পরিবর্তন ২০০৭ : জলবায়ু পরিবর্তনের উপশম”
সরলীকৃত বিবরণ

মূলগ্রন্থ

How to cut greenhouse gas emissions and minimize global warming : A simplified guide to the IPCC's "Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change", নভেম্বর, ২০০৭-এ ইউনাইটেড নেশনস্ (রাষ্ট্রপুঞ্জের) এনভায়রনমেন্ট প্রোগ্রাম বা রাষ্ট্রপুঞ্জের পরিবেশ কর্মসূচী (ইউ এন ই পি UNEP) দ্বারা প্রকাশিত (2007, UNEP/IUC/2007/03)। জলবায়ু পরিবর্তনের উপশমের উপর আই পি সি সি'র সম্পূর্ণ প্রতিবেদন পড়তে - www.mnp.nl/ipcc/ আরও তথ্যের জন্য - www.ipcc.ch, www.unep.org এবং www.wmo.ch

আই পি সি সি ২০০৭ সালের নোবেল শান্তি পুরস্কার বিজয়ী।

অনুবাদক

জয়শ্রী রায়

আই পি সি সি'র সমন্বয়কারী গ্রন্থকার এবং

অর্থনীতি বিভাগের অধ্যাপিকা ও গ্লোবাল চেঞ্জ প্রোগ্রামের সমন্বয়কারী।

স্বাগতালম্বী দশম শ্রেণী 'মজুমদার'

ছাত্রী, তুলনামূলক সাহিত্য বিভাগ।



যাদবপুর বিশ্ববিদ্যালয়

সহযোগিতায়



পশ্চিমবঙ্গ দূষণ নিয়ন্ত্রণ পর্ষদ

অনুবাদ গ্রন্থের প্রতিলিপির জন্য যোগাযোগ করুন

সদস্য সচিব

পশ্চিমবঙ্গ দূষণ নিয়ন্ত্রণ পর্ষদ

পরিবেশ ভবন, ১০এ, এল এ ব্লক, সেক্টর ৩, বিধাননগর, কলকাতা - ৭০০ ০৯৮

দূরভাষ : ৯১-৩৩-২৩৩৫ ০৬৬৩ ফ্যাক্স : ৯১-৩৩-২৩৩৫ ৮২১২

www.wbpcb.gov.in

কোঅর্ডিনেটর

গ্লোবাল চেঞ্জ প্রোগ্রাম,

যাদবপুর বিশ্ববিদ্যালয়, বিরেন রায় রিসার্চ ল্যাবরেটরি বিল্ডিং, যাদবপুর, কলকাতা - ৭০০০৩২

দূরভাষ : ৯১-৩৩-৬৪১৪-৭৭৬০

www.juglobalchangeprogram.org

মুদ্রণ

আখর

বাংলা প্রথম প্রকাশ : ২০০৮

মুখবন্ধ

'ডবিলিউ এম ও এবং ইউনেপ' (WMO/UNEP)-এর 'ইন্টার গভর্নমেন্টাল প্যানেল অন ক্লাইমেট চেঞ্জ' (আই পি সি সি IPCC) তাদের 'ক্লাইমেট চেঞ্জ ২০০৭' নামক বিখ্যাত প্রতিবেদন প্রকাশ করা মাত্র বিষয়টি জনগণের দৃষ্টিগোচর হল। বহু মানুষই এই প্রথম বুঝলেন পৃথিবীর জলবায়ু ক্রমশ উষ্ণ হয়ে উঠছে, আর্কটিক অঞ্চলের তুষার গলে যাচ্ছে, খরা ও বন্যার ধরণে পরিবর্তন হচ্ছে এবং এই সমস্ত পরিবর্তনই আগামী দশকগুলোতে আরও দ্রুততর হতে চলেছে।

সৌভাগ্যক্রমে, আই পি সি সি এই বিবর্ণ ছবির পাশাপাশি জলবায়ু পরিবর্তনের মাত্রা কমানোর সম্ভাব্য সমাধানও নিরূপণ করেছে। বিচক্ষণ নীতির সাথে সবুজ প্রযুক্তি (green technology) কে সংযুক্ত করে আমরা - সরকার, বিভিন্ন প্রতিষ্ঠান এবং ব্যক্তিগোষ্ঠী - গ্রীন হাউস গ্যাসের মাত্রা তাৎপর্যপূর্ণভাবে কমাতে পারি। কিন্তু দেবী করার আর সময় নেই, আবহাওয়া পরিবর্তনের কুপ্রভাব এড়াতে এখনই পদক্ষেপ নিতে হবে।

এই যৌথ প্রচেষ্টায় জাতীয় নীতিনির্ধারকদের ভূমিকা হ'ল রাজস্ব নীতি, মূল্যনীতি, শক্তিব্যবহারে দক্ষতাবৃদ্ধির জন্য গুণগত মান বৈধে দেওয়ার নীতি প্রণয়নের মাধ্যমে গ্রীনহাউস গ্যাস নির্গমনের পরিমাণ হ্রাসকে উৎসাহিত করা। ব্যক্তিগত ও সম্মিলিত দায়বদ্ধতা বা পরিবেশ সংক্রান্ত অনুরাগ এবং স্বেচ্ছাপ্রণোদিত কার্যক্রমের মাধ্যমে যতটুকু পরিবর্তন সম্ভব উপশমের লক্ষ্যমাত্রায় পৌঁছানোর জন্য প্রয়োজন বহু বহুগুণ বেশী আচরণবিধির পরিবর্তন। ব্যক্তিবিশেষ হউন আর ব্যবসায়িক প্রতিষ্ঠানই হউন সবার আচরণবিধির পরিবর্তনের জন্য দরকার সঠিক নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা (regulatory system) যা জলবায়ু বান্ধব (Climate friendly) সিদ্ধান্ত গ্রহণকে সরলীকরণ ও বাস্তবায়িত করতে পারবে এবং নিরপেক্ষ দায়ভার আরোপ করতে পারবে।

স্থানীয় ও আঞ্চলিক নীতি প্রণেতার গৃহাদি নির্মাণ, শক্তি পরিষেবা (energy utilities), যাত্রী পরিবহন ব্যবস্থা এবং অন্যান্য পরিকাঠামো যা তারা তদারক করে থাকেন তার থেকে নির্গমন কমানোর চেষ্টা করতে পারেন। যে সংস্থাগুলি, ন্যূনতম নির্গমনকারী দ্রব্য উৎপাদন করে বাজারে আনতে পারবে, বলা যায়, ভবিষ্যৎ তাদেরই। এই সত্য স্বীকার করে নিলে ব্যবসায়িক নেতারা লাভজনক অথচ জলবায়ু বান্ধব পথের প্রদর্শক হতে পারবেন।

তাদের পথ হবে শিক্ষা, আচরণবিধি/অভ্যাস পরিবর্তন, ভাবনাচিন্তা করে জিনিসপত্র কেনা, বিনিয়োগ করা। বিদ্যালয়, বিভিন্ন সম্প্রদায়, মিডিয়া, এন জি ও সহ সমস্ত নাগরিক সমাজ বড় পরিবর্তন আনতে পারে। দৈনন্দিন কাজকর্মের মধ্য দিয়ে প্রত্যেকেই কিছুটা পরিমাণ গ্রীন হাউস গ্যাস নির্গমনের জন্য দায়ী। প্রত্যেকে তাদের জীবনযাপনে, কাজে অল্পস্বল্প পরিবর্তন আনলেই, তার সামগ্রিক বিচারে বিশাল প্রভাব পড়বে জি এইচ জি নির্গমনের মাত্রার উপর।

আগামী কয়েক দশকে বিশ্বজুড়ে নির্গমনের মাত্রা কমানো কি ভীষণ কঠিন ও ব্যয়বহুল হবে? ব্যয় হলেও সম্ভব হবে। আমরা যত বেশী দেবী করব, বিশ্বের অর্থনীতি এবং মানুষের উপর তার আরও বেশী করে প্রভাব পড়বে। বিভিন্ন সময়ে আধুনিক অর্থব্যবস্থা বহুবিধ চ্যালেঞ্জের সম্মুখীন হয়েছে বিশ্বায়ন, প্রযুক্তির ক্ষেত্রে বৈপ্লবিক পরিবর্তন, যুদ্ধ পরবর্তী সময়ের প্রতিকূলতা – কিন্তু প্রতিবারই মানিয়ে নিয়ে শেষ পর্যন্ত সাফল্য অর্জন করা সম্ভব হয়েছে। যে গতিময়, প্রাণবন্ত সমাজ সবসময়ই নতুন দিকনির্দেশ দেয় – সেই সমাজের পক্ষে জলবায়ু পরিবর্তনের সমস্যাকে সফলভাবে সমাধান করতে না পারার কোন কারণ নেই।

অ্যাটম স্টাইনার

রাষ্ট্রপুঞ্জের আন্ডারসেক্রেটারী প্রধান ও কার্যনির্বাহী অধিকর্তা
(UN Under Secretary General and Executive Director)
ইউ এন ই পি (রাষ্ট্রপুঞ্জের পরিবেশ কর্মসূচী)
(United Nations Environmental Programme)

ভূমিকা:

আমাদের পরিবর্তনীয় জলবায়ু

যুগের সাথে সাথে পৃথিবীর গড় তাপমাত্রার ভীষণভাবে হ্রাসবৃদ্ধি ঘটেছে। যখন পৃথিবীর বুকে ডাইনোসরের মতন অতিকায় জন্তু ঘুরে বেড়াত, তখনকার পৃথিবীর গড় তাপমাত্রা ছিল ২২ ডিগ্রি সেলসিয়াস আর অপেক্ষাকৃত সাম্প্রতিক কালের তুষার যুগের তাপমাত্রা দাড়িয়েছে ১০ ডিগ্রি সেলসিয়াসে। বিগত ১০,০০০ বছরে পৃথিবীর তাপমাত্রা লক্ষ্যণীয়ভাবে স্থিতিশীল রয়েছে; ১ ডিগ্রি সেলসিয়াসের থেকেও কম পরিবর্তন হয়ে আজকের মানবজাতির পক্ষে আরামদায়ক ১৫ ডিগ্রি সেলসিয়াসে এসে দাড়িয়েছে।

