

বায়ু দূষণ Air Pollution

● সংজ্ঞা (Definition)

পরিবেশ ভূগোলে দূষণ সংক্রান্ত আলোচনার পরিসরের এক প্রধান এবং প্রতীমতম অংশ হল বায়ুদূষণ। নানান প্রকার অবাঞ্ছিত পদার্থসমূহ পারিপার্শ্বিক বায়ুমণ্ডলে বিভিন্ন প্রকার উৎস থেকে এসে মিশে বায়ুমণ্ডলের স্বাভাবিক অবস্থার বিঘ্নায়ন ঘটায় ও তৎসহ এক প্রকার অস্বাভাবিক বায়ুমণ্ডলীয় অবস্থার জন্ম দেয়, এই অস্বাভাবিক বায়ুমণ্ডলীয় অবস্থাই বায়ু দূষণ নামে পরিচিত। আবার অন্যভাবে বলতে গেলে বলা যেতে পারে যে, বায়ুদূষক পদার্থসমূহের দ্বারা সৃষ্ট বায়ুমণ্ডলের অস্বাভাবিক পরিস্থিতিই বায়ু দূষণ নামে পরিচিত।

বিখ্যাত পরিবেশবিদ এইচ. পার্কিন্স (H. Perkins, 1974)-এর মতে, মানুষের ঘরের বাইরের আবহমণ্ডলে ধূলিকণা, ধোঁয়া, গ্যাস, দুর্গন্ধ ও তাপ যদি এমন অতিরিক্ত পরিমাণে বেশি সময় জুড়ে থাকে যে তার ফলে মানুষ, উদ্ভিদ ও সম্পত্তির যথেষ্ট ক্ষয়ক্ষতি হয় বা তা যদি জীবনকে সুষ্ঠুভাবে উপভোগ করার পথে বাধা সৃষ্টি করে, তবে তাকে বায়ু দূষণ বলা হয়।

বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা (World Health Organisation)-র মতানুযায়ী, “বায়ুতে যখন এমন কোনো বস্তু এমন কোনো ঘনত্বে উপস্থিত হয় যা মানুষ ও তার পরিবেশের ক্ষতির কারণ হয়ে দাঁড়ায়, তখন তাকে বায়ু দূষণ বলা হয়। সবশেষে বলা যেতে পারে যে, আবহমণ্ডলে বহিঃস্থ উপাদানের উপস্থিতি ও তার সঞ্চার এবং নিজ উপাদানের অতিরিক্ত সঞ্চারে জীবজগৎ এবং সম্পত্তির ওপর কুপ্রভাব বিস্তারের ঘটনাকে বায়ু দূষণ বলা হয়।

● ধারণা (Concept)

পরিবেশ দূষণের আলোচনা ক্ষেত্রের এক অতিবিবেচ্য বিষয় হল বায়ু দূষণ। সাধারণত বায়ুমণ্ডলে যখন কোনো অযাচিত গ্যাস বা বস্তুর আগমন ঘটে বায়ুমণ্ডলের স্বাভাবিক উপাদানের সাম্যতার মধ্যে পরিবর্তন ঘটায়, ঠিক তখনই বায়ু দূষণের মতো সমস্যার সৃষ্টি হয়। বিভিন্ন প্রকার অবাঞ্ছিত দূষক পদার্থগুলি প্রাকৃতিক বা মনুষ্য সৃষ্ট উপায়ে বায়ুমণ্ডলে মেশে এবং তা যথাযথভাবে উদ্ভিদ, প্রাণী সহ সামগ্রিক পরিবেশের ক্ষতির কারণ হয়ে দাঁড়ায়। মানব জীবনে বায়ু ছাড়া প্রাণধারণ সম্ভব নয়। একথা অবশ্যই ঠিক যে, বায়ু কখনই খাঁটি নয়। কারণ বেশ কিছু গ্যাস যেমন—সালফার-ডাই-অক্সাইড, হাইড্রোজেন, সালফাইড, কার্বন মনোক্সাইড এবং অক্সিজেন ও জলাভূমি থেকে নির্গত পদার্থসমূহ, ধূলিকণা, প্রতিনিয়তই বায়ুর সাথে মিশ্রিত হচ্ছে। এইভাবেই বায়ুমণ্ডলের সামগ্রিক গঠন প্রাকৃতিক বা মানবিক কিংবা উভয়ভাবেই বিঘ্নিত হয়ে বায়ু দূষণের সৃষ্টি হয়। বায়ু দূষণ মূলত গ্যাসীয়, কঠিন ও তরল উপাদানের জৈবিক এবং অজৈবিক বিশ্লেষণের যেমন—কার্বন-ডাই-অক্সাইড, ফ্লুরোকার্বন, নাইট্রোজেন অক্সাইড, সালফার যৌগ, বর্জ্যতাপ, জলীয় বাষ্প, অ্যামোনিয়া, হাইড্রোকার্বন, মিথেন, মিথাইল প্রোপাইল, অ্যারোসল প্রভৃতি দূষকগুলির মাধ্যমে সুসংঘটিত হয়। একথা অবশ্য ঠিক যে, বিভিন্ন প্রাকৃতিক উৎস থেকে বায়ু দূষণ যেমন আগ্নেয় অবস্থায় বায়ুবাহিত ধূলিকণা, উদ্ভিদদের পাতা থেকে বাষ্প, প্রাকৃতিক পরিবেশের তরল পদার্থ, উদ্ভিদের ফুলের রেণু প্রভৃতি তেমন কোনো বিপদের সংকেত বহন করে না। এই কারণগুলি হল—বায়ুমণ্ডলের বায়ু দূষণের প্রকৃতি, ব্যাপকতা ও তীব্রতা বেশ কতকগুলি কারণের উপর নির্ভরশীল। এই কারণগুলি হল—বায়ুমণ্ডলের দূষকগুলির অবস্থানের সময় তাদের উৎস, প্রকৃতি, তাদের পরিমাণ প্রভৃতি। বায়ু দূষণকারী পদার্থসমূহ বায়ুতে ঠিক