যে জলবায়ু এত বছর ধরে আমাদের বিভিন্ন পরিষেবার সুবন্দোবস্ত করে এসেছে, মানব সভ্যতার সাফল্য বলতে আমরা যা বুঝি তা সেই জলবায়ুর উপর কুপ্রভাব ফেলতে শুরু করেছে। আই পি সি সি এই উপসংহারে পৌঁছেছে যে আমাদের অর্থনীতিতে তাৎপর্যপূর্ণ পরিবর্তন না আনলে, ভবিষ্যতে পৃথিবীর তাপমাত্রা/উষ্ণতা বেড়ে অস্বাভাবিক মাত্রায় পৌঁছবে। তার সাথে সাথে থাকবে উষ্ণ প্রবাহ, নতুন গতি প্রকৃতির বায়ুপ্রবাহ এবং ঝড়-ঝঞ্ঝা, কোন কোন অঞ্চলে প্রবল খরা, কোথাও বা ভীষণ বন্যা, হিমবাহ গলে গিয়ে বৃদ্ধি পাবে সমুদ্রের জলের উচ্চতা। আজ থেকে ১০০ বছর ও তারচেয়ে পরের পৃথিবীর যে চিত্র পাওয়া যাচ্ছে সেই সুদূরপ্রসারী দৃষ্টিভঙ্গীতে বোঝা যাচ্ছে আমাদের ভবিষ্যত প্রজন্মের জন্যে যে পৃথিবী অপেক্ষা করে আছে তা আমাদের কাছে সম্পূর্ণরূপে অপরিচিত।

সৌভাগ্যক্রমে, মানবজাতির কাছে আগামী কয়েক দশক পর্যন্ত জনসংখ্যা এবং মানুষের রোজগার বৃদ্ধি বজায় রেখেও গ্রীন হাউস গ্যাসের নির্গমনের পরিমাণ কমানোর জন্য প্রয়োজনীয় জ্ঞান ও প্রযুক্তি রয়েছে। সেই সঙ্গে সিদ্ধান্ত প্রণেতারা (policy makers) বর্তমানকালের জলবায়ু পরিবর্তনের সাথে সাথে উন্নয়ন পদ্ধতির যোগসূত্র সম্পর্কে অবগত হচ্ছেন এবং তাদের পরিবর্তিত কর্মকৌশলের উপর তার প্রতিফলন লক্ষ্য করা যাচ্ছে। এই অঙ্গীকারপূর্ণ উপসংহার আই পি সি সি'র সবথেকে সাম্প্রতিক বিশ্লেষণ দ্বারা সমর্থিত এবং সিদ্ধান্ত প্রণেতাদের আবহাওয়া বদল সম্বন্ধে মুখ্য প্রশ্নগুলোর উত্তর।

প্রশ্ন ১

সঠিক পদক্ষেপ না নিলে গ্রীনহাউস গ্যাসের মাত্রা কতদূর পর্যন্ত বাড়তে পারে?

মানুষের দৈনন্দিন কার্যকলাপের ফলে প্রতিনিয়ত কয়েক কোটি টন গ্রীন হাউস গ্যাস নির্গত হয়ে বায়ুমন্ডলে মিশে যায়। শক্তি উৎপাদনের জন্য জীবাশ্ম জ্বালানীর ব্যবহার, গাছ কাটা এবং পোড়ানো থেকে উৎপন্ন হয় কার্বন-ডাই-অক্সাইড। কৃষিকার্য এবং অন্যান্য নানা সূত্র থেকে নির্গত হয় মিথেন ও নাইট্রাস অক্সাইড জাতীয় গ্যাস। বিভিন্ন শিল্পসংস্থা অথবা কারখানায় তৈরী হয় পি এফ সি (PFC) ও এইচ এফ সি (HFC) জাতীয় কৃত্রিম রাসায়নিক পদার্থ এবং সালফার হেক্সাফ্লোরাইডের (SF₆) মত দীর্ঘস্থায়ী গ্যাস।

ভবিষ্যতে গ্যাস নির্গমনের মাত্রা অনেকটাই নির্ভর করবে জনসংখ্যা এবং অর্থনৈতিক উন্নয়নের মাত্রা বৃদ্ধি ও প্রযুক্তিক্ষেত্রে অগ্রগতির উপর। যদি বিভিন্ন সরকার 'যেমন চলছি চলব' (business as usual) নীতি গ্রহণ করে এই নির্গমন কমানোর জন্য কোন পদক্ষেপ না নেয়, তাহলে শক্তি-উৎপাদন ও পরিষেবা সম্পর্কিত

কার্বন-ডাই-অক্সাইড, যা বিশ্বের মোট নির্গমনের বৃহত্তম উপাদান, তার নির্গমনের মাত্রা ২০০০ থেকে ২০৩০ সালের মধ্যে ৪০ থেকে ১১০ শতাংশ পর্যন্ত বৃদ্ধি পেতে পারে। নির্গমনের সমস্ত সূত্র বিচার করে যে ছয়টি গ্রীন হাউস গ্যাসের কথা বলা হয়েছে, ২০০০ সালের তুলনায় ২০৩০ সালে তা ২৫ থেকে ৯০ শতাংশ পর্যন্ত বৃদ্ধি পাওয়ার সম্ভাবনা রয়েছে। উন্নত দেশগুলির জনসংখ্যা পৃথিবীর মোট জনসংখ্যার ২০% হলেও, গ্রীন হাউস গ্যাসগুলির অর্ধেক নির্গত হয় এই দেশগুলির থেকেই।

এই সমস্ত গ্যাসের নির্গমন এই মাত্রায় চলতে থাকলে এই শতাব্দীর দ্বিতীয়ার্ধে বায়ুমন্ডলে গ্রীন হাউস গ্যাসের ঘনত্ব প্রাক-শিল্পায়নের যুগের (১৭৫০) বায়ুমন্ডলের পরিস্থিতির তুলনায় দ্বিগুণ হবে। গ্রীন হাউস গ্যাসের নির্গমন আর বায়ুমন্ডলের সাথে সংমিশ্রণের মাধ্যমে জলবায়ুর পরিবর্তনের মধ্যে সময়ের ব্যবধান থাকলেও

Figure 1. Global greenhouse gas emissions, 2004

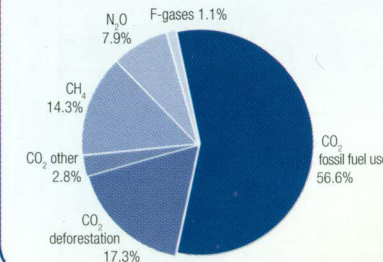
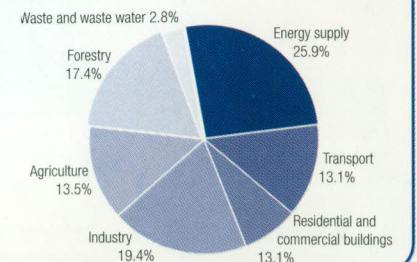


Figure 2. Greenhouse gas emissions by sectors, 2004



ঘনত্বের মাত্রা দ্বিগুণ হলে উষ্ণায়নের মাত্রা ২ থেকে ৪.৫ ডিগ্রি সেলসিয়াস (৩.৬ থেকে ৮.১ ডিগ্রি ফারেনহাইট) বা প্রায় ৩ ডিগ্রি সেলসিয়াস পর্যন্ত বৃদ্ধি পেতে পারে। এই অবস্থা গুরুতর প্রভাব বিস্তার করবে প্রাকৃতিক পরিবেশ এবং জনজীবনের উপর।

প্রশ্ন ২

আবহাওয়া পরিবর্তনের কুপভাব এড়াতে নির্গমনের মাত্রা আমাদের কত তাড়াতাড়ি কমানো দরকার?

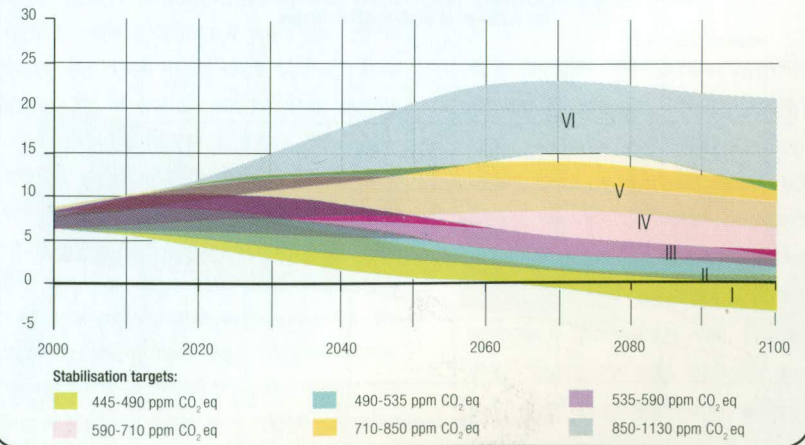
‘যেমন চলছি চলব’ নীতি অনুসরণ করে জলবায়ু পরিবর্তনের এই সমস্যাকে না এড়িয়ে আন্তর্জাতিক সমাজ সম্মিলিতভাবে কোন পদক্ষেপ নিয়ে গ্রীন হাউস গ্যাস নির্গমনের পরিমাণ কমানোর চেষ্টা করতে পারে। এতদিনকার নিষ্ক্রিয়তার ফলস্বরূপ অন্তত কিছুটা তাপমাত্রা বৃদ্ধি এখন অবশ্যজবাবী। কিন্তু নির্গমনের মাত্রাকে ধীরে ধীরে একটা স্থিতাবস্থায় নিয়ে এসে এবং ক্রমশ তা কমিয়ে আমরা আগামীদিনের জলবায়ু পরিবর্তনকে সীমিত করতে পারি। উদাহরণস্বরূপ-

উষ্ণায়নের মাত্রাকে প্রাক-শিল্পায়নের তুলনায় ২ থেকে ২.৪ ডিগ্রি সেলসিয়াসের বৃদ্ধির মধ্যে যদি সীমিত রাখা যায় তাহলে গ্রীনল্যান্ডের তুষার চাদর (ice sheet)

গলে যাবার এবং ২০ থেকে ৫০ শতাংশ পর্যন্ত বিভিন্ন প্রজাতির প্রাণী বিলুপ্ত হবার আশঙ্কা কমানো সম্ভব। কিন্তু তার জন্য প্রয়োজন আগামী ১৫ বছরের মধ্যে বিশ্বের মোট নির্গমনের মাত্রা সর্বোচ্চ মাত্রায় পৌঁছে ২০৫০ সালের মধ্যে তা বর্তমানের তুলনায় ৫০ থেকে ৮০ শতাংশ কমতে হবে।

তাপমাত্রা/উষ্ণায়নের বৃদ্ধির মাত্রাকে ১.৮ থেকে ৩.২ ডিগ্রি সেলসিয়াস পর্যন্ত রাখতে হলে আগামী ২৫ বছরের মধ্যে নির্গমনের ধারার সর্বোচ্চ মাত্রায় পৌঁছে ২০৪০ সালের মধ্যে ২০০০ সালের মাত্রায় ফিরে আসতে হবে। তাতে করেও তা থেকে প্রাপ্ত পরিষেবা ভেঙে পড়ার ও বিশ্ব

Figure 3. World Carbon dioxide Emissions, Gigatonnes



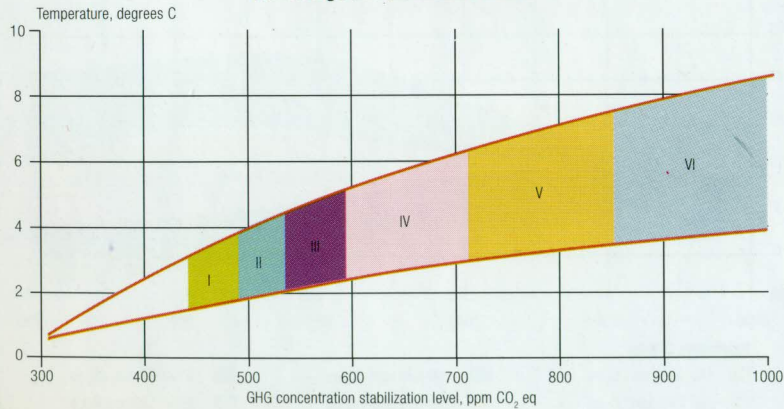
খাদ্য উৎপাদন হ্রাস পাবার যে সুদূরপ্রসারী সম্ভাবনা দেখা দিয়েছে, তা এড়ানো সম্ভব।

৩.২ থেকে ৪ ডিগ্রি সেলসিয়াসের মধ্যে তাপমাত্রা বৃদ্ধির হার কে সীমিত রাখতে আগামী ৫৫ বছরের মধ্যে নির্গমনের ধারার সর্বোচ্চ মান-এ পৌঁছতে হবে। অবশ্য তাতে করে বন্যা ও অনাবৃষ্টি, বাস্তুতন্ত্র বা ইকোসিস্টেম, খাদ্য উৎপাদন ও চিরতুষারাবৃত অঞ্চল (permafrost)-এর গলন সংক্রান্ত সমস্যার সর্বোচ্চ কুফলের হাত থেকে রক্ষা পাওয়া যাবে। কিন্তু তারফলে গ্রীনল্যান্ডের তুষার চাদর (ice sheet) সম্পূর্ণভাবে গলে যাবার ঝুঁকি খুবই প্রবল।

বিভিন্ন পর্যবেক্ষকেরা প্রতিনিয়ত স্মরণ করাচ্ছেন উষ্ণায়নের/বিশ্ব তাপমাত্রা বৃদ্ধির হারকে শুধুমাত্র ২ ডিগ্রি সেলসিয়াসে বেঁধে রাখতে এখনই নির্গমনের মাত্রা ভীষণভাবে কমানো প্রয়োজন।

যেহেতু আমাদের আর্থ-সামাজিক ও সিদ্ধান্ত গ্রহণকারী ব্যবস্থাগুলি নিষ্ক্রিয়তা প্রবণ, তাই যদি লক্ষ্যমাত্রাকে বাড়িয়ে ৩ ডিগ্রি সেলসিয়াস পর্যন্ত করা হয় তবু নির্গমন কমানোর জন্যও আমাদের এখনই গুরুতর পদক্ষেপ নিতে হবে। অর্থাৎ কালবিলম্ব করা কোনওভাবেই আর গ্রহণযোগ্য বিকল্প পথ হতে পারে না। বিশ্ব উষ্ণায়নের গুরুতর প্রভাব থেকে বাঁচতে আগামী দুই/তিন দশক সর্বাপেক্ষা গুরুত্বপূর্ণ সময়।

Figure 4. Global mean temperature increase above pre-industrial level for a range of stabilization levels



প্রশ্ন ৩

শক্তি উৎপাদনের উদ্যোগ কিভাবে নির্গমনের মাত্রা কমাতে পারে?

গ্রীনহাউস গ্যাস নির্গমনের প্রধান উৎস শক্তির ব্যবহার। ১৯৭০ থেকে ২০০৪ সালের মধ্যে সারা বিশ্বে শক্তির ব্যবহার প্রায় দ্বিগুণ হয়েছে এবং তা ক্রমশই উত্তরোত্তর বৃদ্ধি পাচ্ছে। এখনও পর্যন্ত আমাদের শক্তি সম্পদের চার থেকে পাঁচ শতাংশের উৎস জীবাশ্ম জ্বালানি। এবং সুপারিকল্পিত কোন পদক্ষেপ না নিলে আগামী আরও কয়েক দশক পর্যন্ত জীবাশ্ম জ্বালানির এই আধিপত্য বজায় থাকবে।

বর্তমানের সহজলভ্য বিভিন্ন প্রযুক্তিকে পূর্ণমাত্রায় ব্যবহার করে এই নির্গমনের মাত্রা হ্রাস করা সম্ভব। এই প্রযুক্তিগুলি সাহায্য করবে শক্তি সরবরাহ ও কন্টনের দক্ষতা বাড়াতে, কয়লার পরিবর্তে গ্যাস ব্যবহার করতে, জলবিদ্যুৎ, সৌরশক্তি, বায়ুচালিত, ভূগর্ভস্থ উত্তাপ (geothermal) ও জৈবশক্তির মতন পুনর্নবীকরণযোগ্য শক্তি ব্যবহার করতে। 'কার্বন ক্যাপচার ও স্টোরেজ' (সি সি এস) নামে পরিচিত প্রযুক্তির ইতিমধ্যেই ব্যবসায়িক প্রয়োগ হয়েছে এবং আগত দশকে আরও উন্নতির প্রত্যাশা রয়েছে। সি সি এস-এর মাধ্যমে শক্তি উৎপাদন কেন্দ্র এবং শিল্পাঞ্চল থেকে উৎপন্ন কার্বন-ডাই-অক্সাইড বায়ুমণ্ডলে মিশে যাওয়ার আগেই তাকে বন্দী করে নিয়ে বায়ুমণ্ডল থেকে সম্পূর্ণ বিচ্ছিন্ন করে কোন নিরাপদ স্থানে স্থানান্তরিত করে যেমন মাটির নীচে ভূতাত্ত্বিক গঠনের মধ্যে সঞ্চিত করে রাখবে। অন্যান্য যে প্রযুক্তির মানোন্নয়নের চেষ্টা চলছে তার মধ্যে উল্লেখযোগ্য হচ্ছে উন্নত আধুনিক পর্যায়ের পারমানবিক শক্তি, পুনর্নবীকরণযোগ্য শক্তি - যার মধ্যে রয়েছে জোয়ারের শক্তি ও সামুদ্রিক টেউ থেকে

উৎপন্ন শক্তি, ঘনীভূত সৌরশক্তি (concentrated solar energy) ও সৌর কোষদ্বারা উৎপাদিত শক্তি (Solar photovoltaic)।

নতুন ধরণের জৈব শক্তির (bio energy)- শিশ্য এবং অন্যান্য জৈব পদার্থ (biomas) থেকে উৎপন্ন কঠিন ও তরল জ্বালানি বাণিজ্যিকীকরণ তাৎপর্যপূর্ণ সম্ভাবনা। উদাহরণস্বরূপ, ২০৩০ সালের মধ্যে বিশ্ব পরিবহন ক্ষেত্রে ব্যবহৃত জ্বালানির ৫ থেকে ১০ শতাংশ জৈব জ্বালানি থেকে পাওয়া যেতে পারে। অরণ্য ও খাদ্যশস্য উৎপাদনে ব্যবহৃত জমি জৈব জ্বালানি উৎপাদনের কাজে পরিবর্তন করায় জীববৈচিত্র্য এবং খাদ্যদ্রব্যের মূল্যের উপর যে প্রভাব ফেলতে পারে তার উপর নজর রাখা দরকার ও সম্যক ধারণা তৈরী করা প্রয়োজন।

এই প্রযুক্তিগুলির যথাশীঘ্র গ্রহণ ও ব্যবহারে যে নীতিগুলি উৎসাহিত করতে পারে সেগুলোর মধ্যে উল্লেখ করা যায় -

শক্তি উৎপাদন পরিকাঠামোর উন্নতকরণে জলবায়ু সংক্রান্ত এই উদ্বেগকে অন্তর্ভুক্ত করা। জলবায়ুর এই পরিবর্তন সত্ত্বেও বর্তমান সময় থেকে ২০৩০ সালের মধ্যে বিশ্বের, বিশেষত উন্নয়নশীল দেশগুলিতে শক্তি উৎপাদন পরিকাঠামোয় ২০ বিলিয়ন ডলার বিনিয়োগ করা হবে। বর্তমানে শক্তিক্ষেত্রে যে পরিমাণ অর্থ বিনিয়োগ হচ্ছে, গ্রীন হাউস গ্যাস নির্গমনের মাত্রা হ্রাস করার জন্য তার থেকে অতিরিক্ত

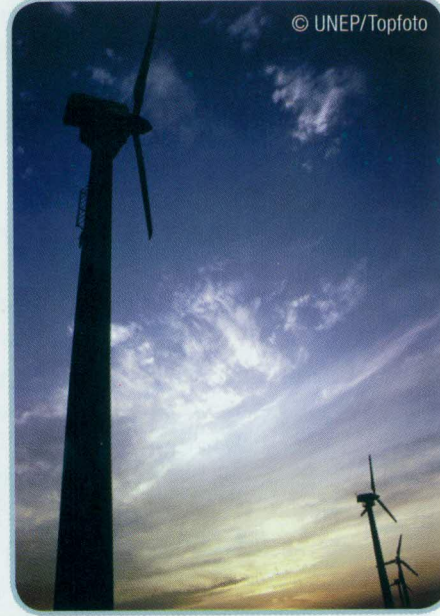
মাত্র ৫ থেকে ১০ শতাংশ অধিক ব্যয় হওয়া প্রয়োজন। এই অতিরিক্ত ব্যয়ের হিসেব যদিও বিনিয়োগ লব্ধ পরিপাশ্বিক সুবিধা (co-benefits) যেমন বায়ুদূষণ, শক্তিপরিষেবার সুরক্ষা সংক্রান্ত সুবিধার হিসেবকে অন্তর্ভুক্ত করে না।

প্রযুক্তির গবেষণা, উন্নয়ন, প্রদর্শন ও বিস্তারের কাজে সুস্থায়ী বিনিয়োগের পথ অবলম্বন করা প্রয়োজন। সরকারী ও বেসরকারী উভয় ক্ষেত্রেই খরচ-সাপেক্ষ প্রযুক্তি তৈরী করা প্রয়োজন যা থেকে ভীষণ কম মাত্রায়/শূন্য মাত্রায় গ্রীন হাউস গ্যাস নির্গত হবে। এই প্রযুক্তির বিস্তার ও প্রচারে উৎসাহিত করা দরকার।

যারা শক্তি পরিষেবা ও উৎপাদন গ্রীনহাউস গ্যাস কম নির্গমনের মাধ্যমে করছেন তাদের পুরস্কৃত করা উচিত। জীবাশ্ম জ্বালানি ক্ষেত্রে ভর্তুকি কমালে এবং কার্বন-ডাই-অক্সাইডের উপর কর চালু করলে যোগানদাররা উৎসাহিত হবে এমন প্রযুক্তি চালু করতে যা থেকে কম পরিমানে গ্যাস নির্গত হয়। যথাযোগ্য ভর্তুকি, ফিড ইন ট্যারিফ (যা শক্তি পরিষেবা ক্ষেত্রে পুনর্নবীকরণযোগ্য শক্তি কিনতে উদ্যোগী করে) এবং অন্যান্য উৎসাহমূলক নীতি (incentives) দিয়ে 'পরিচ্ছন্ন প্রযুক্তির' (clear technology) উন্নয়নের প্রারম্ভিক বাজারকে উৎসাহিত করা যাবে।



© UNEP/Topfoto



© UNEP/Topfoto



© UNEP/Topfoto

প্রশ্ন ৪

পরিবহন ক্ষেত্র থেকে নির্গমন কিভাবে কমানো যেতে পারে?

পরিবহন ব্যবস্থা বিশ্বের প্রায় একচতুর্থাংশ গ্রীন হাউস গ্যাস নির্গমনের জন্য দায়ী। যার মধ্যে তিনচতুর্থাংশের উৎস সড়ক পরিবাহী যানবাহন (road vehicle)। গত দশকে অন্য যে কোন শক্তি ব্যবহারকারী ক্ষেত্রের তুলনায় এই ক্ষেত্র থেকে নির্গমনের হার সবচেহিতে বেশী মাত্রায় বেড়ে গেছে। আশা করা যায়, আগামী কয়েক দশকে পরিবহন ব্যবস্থা আরও বেশী মাত্রায় বাড়তে থাকবে। তাই বর্তমান ব্যবস্থায় কোন বড় পরিবর্তন না হলে এই ক্ষেত্র থেকে কার্বন-ডাই-অক্সাইড নির্গমনের মাত্রা ২০৩০ সালের মধ্যে বর্তমানের তুলনায় ৮০ শতাংশের ওপর বাড়ার আশঙ্কা থাকছে।

মূল্যবৃদ্ধি সত্ত্বেও যানবাহনের চাহিদা ও পরিবহনকার্যে ব্যবহৃত জ্বালানির চাহিদা কমছে না। তাই নির্গমন হ্রাসের মাত্রা ভীষণভাবে নির্ভর করছে পরিবহন ক্ষেত্রে ব্যবহৃত প্রযুক্তি এবং সেই ব্যবহারে উৎসাহিত করার সহায়ক নীতির ওপর।

সড়ক পরিবহন ব্যবস্থার উন্নতির জন্য প্রয়োজন প্রযুক্তিক্ষেত্রে অগ্রগতি। এবং তার সাথে সাথে প্রযুক্তিবিদদের মনযোগ দিতে হবে যানবাহনের ভর বাড়ানোর পরিবর্তে জ্বালানি শাস্রয় করার উপর। নতুন উপকরণ এবং উন্নত নমুনার সাহায্যে কম শুষ্কের (light duty) যানবাহনের ওজন ২০ থেকে ৩০ শতাংশ পর্যন্ত কমানো

যেতে পারে। টার্বোচার্জার জাতীয় প্রযুক্তির সাহায্যে ডিজেল ব্যবহারের দক্ষতা বৃদ্ধির মাধ্যমে, (Directed injection turbocharged diesel), বিদ্যুৎচালিত ও মিশ্র যানবাহনের জন্য উন্নত ব্যাটারি এবং জৈব জ্বালানি প্রভৃতি গ্রীন হাউস গ্যাস নির্গমন হ্রাসে অবদান রাখতে পারে।

বর্তমানে উপলব্ধ যানবাহনের মধ্যে রেল সবথেকে বেশী শক্তি সহায়ক। আরও উন্নতি করা সম্ভব এই ক্ষেত্রে। রেলগাড়ীর গঠন বা আকৃতির পরিবর্তনের মাধ্যমে বায়ুর গতিশীলতার পিছুটান (aerodynamic drag) কমিয়ে, রেলগাড়ীর ওজন কমিয়ে, নিম্ন কার্বন সম্পন্ন উৎস থেকে উৎপন্ন বিদ্যুতের ওপর নির্ভরশীলতা বাড়িয়ে রেল পরিবহন ব্যবস্থাকে আরও দক্ষ ও পরিচ্ছন্ন করা যায়।

জাহাজ পরিবহনও শক্তি সহায়ক পরিবহন ব্যবস্থা। তরল পদার্থের গতিবিজ্ঞান মেনে জাহাজের কাঠামো ও প্রচালিকার আরও উন্নতি করে (Hydrodynamics of hulls and propellers) ও অন্যান্য শক্তি ব্যবহারের দক্ষতা বৃদ্ধিকারী যন্ত্রাদির ব্যবস্থা করলে নির্গমনমাত্রা আরও কমানোর সুযোগ করা যায়।

১৯৯৭ সালের তুলনায় ২০১৫ সালে

যাত্রীবাহী উড়োজাহাজের জ্বালানির ব্যবহারের দক্ষতা ২০ শতাংশ পর্যন্ত উন্নত হতে পারে। এবং সম্ভাব্য ৪০ থেকে ৫০ শতাংশ পর্যন্ত উন্নতি আশা করা যায় ২০৫০ সালের মধ্যে। যাই হোক, নতুন নীতি প্রণয়ন করা না হলে বার্ষিক ১ থেকে ২ শতাংশ হারে দক্ষতা বৃদ্ধির পরিকল্পনাকে সম্ভবনায় বাস্তবায়িত করা যাবে না। বরঞ্চ পরিবহনের বার্ষিক ৫ শতাংশ বৃদ্ধির হারের ফলে বছরে ৩ থেকে ৪ শতাংশ কার্বন-ডাই-অক্সাইড নির্গমন বৃদ্ধি পাবে। জৈব জ্বালানির ব্যবহার এই নির্গমনের মাত্রা কমাতে পারে; কিন্তু নিরাপত্তার কারণে উড়োজাহাজের জন্য এর ব্যবহারের এখনও বাণিজ্যিকিকরণ হয় নি।



গণপরিবহন ব্যবস্থা ও পরিষেবা বৃদ্ধি করলে, জনগণকে হাঁটা এবং সাইকেল ব্যবহারে উৎসাহিত করলে নির্গমনের মাত্রা লক্ষ্যণীয়ভাবে কমেবে। শহরের পরিকল্পনাকারীদের উচিত গণপরিবহন ব্যবস্থা ও পরিষেবা বৃদ্ধি করলে, শহরে হাঁটাচলার সুযোগ্য পরিকাঠামোর ব্যবস্থা করে দেওয়া। এর সাথে সংযুক্ত সুস্বাস্থ্যের সজ্জাবনা এবং অন্যান্য সামাজিক উপকারীতাও তাৎপর্যপূর্ণ।



প্রশ্ন ৫

গৃহনির্মাণ ও গৃহস্থরা কিভাবে গৃহাদি থেকে নির্গমনের মাত্রা কমাবেন?

২০৩০ সালের মধ্যে 'যেমন চলছে চলুক' নীতি অনুযায়ী গৃহস্থবাড়ী (residential) এবং বাণিজ্যিক প্রতিষ্ঠান (commercial building) থেকে যে পরিমাণ নির্গমন হয়, শক্তি সঞ্চয়ের (energy saving) মধ্য দিয়ে তার ৩০% পর্যন্ত কমানো যাবে এবং তার ফলে অর্থনৈতিক লাভও হবে। এই লক্ষ্যণীয় সজ্জাবনা অন্য যে কোন ক্ষেত্রের তুলনায় বেশী। শক্তির ব্যবহার কমিয়ে, স্বল্প কার্বনযুক্ত জ্বালানি ও পুনর্নবীকরণযোগ্য শক্তির ব্যবহার কমিয়ে এবং নন-সিও টু গ্রীন হাউস গ্যাসের (যেমন, ঠান্ডা করার যন্ত্র থেকে নির্গত এইচ এফ সি) নির্গমনের মাত্রা কমাতে পারলে গৃহাদি থেকে নির্গমন মাত্রা কমানো সম্ভব।

বর্তমানে বাজারে বহু উন্নত প্রযুক্তি উপলব্ধি যেগুলি শক্তি সম্পর্কিত (energy related) নির্গমনের মাত্রা কমাতে সক্ষম। যেমন, নিষ্ক্রিয় সৌর গঠন পদ্ধতি (passive solar design), শক্তি সঞ্চয়কারী বাতি ও যন্ত্রাদি, ভেন্টিলেশন ও ঠান্ডা করার যন্ত্র, সূর্যরশ্মি দিয়ে গরম করার যন্ত্র, ইনসুলেশন উপকরণ এবং প্রযুক্তি।

নবনির্মিত গৃহাদিতে বর্তমানে সব থেকে বেশী মাত্রায় শক্তি সঞ্চয়ের সজ্জাবনা। এই সজ্জাবনা প্রায় ৭৫% মত। তাছাড়া বর্তমানে শক্তি ব্যবহারের দক্ষতা বৃদ্ধির কৌশলের মাধ্যমে নীটশূন্য শক্তি ব্যবহারকারী গৃহাদি নির্মাণের নমুনাও হাজির। গৃহাদি নির্মাণ আজকাল সম্পূর্ণ সুবিন্যস্ত পণালীর

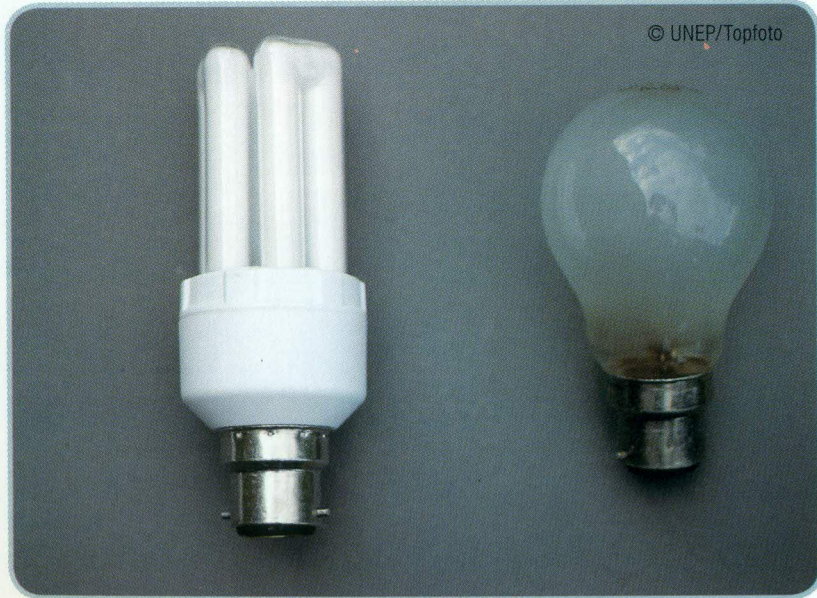
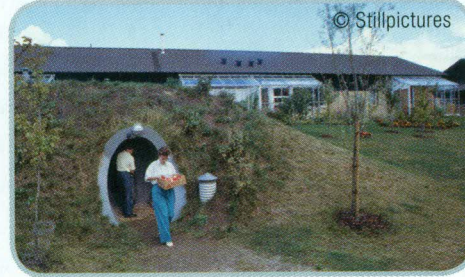
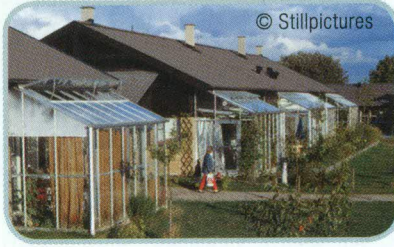
মত শিল্প হিসেবে দেখা হচ্ছে শক্তি ব্যবহার ন্যূনতম করার লক্ষ্যে। এটা ক্রমেই উপলব্ধি হচ্ছে যে স্থপতি, ইঞ্জিনিয়ার, ঠিকাদার, ও গৃহস্থ - সবার মধ্যে সহযোগীতা আবশ্যিক।

বর্তমানে সবথেকে বড় চ্যালেঞ্জ হল আগেকার তৈরী গৃহাদির জন্য পুনর্নির্মাণ কৌশল তৈরী করা। নতুন যন্ত্রপাতি এবং ঠান্ডা-গরম করার যন্ত্র কেনার সময় মানুষকে জলবায়ু বাস্তব জিনিস নির্বাচিত করতে উৎসাহিত করা উচিত এবং তাদের আচরণ ঠিক করার জন্য এমন কর্মসূচী প্রয়োজন যা থেকে ব্যবহারকারীরা সহজেই তথ্যাদি পেতে পারে।

গৃহনির্মাণের কর্মসূচীর জন্য উন্নতমানের যন্ত্রপাতি, শক্তি ব্যবহারের গুণগত মান (energy codes), অর্থনৈতিক উৎসাহদান এবং চাহিদা নিয়ন্ত্রণের কর্মসূচী (demand management programme) প্রচলিত সরকারী নীতির মধ্যে অন্তর্ভুক্ত করা উচিত। এগুলির মধ্য দিয়ে ব্যবহারকারীদের শক্তি সঞ্চয়ের জন্য পুরস্কৃত করা যাবে।

বহু প্রযুক্তি রয়েছে যেগুলি গ্রহণের পথে বাজারের দিক থেকে বাধা রয়েছে। সরকারের উচিত অবিলম্বে এই সমস্যার সমাধান করা। এই বাধাগুলি হল শক্তিব্যবহারে দক্ষতা বৃদ্ধির জন্যে বিশ্বাসযোগ্য তথ্যের অভাব, যথেষ্ট উৎসাহব্যঞ্জক ব্যবস্থার অভাব (যেমন, বাড়ির

মালিক ও ভাড়াটিয়ার আগ্রহের মধ্যে অমিল, বাড়ির মালিক বিনিয়োগ করবেন উচ্চমানের দক্ষতর প্রযুক্তিতে আর ভাড়াটিয়ার সুবিধা হবে মাসিক বৈদ্যুতিক বিলে সাশ্রয়ের মাধ্যমে), বিনিয়োগযোগ্য অর্থ সঞ্চারের সীমিত সুবিধা এবং শক্তির ক্ষেত্রে ভতুর্কি ব্যবস্থার বিপরীতগামী প্রভাব। এই সমস্ত চ্যালেঞ্জের সম্মুখীন হয়ে একটি আশার প্রতিক্রিয়া হল শক্তি পরিষেবা কোম্পানীর (এসকো) উৎপত্তি। এরা গৃহাদি নির্মাণে ও বসবাসকালে শক্তি ব্যবহারে সাশ্রয় সংক্রান্ত প্রকল্প গ্রহণ করবে এবং আর্থিক যে লাভ আসবে শক্তি সাশ্রয় থেকে তার অংশ পরিষেবামূল্য হিসেবে পেতে পারবে।



প্রশ্ন ৬

শিল্প কিভাবে নির্গমনের মাত্রা কমাতে পারে?

ইস্পাত, সিমেন্ট, কাগজ শিল্পে শক্তি নির্গমন প্রযুক্তি হস্তান্তরের চাহিদা ক্রমবর্ধমান। শিল্পে কমানোর সম্ভাবনা সবথেকে বেশী। নন সিও টু গ্রীন হাউস গ্যাসের নিয়ন্ত্রণ আনারও সম্ভাবনা রয়েছে। এই গ্যাসগুলির মধ্যে অন্তর্গত এইচ এফ সি ২২ (শীততাপ নিয়ন্ত্রণ যন্ত্রে ব্যবহৃত শীতকারক বস্তু) থেকে নির্গত এইচ এফ সি ২৩, অ্যালুমিনিয়াম শিল্প এবং সেমিকন্ডাক্টর শিল্প থেকে নির্গত পি এফ সি, ইলেক্ট্রিক্যাল সুইচগিয়ার ও ম্যাগনেসিয়াম প্রক্রিয়াকরণ থেকে নির্গত সালফার হেক্সাফ্লোরাইড এবং রাসায়নিক ও খাদ্যশিল্প থেকে নির্গত মিথেন ও নাইট্রাস অক্সাইড।

শিল্প থেকে নির্গমনের মাত্রা কমানোর বহু প্রযুক্তি এখনই যদিও পাওয়া যায় তবু আরও অনেক স্বল্পব্যয়ের প্রযুক্তির উদ্ভাবনও জরুরী ভিত্তিতে প্রয়োজন। খরচ বেশী হলেও কার্বন ক্যাপচার ও স্টোরেজ (Carbon Capture & Storage) বা CCS প্রযুক্তির ব্যবহার একটা সময় ভীষণই গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করবে।

বিশেষত উন্নয়নশীল দেশগুলিতে, কিছু কিছু শিল্প সংস্থা নতুন তৈরী হচ্ছে এবং তাতে সাম্প্রতিক শক্তি ব্যবহারে দক্ষ প্রযুক্তি ব্যবহার হচ্ছে। তা সত্ত্বেও, উন্নত এবং উন্নয়নশীল দেশগুলিতে এখনও প্রচুর পুরোনো প্রযুক্তির ব্যবহার আজও হচ্ছে। উন্নয়নশীল দেশগুলিতে শিল্পের উন্নয়নের সাথে সাথে শক্তি ব্যবহারে দক্ষতা বৃদ্ধি ও গ্যাসের নির্গমনের পরিমাণ কমানোর জন্য

প্রশ্ন ৭

কৃষকেরা কিভাবে নির্গমনের মাত্রা কমাবেন?

বর্তমানে লভ্য প্রযুক্তির সাহায্যে কৃষিক্ষেত্রে নির্গমন কমানোর বহু সুযোগ রয়েছে – এবং এই বিষয়ে এখনই ব্যবস্থা গ্রহণ সম্ভব। উৎপাদিত শস্যের ব্যবহার ও গবাদি পশু চারণের জমির মানোন্নয়ন এবং নিম্নমানের (degraded) জমিগুলির পুনরুজ্জীবিত করা এর মূল উপায়। ধানক্ষেতে জলের ব্যবস্থা, জমি ব্যবহারে পরিবর্তন (যেমন, চাষের জমিকে ঘাসের জমিতে পরিবর্তন), কৃষি-ভিত্তিক বনসৃজন (agro-forestry), উন্নত গৃহপালিত পশু, জমিতে সার দেওয়ার পদ্ধতির মানোন্নয়ন, নির্গমন কমানোর কাজে সাহায্য করতে পারে।

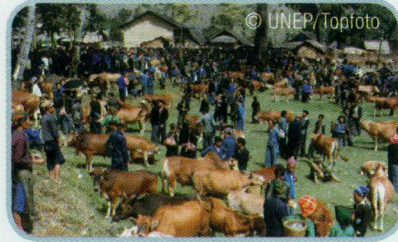
অপসৃত কার্বনকে মাটিতে ধরে রাখতে পারলে কৃষিকার্য থেকে প্রায় ৯০% পর্যন্ত নির্গমন বাঁচানোর সম্ভবনা রয়েছে। তবে এই ব্যবস্থায়, আশঙ্কা থাকে যে জমি ব্যবহারের পরিবর্তনের জন্য বা আবহাওয়া পরিবর্তনের কারণে মাটিতে জমে থাকা কার্বন বায়ুমন্ডলে হারিয়ে যেতে পারে। এই বিষয়টি সতর্কতার সাথে নির্বাহ করা দরকার।

কৃষিক্ষেত্রে নির্গমন কমানোর কোন সার্বজনীন স্বীকৃত পদ্ধতি নেই। প্রতিটি পদ্ধতি – আবহাওয়া, সামাজিক অবস্থা, অতীতে কোন বিশেষ অবস্থায় জমি ব্যবহারের ধরণ অনুযায়ী, আলাদা আলাদা করে পরীক্ষা করা প্রয়োজন।

বিশ্বে বাড়ন্ত খাদ্য চাহিদা, এবং তার ফলে গবাদি পশু এবং নাইট্রোজেন সমৃদ্ধ সারের ব্যবহার

বৃদ্ধি – ভবিষ্যতে মিথেন ও নাইট্রাস অক্সাইড নির্গমনের মাত্র বাড়াতে পারে। তাই কৃষিক্ষেত্রে নির্গমন রোধের জন্য গবাদি পশু ও সার থেকে নির্গমন মাত্রা কমানোর উপর বিশেষ জোর দিতে হবে।

শক্তি সরবরাহ ও পরিবহনক্ষেত্রে নির্গমনমাত্রা কমাতেও কৃষকেরা অবদান রাখতে পারে। কৃষিজাত অবশিষ্টাংশ এবং কেবল শক্তি উৎপাদনকারী শস্যের ওপর ভিত্তি করে জৈব জ্বালানির সার্থক বাণিজ্যিকীকরণের মাধ্যমে তা সম্ভব। জল সরবরাহ, পরিবেশের উপর প্রভাব ও খাদ্য নিরাপত্তা উদ্বেগের নির্গমন কমানোর কারণগুলির মধ্যে অন্তর্ভুক্ত হতে পারে।



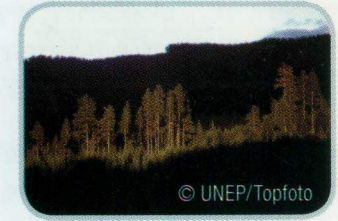
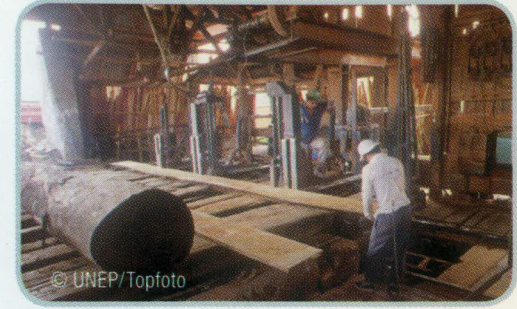
প্রশ্ন ৮

অরণ্য পরিচালকেরা কিভাবে নির্গমনের মাত্রা কমাবেন?

বর্তমানের এই ভীষণমাত্রায় বনাঞ্চলের ধ্বংস রোধ করে বৃক্ষরোপণ করলে বনাঞ্চল থেকে নির্গমনের মাত্রা তাৎপর্যপূর্ণভাবে কমবে। উপরন্তু এই বনাঞ্চল এমন একটি সংগ্রহকারী (sink) ভূমিকা পালন করতে পারে যাতে এ পরিণত হবে যা বায়ুমন্ডল থেকে কার্বন-ডাই-অক্সাইড সরিয়ে দেবে সহজেই।

দীর্ঘকালীন দৃষ্টিভঙ্গিতে অরণ্যের কার্বন জমিয়ে রাখার ক্ষমতা একই মাত্রায় বজায় রাখার বা বাড়ানোর সবথেকে ভালো পন্থা হল সুস্থায়ী ভাবে অরণ্য পরিচালনা করা। বিবিধ ব্যবহারকারীদের চাহিদা পূরণ করে ও একইসাথে অরণ্যের বাস্তুতান্ত্রিক ভূমিকাগুলি (ecological function) বজায় রাখা সম্ভব। অরণ্য রক্ষণাবেক্ষণ ও সুস্থায়ী ব্যবহারের মাধ্যমে কাঠ, তন্তু, শক্তি উৎপাদনের মাধ্যমে বায়ুমন্ডলের পরিবর্তনের সাথে মানিয়ে নেবার ক্ষমতা বাড়ানো যায় আর একই সাথে জীববৈচিত্র্যও বাড়ানো সম্ভব।

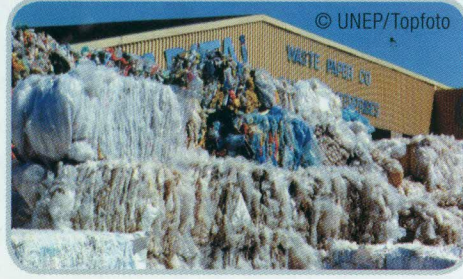
অন্যান্য উপায়গুলির মধ্যে রয়েছে কার্বন ধরে রাখার জন্য (retain) কাঠের পরিবর্তে অন্য উপকরণ ব্যবহার করা এবং জৈব জ্বালানির জন্য বায়োমাস-এর উৎপাদন করা।



প্রশ্ন ৯

বর্জ্য পদার্থের পরিচালকেরা কিভাবে নিগমনের মাত্রা কমাবেন?

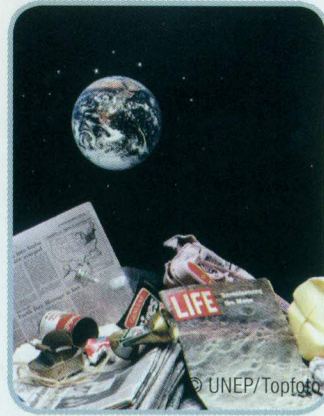
এখনও পর্যন্ত বর্জ্য পদার্থের পরিচালন ব্যবস্থা থেকে সারা বিশ্বে ৫%র কম গ্রীনহাউস গ্যাস নিগর্ত হয়, কিন্তু এই মাত্রা বাড়ার আশঙ্কা রয়েছে। এর প্রধান উৎস হল বর্জ্য বোঝাই জমি (landfills) থেকে উৎপন্ন মিথেন এবং বর্জ্য জল থেকে মিথেন ও নাইট্রাস অক্সাইড। তাছাড়া প্লাস্টিক, সিন্থেটিক বস্ত্রসহ আবর্জনা পোড়ালে তা থেকে অল্প পরিমাণ মিথেন নিগর্ত হয়।



এই নিগমন কমাতে বহু উন্নত প্রযুক্তি রয়েছে। তাদের অনেকেই জনসাধারণের স্বাস্থ্য, আবহাওয়ার সুরক্ষা এবং অন্যান্য উন্নয়নসহ নানা সহ-উপকারীতাও (cobenefits) প্রদান করে।



উপায়গুলির মধ্যে রয়েছে বর্জ্য বোঝাই জমি (landfill) থেকে নিগর্ত গ্যাস পুনরুদ্ধার করা, খোলা জমিতে বর্জ্য বোঝাই করার পদ্ধতি (landfill practice) আর বর্জ্য জলের ব্যবহারের মানোন্নয়ন করা, জৈব বর্জ্য পদার্থের মিশ্রসারে নিয়ন্ত্রণ আনা, বর্জ্য পোড়ানোর চুল্লীর আধুনিক প্রযুক্তি গ্রহণের মাধ্যমে প্রয়োজনীয় শক্তি বর্জ্য পদার্থ থেকেই পুনরুদ্ধার করা। বর্জ্য পদার্থ উৎপাদন কমানোর পদক্ষেপ নিয়ে, যে কোন পদার্থ পুনরায় ব্যবহার করে, কাঁচামাল সঠিক রক্ষণাবেক্ষণ করে এবং শক্তি ও সম্পদের ব্যবহারের দক্ষতার উন্নতি করে বর্জ্য পদার্থ থেকে পরোক্ষভাবে নিগমনমাত্রা কমানো যেতে পারে।



প্রশ্ন ১০

কিভাবে জননীতি বেসরকারী ক্ষেত্র ও ভোক্তাদের নিগমন কমানোর বিষয়ে উৎসাহিত করতে পারে?

শিল্পোদ্যোগ ও ভোক্তাদের জলবায়ু বান্ধব (climate friendly) করে তুলতে সরকার একটা বড় ভূমিকা পালন করতে পারে। দীর্ঘমেয়াদি সুস্পষ্ট, সুনির্দিষ্ট এবং দীর্ঘকালীন সুযোগ সুবিধা প্রদান করে এই কাজ করা যায়।

এটুকু নিশ্চিত করা প্রয়োজন যে নীতিগুলি যেন বর্তমান উদ্দেশ্যের পরিপন্থী না হয়। জীবাশ্ম জ্বালানি ব্যবহারের প্রত্যক্ষ এবং পরোক্ষ ভর্তুকি যেমন একটি সাধারণ সামাজিক অভ্যাসে পরিণত হয়েছে, যদিও বিভিন্ন দেশে গত কয়েক দশকে কয়লার ভর্তুকি কমে গেছে। নতুন প্রযুক্তির উন্নয়ন, বিস্তার, প্রচারে উৎসাহদানের জন্য বিভিন্ন জননীতি বিভিন্ন অর্থনৈতিক ক্ষেত্রে উপযুক্ত। বর্তমানে ব্যবহৃত কিছু নীতি ও পদক্ষেপ:

নিয়ন্ত্রণবিধি ও উৎকর্ষের পরিমাণ বিধি (regulation and standard)। যেমন মোটরগাড়ির (automobile) জন্য জ্বালানি ব্যবহারের দক্ষতার মান অথবা ব্যবহৃত যন্ত্রপাতির মান (appliance standard)।

নিগমনমাত্রা বৃদ্ধির জন্য কর বা অর্থমূল্য।

বাণিজ্য উপযোগী নিগমন অনুমতিপত্র (tradable emission permit)। এর ফলে যে সংস্থাগুলি তাদের নিগমনমাত্রা কমিয়ে ফেলতে পারবে তারা তাদের অবশিষ্ট অংশ (quota) এমন কোন

সংস্থার কাছে বিক্রয় করতে পারে যারা নিগমনমাত্রা কমাতে পারছে না বা যাদের কাছে তা অনেক বেশী খরচসাপেক্ষ।

স্বতঃপ্রবৃত্ত চুক্তি। যাতে করে কোন সংস্থা তাদের ব্যবস্থাকে উন্নত বা একটা নির্ধারিত মাত্রা পর্যন্ত নিগমন কমানোর প্রতিজ্ঞা করতে পারে।

যারা স্বল্প নিগমনক্ষম (low emission) প্রযুক্তি বিক্রয় করছে এবং কিনছে তাদের আর্থিক ভর্তুকি দেওয়া বা আর্থিক উৎসাহ দেওয়া, এই প্রক্রিয়াগুলিকে বাজারে জায়গা করে নিতে সাহায্য করবে।

গবেষণা ও উদ্ভাবনী (R&D) কর্মসূচী যা নতুন প্রযুক্তি প্রণয়নে সাহায্য করবে। এবং,

তথ্য বিনিময় কর্মসূচীর মাধ্যমে ভোক্তাদের সাহায্য করবে জলবায়ু বান্ধব ভোগ্যপণ্য ও পরিষেবার সন্ধান পেতে।

কার্বনের মূল্য নির্ধারণ

অর্থনীতিবিদেরা অনেক সময় বাণিজ্য উপযোগী অনুমতিপত্র এবং কার্বনের উপর কর এই বিষয় দুটিকে সকলের সামনে তুলে ধরেন। সুদক্ষ নীতি হিসেবে কার্বনের মূল্য নির্ধারণ সম্ভব। কার্বনের মূল্য বিভিন্ন ব্যবসায়িক প্রতিষ্ঠান ও গৃহস্থদের কাছে সংকেত বহন করে নিগমন কমানোর

কাজকে ত্বরান্বিত করবে। এই পদক্ষেপ ন্যূনতম কার্বন নির্গমনকারী প্রযুক্তি বিষয়ে গবেষণা ও উন্নয়নেও উৎসাহ দেবে।

বাণিজ্য উপযোগী অনুমতিপত্র ব্যবস্থায় (tradable permit system, cap-&-trade) অনুমোদন যোগ্য নির্গমনের পরিমাণ (cap) স্থির করে কার্বনের মূল্য নির্ধারণ করে। তাই এই ব্যবস্থা পরিবেশের উপর সুপ্রভাব ফেলবে। যাইহোক, কার্বনের উপর বাজার কতটা মূল্য স্থির করবে সে সম্বন্ধে অনিশ্চয়তা থাকায়, এইভাবে নির্গমন হ্রাসের লক্ষ্যমাত্রায় পৌঁছানোর সম্পূর্ণ মূল্য নিরূপণ করা কিছুটা কঠিন হয়ে উঠেছে। গবেষকেরা হিসাব করেছেন যে ২০৩০ সালের মধ্যে ক্রমবর্ধমান তাপমাত্রা বৃদ্ধি ৩ ডিগ্রি সেলসিয়াসের মধ্যে সীমাবদ্ধ করতে চাইলে প্রতি টন কার্বন-ডাই-অক্সাইডের কার্বনের বাণিজ্য মূল্য ২০ থেকে ৪০ ডলারের মধ্যে থাকলে বিষয়টি সামঞ্জস্যপূর্ণ হবে। প্রায় ২ ডিগ্রি সেলসিয়াস পর্যন্ত তাপমাত্রা বৃদ্ধি সীমাবদ্ধ রাখতে প্রতি টন কার্বন-ডাই-অক্সাইডের কার্বনের মূল্য ১০০ ডলার হওয়া উচিত। তুলনায় দেখা যাবে ইউরোপীয় জাতিপুঞ্জের নির্গমনের বাণিজ্যিক মূল্য প্রতি টন কার্বন-ডাই-অক্সাইডে ৬ থেকে ৪০ ডলারের মধ্যে ওঠানামা করছে।

কার্বনের উপর কর চালু করলে নির্গমন কমানোর খরচ হিসাব করতে অনেক সুবিধা হবে। কিন্তু কতটা পরিমাণ কার্বন-ডাই-অক্সাইড আসলে কমল তা সুনিশ্চিত করা আরও কঠিন হবে। বহু অর্থনীতিবিদের কাছে কার্বনের উপর করের প্রস্তাব ভীষণই আকর্ষণীয়। কারণ এর ফলে দক্ষতম উপায়ে বাজারের বিভিন্ন সিদ্ধান্তকে প্রভাবিত করা সম্ভব। অন্যদিকে রাজনীতিবিদদের কাছে

এই ব্যবস্থা চালু করা প্রায়শই কঠিন কেননা আপত্তিজনক ও প্রতিদ্বন্দ্বীতার সৃষ্টি করে।

বিবিধ উপায় সম্বলিত ব্যবস্থা

জলবায়ু পরিবর্তনের এই সম্পূর্ণ সমস্যার চ্যালেঞ্জকে যেহেতু কোন একটি ক্ষেত্র বা প্রযুক্তির পক্ষে মোকাবিলা করা সম্ভব না, তাই সব থেকে ভালো উপায় হল সমস্ত বড় বড় ক্ষেত্রগুলিকে নিয়ে একটি বিবিধ উপায় সম্বলিত (diversified portfolio) ব্যবস্থা গ্রহণ করা। গৃহাদিতে বিদ্যুতের সঞ্চয়, যানবাহনে জ্বালানির সঞ্চয়, কৃষিজমিতে কার্বনের সঞ্চয় বৃদ্ধি নির্গমন কমানোর কয়েকটি সুলভ উপায়। শক্তি সরবরাহ নির্গমনের জন্য সবথেকে বেশী পরিমাণে দায়ী। তাই স্বল্প কার্বন যুক্ত শক্তির উৎসে পরিবর্তনযোগ্য ব্যবস্থা গ্রহণ করা ভীষণভাবে কার্যকরী। যাইহোক, জলবায়ু পরিবর্তন নীতির সবচেয়ে কার্যকরী উপায় এক দেশ থেকে অন্য দেশে আলাদা হবে।

উদাহরণস্বরূপ বলা যায়- সরকারী নীতিগুলোকে কার্যকরী করে তোলার লক্ষ্যে, যে সমস্ত সংস্কার পরিপাছি প্রতিবন্ধকতা আছে সেগুলোকে চিহ্নিত করা ও দূর করার কাজে সরকারকে মনোযোগ দিতে হবে। এর মধ্যে অন্তর্ভুক্ত করা যায় - বাজারে প্রচলিত এমন সব মূল্যব্যবস্থা যা দূষণজনিত সামাজিক/বৃহত্তর ক্ষয়ক্ষতিকে দূষণকারীর হিসেবের মধ্যে নেয় না, অপাত্রে ভুক্তিকি, অন্যদিকে উৎসাহব্যঞ্জক ব্যবস্থা, পরিবর্তন বিরোধী কয়েমী স্বার্থ, কার্যকরী নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থার অভাব, অসম্পূর্ণ তথ্য যা সঠিক সঙ্কেত দিতে অপারগ।

জাতীয় নীতিগুলির পাশাপাশি আঞ্চলিক,

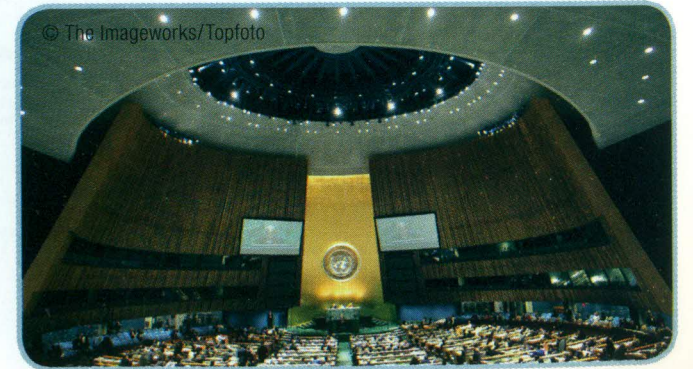
প্রাদেশিক ও স্থানীয় সরকারেরও ভূমিকা পালন করতে হবে। আজ পর্যন্ত সরকারী ব্যবস্থায় পুনর্নির্ধারণযোগ্য শক্তি বিষয়ক মানসূচক নির্ধারণ, শক্তির দক্ষতা বৃদ্ধির সহায়ক কর্মসূচী, গণপরিবাহী ব্যবস্থা, সুস্থায়ী সহনীয় ক্রয়নীতি এবং আরও নানান নীতি গ্রহণ করা হয়েছে। জলবায়ু পরিবর্তনের বিষয়টি জাতীয় নীতিতে প্রভাব বিস্তার করতে পারে, স্থানীয় উদ্যোগকে যথাযথ গুরুত্ব দিতে পারে, নতুন শিল্পে উৎসাহ দিতে পারে এবং পরিবেশের অন্যান্য সহ-উপকারীতা আনতে পারে। স্বাধীনভাবে প্রযুক্তিগত উন্নয়নে সংস্কারের মাধ্যমে বৃহৎ ব্যবসায়িক প্রতিষ্ঠানগুলি নিজেদের সুবিধা যেমন বাড়তে পারে, তেমনি সরকারকেও প্রভাবিত করতে পারে এই বিষয়ে এগিয়ে থাকার সুবাদে। প্রযুক্তিগত সংস্কারের ভূমিকায় এগিয়ে থাকলে আর্থিক বা কোন সংস্থা তার দ্রব্যাদিকে আলাদা মর্যাদা দিয়ে বিশেষ আর্থিক মূল্য তৈরী করতে সক্ষম হয়। তবে বৃহৎ শিল্প/ব্যবসা সংস্থাগুলো যতই অগ্রণী ভূমিকা গ্রহণ করুক না কেন, বিশ্বব্যাপী নির্গমন কমানার সংস্কারকে কার্যকরী করার জন্য যথাযথ সরকারী নীতি যে বিশেষ গুরুত্বপূর্ণ তা সবসময়ই অনস্বীকার্য।



© Nation Pictures/Topfoto



© UNEP/Topfoto



© The Imageworks/Topfoto

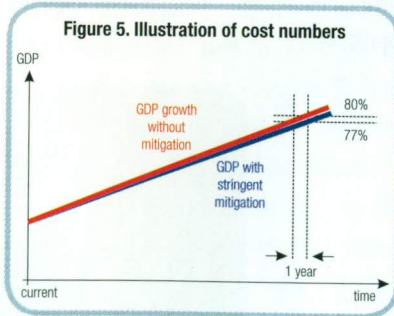
প্রশ্ন ১১

গ্রীনহাউস গ্যাস নির্গমনের উপশম কি খরচের বহর বহুগুণ বাড়িয়ে দেবে?

গ্রীনহাউস গ্যাসের উপশম খরচসাপেক্ষ, কিন্তু খরচের পরিমাণ সাধারণত নয়। উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, কার্বন ডাই অক্সাইডের ক্ষেত্রে টন পিছু ৫০-১০০ ডলার কার্বন মূল্যের যে কথা বলা হয়েছে তা অপরিশোধিত তেলের মূল্যের ব্যারেল পিছু ২৫-৫০ ডলার অথবা পেট্রোলের লিটার পিছু ০.১২-০.২৪ ডলার মূল্যবৃদ্ধির সাথে সমতুল্য। এটা সাম্প্রতিক কালের বিশ্ব তেলের বাজারের মূল্যবৃদ্ধির মাত্রার সাথে তুলনীয়। এই হারে মূল্যবৃদ্ধি নির্গমন উপশমের জন্যে বিশ্ব আয়ের ১-২% পরিমাণ হবে বলে অনুমান করা যায়। দেখতে গেলে বর্তমানে প্রচলিত পরিবেশ রক্ষা কর্মসূচীতেও এই পরিমানেই খরচ করা হয়ে থাকে।

এই ধরনের খরচের, সামগ্রিক অর্থব্যবস্থার ওপর প্রভাব সীমিত পরিমানে হবে বলেই অনুমান করা যায়। উদাহরণস্বরূপ, অর্থনীতিবিদরা গ্রীন হাউস গ্যাসের ঘনীভবনের মাত্রা বায়ুমন্ডলে দ্বিগুণের চেয়ে বেশী বা কম হলে সামগ্রিক অর্থনৈতিক খরচ কত হতে পারে তার হিসেব করেছেন। তাঁদের হিসেব বলে ২০৩০ নাগাদ এই খরচ বিশ্ব আয়ের ৩% থেকে - নীট লাভ +০.৬% হতে পারে। বিশ্ব অর্থনীতির উন্নতি যে হারে হতে চলেছে আগামী দশকগুলোতে তার তুলনায় ২০৩০-এ ৩% আয়ের পরিমাণ খুবই নগণ্য। এর ফলে এই সময়কালে বছরে ০.১% হারে বিশ্বে অর্থনৈতিক উন্নতি কমেতে পারে।

এটা মনে রাখা গুরুত্বপূর্ণ যে জলবায়ু সুরক্ষার জন্য গৃহীত নীতিগুলির সাথে অনেক সুবিধাও জড়িত আছে যেগুলো এই খরচ হিসেবের সময় অন্তর্ভুক্ত করা হয়নি। জলবায়ুর ওপর ক্ষতিকারক প্রভাব দূর হওয়া ছাড়াও যে সুবিধেগুলি বাড়তি পাওয়া যাবে তা হল - প্রযুক্তির উন্নয়নের সংস্কার, কর্মসংস্থান বৃদ্ধি, শক্তির যোগানের সুরক্ষা, দূষণমাত্রা কম হওয়ার ফলে স্বাস্থ্যক্ষেত্রের উন্নতি প্রভৃতি। ফলত বায়ুমন্ডল সংরক্ষণের নীতি যে যুগ্ম-সুবিধেগুলো দিচ্ছে তার ফলে না-রিগ্রেট অর্থাৎ কি না 'বিনা ক্ষতির' দিকনির্দেশ দেয়। অর্থাৎ এমন সব সুবিধে পাওয়া যাবে যা কি না ভবিষ্যতে জলবায়ুর পরিবর্তন বর্তমানে আনুমানিত হারের চাইতে কম হলেও - সামগ্রিক বিচারে কোন ক্ষতি হবে না।



উপসংহার:

সুস্থায়ী সহনীয় ভবিষ্যত গড়তে:

আগত দশকে আন্তর্জাতিক সমাজের অগ্রাধিকারের ভিত্তিতে সবচাইতে প্রধান কাজ (top priority) হবে গ্রীন হাউস গ্যাসের নির্গমন কমানো। জলবায়ু বাস্তব অর্থনীতি তৈরী করার পথে আসবে প্রচুর বাধা। সরকারী নীতিগুলির সমন্বয় করে, আবহাওয়া পরিবর্তনের জন্য যে পদক্ষেপগুলি নেওয়া হচ্ছে তাতে যথেষ্ট সুস্থায়ী উন্নতি হবে - এই বিষয়টি সুনিশ্চিত করে, নির্গমন কমাতে যে শিল্পগুলি শক্তিত বোধ করছে তাদের সাহায্য করে, মানুষকে সঠিক দ্রব্য, পরিষেবা, পরিবহন মাধ্যম নির্বাচনে সাহায্য করে এবং জনসাধারণের কাজের (human affairs) সাধারণ নিষ্ক্রিয়তাকে অতিক্রম করা হল কয়েকটি চ্যালেঞ্জ। এই চ্যালেঞ্জের মোকাবিলা করায় উদ্যোগী হওয়া দরকার।

সুস্থায়ী সহনীয় উন্নয়নে উৎসাহ দিতে যা করা প্রয়োজন, জলবায়ু পরিবর্তন কমানোর বিভিন্ন পদক্ষেপ তার সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ। আমাদের দীর্ঘমেয়াদী অর্থনৈতিক ও উন্নয়ন পরিকল্পনায় জলবায়ু পরিবর্তনের বিষয়টি অখণ্ড অংশ হিসেবে অন্তর্ভুক্ত করে নেওয়া গুরুত্বপূর্ণ। জীববৈচিত্র রক্ষা এবং সুস্থায়ী সহনীয় ব্যবহারের চেষ্টা, জনসাধারণের স্বাস্থ্যের উন্নতি, শক্তি নিরাপত্তা বৃদ্ধি এবং জল, জমি প্রভৃতি সীমিত প্রাকৃতিক সম্পদের উৎপাদন বাড়ানোর প্রচেষ্টাকে জলবায়ু নীতি সমর্থন করতে পারে এবং তার থেকে উপকারীতাও পেতে পারে।

গ্রীনহাউসের ওপর উচ্চাভিলাষী আক্রমণ বর্তমানে প্রচলিত ধারায় অন্তর্ভুক্তি (inclusive)-করণের পরিচালন পদ্ধতির অন্তর্গত। এই পরিচালন পদ্ধতিতে সরকারী, বেসরকারী ক্ষেত্র, এন জি ও এবং সুধী সমাজ সংঘবদ্ধভাবে একই লক্ষ্যে পৌঁছানোর উদ্যোগ নেয়।

সংঘবদ্ধভাবে কাজ করে সম্মিলিত জ্ঞানের মাধ্যমে পৃথিবীর বুকে মানবসভ্যতার কুফল এড়িয়ে সুস্থায়ী সহনীয় ভবিষ্যত গড়ে তোলা সম্ভব। এই দূরদৃষ্টির প্রতি আমাদের যতই বিশ্বাস জন্মাবে আই পি সি সি'র "জলবায়ু পরিবর্তন ২০০৭" ততই গুরুত্বপূর্ণ উপায় ও অনুপ্রেরণা হিসেবে বজায় থাকবে।



আই পি সি সি'র বিষয়ে:

বৈজ্ঞানিক, অর্থনীতিবিদ এবং অন্যান্য গবেষকেরা আবহাওয়া পরিবর্তন বিষয়ক তাঁদের গবেষণালব্ধ তথ্যাদি নিয়মিত সমকক্ষ গবেষকদ্বারা পরীক্ষিত (peer-reviewed) পেশাভিত্তিক পত্রিকাদিতে (Journal) প্রকাশ করেন। সিদ্ধান্ত প্রণেতারা (policy-makers) যাতে এই তথ্যগুলি সহজেই পেয়ে যান, সেই কারণে বিশ্ব আবহাওয়া সঙ্ক্ষীয় প্রতিষ্ঠান ডব্লিউ এম ও (World Meteorological Organization) এবং রাষ্ট্রপুঞ্জের পরিবেশ কর্মসূচী (United Nations Environmental Programme) ১৯৮৮ সালে প্রতিষ্ঠা করে আন্তর্জাতিক জলবায়ু পরিবর্তন সমিতি (IPCC, আই পি সি সি)।

আদেশানুক্রমে, আই পি সি সি পৃথিবীব্যাপী আবহাওয়া পরিবর্তনের বৈজ্ঞানিক, প্রযুক্তিগত, সামাজিক ও অর্থনৈতিক দিকের ওপর প্রকাশিত নিবন্ধের বিশ্লেষণ করে নীতি প্রাসঙ্গিকতা নির্ধারণ করে। ১৯৯০, ১৯৯৬, ২০০১ এবং ২০০৭ সালের প্রকাশিত বহু-খন্ডের বিশ্লেষণ সম্বলিত প্রতিবেদন বিভিন্ন সরকারকে রাষ্ট্রপুঞ্জের জলবায়ু পরিবর্তনের কাঠামোগত সম্মেলন ও ক্যোটা প্রোটোকল (UNFCCC ও Kyoto Protocol) গ্রহণ ও কার্যকর করতে অনুপ্রাণিত করেছে।

বিজ্ঞান ও নীতি নির্ধারণের সঙ্গমস্থলে অবস্থিত আই পি সি সি শতাধিক বিশেষজ্ঞকে প্রতিবেদন তৈরীতে এবং সরকারী কর্মচারীদের সেগুলি পর্যবেক্ষণ/পুনর্বিচারের কাজে নিযুক্ত করেছে। এই পদ্ধতি কঠোরতা, স্বচ্ছতা ও অন্তর্ভুক্তিকরণের ওপর জোর দেয়। এই বিষয়ে আই পি সি সি কে সবচেয়ে কার্যকরী আন্তর্জাতিক পদ্ধতি রূপে সারা বিশ্বে গণ্য করা হয় এবং ২০০৭ সালে তাদের প্রচেষ্টার জন্য নোবেল শান্তি পুরস্কারে ভূষিত করা হয়েছে।

সংক্ষিপ্ত ব্যাখ্যা

ইউনাইটেড নেশনস এনভায়রনমেন্ট প্রোগ্রাম

রাষ্ট্রপুঞ্জের পরিবেশ কর্মসূচী

চ. দে. এনিমোনাস্ ১১, সি এইচ - ১২১৯ চ্যাটলেইন

দূরভাষ : +৪১-২২-৯১৭৮২৪৪

ফ্যাক্স : +৪১-২২-৭৯৭৩৪৬৪

www.unep.ch

গ্লোবাল চেইঞ্জ প্রোগ্রাম

যাদবপুর বিশ্ববিদ্যালয়

বিরেন রায় রিসার্চ ল্যাবরেটরি বিল্ডিং,

যাদবপুর, কলিকাতা - ৭০০০৩২

দূরভাষ : ৯১-৩৩-৬৪১৪-৭৭৬০

www.juglobalchangeprogram.org

পশ্চিমবঙ্গ দূষণ নিয়ন্ত্রণ পর্ষদ

পরিবেশ ভবন

১০এ, এল এ ব্লক, সেক্টর ৩,

বিধাননগর, কলকাতা - ৭০০ ০৯৮

দূরভাষ : ৯১-৩৩-২৩৩৫ ০৬৬৩

ফ্যাক্স : ৯১-৩৩-২৩৩৫ ৮২১২

www.wbpcb.gov.in