কতকগণ থাকবে তা নির্ভর করে দূষক পদার্থটির প্রকৃতি, কীভাবে নির্গমন হচ্ছে, আবহাওয়ার অবস্থা, জলভাগের প্রকৃতি, জলভাগের পরিমাণ, স্থানীয় উদ্ভিদ প্রভৃতি বিষয়ের উপর। পরিবেশের মধ্যে বায়ু দূষণের গুরুত্ব সর্বাধিক বেশি দুটি কারণে। এই কারণ দুটি হল—

- (i) শুদ্ধ বায়ু মানুষ ও জীবকুলের জীবনধারণের অন্যতম উপাদান। (ii) বায়ু চলনশীল থাকে বলে এক স্থানের দূষণ অন্য স্থানে ছড়িয়ে পড়তে পারে।
- বর্তমানে জনসংখ্যার অত্যধিক বৃদ্ধি; অরণ্য নিধন, কৃষিজ পদ্ধতির পরিবর্তন, জীবাশ্ম জ্বালানির মাত্রাতিরিক্ত ব্যবহার, নগরায়ণ, শিল্পায়ন প্রভৃতি কারণে বায়ুতে বহিঃস্থ অবাস্তিত পদার্থের উপস্থিতি ও সঞ্চার ঘটে। এরূপ মাত্রাধিক সঞ্চার ফলে বায়ুর নিজস্ব নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থার ক্রিয়া শক্তি ধ্বংসের মুখে পড়ে। মানুষের এই অদূরদর্শী কার্যকলাপের দরুন পৃথিবীর সর্বজনীন বায়ু সম্পদ আজ সংকটের মুখে। এর ফলস্বরূপ মানুষ সহ সমগ্র জীবজগৎ প্রবল বিপদে আতঙ্কিত।

বায়ু দূষণের কারণ Causes of Air Pollution

সমগ্র পৃথিবী জুড়ে নানান প্রকার অবাস্তিত দূষক পদার্থের হাত ধরে বায়ু দূষণ ঘটে চলেছে। আধুনিক সমাজব্যবস্থার কাছে বায়ু দূষণ হল এক প্রকার অভিশাপ। বায়ু দূষণের জন্য প্রাকৃতিক ও মানবিক নানান কারণই দায়ী। নিম্নে বায়ু দূষণের কারণগুলি আলোচিত হল—

● প্রাকৃতিক বায়ু দূষণের কারণ (Natural Causes of Air Pollution)

সমগ্র পৃথিবী জুড়ে যে সমস্ত কারণে বায়ু দূষণ সংঘটিত হয় তার মধ্যে অন্যতম প্রধান কারণ হল প্রাকৃতিক কারণ। নানান প্রকার প্রাকৃতিক উৎস থেকে নানান অবাস্তিত বায়ুদূষক অস্বাভাবিক মাত্রায় আবহমণ্ডলে প্রবেশ করে বায়ুর স্বাভাবিক অবস্থাকে বিঘ্নিত করে। নানান প্রকার প্রাকৃতিক উৎস থেকে উৎপন্ন হওয়া বায়ুর সংক্রামককে 'প্রাকৃতিক দূষক' বলা হয়। বায়ু দূষণের জন্য দায়ী প্রাকৃতিক কারণগুলি নিম্নে আলোচিত হল—

(i) আগ্নেয়গিরি অগ্ন্যুৎপাত (Volcanism) : বায়ু দূষণের জন্য দায়ী প্রাকৃতিক কারণগুলির মধ্যে থাকা প্রথম কারণটি হল আগ্নেয়গিরি অগ্ন্যুৎপাত। পৃথিবীর অগ্ন্যুৎপাতপ্রবণ অঞ্চলগুলিতে অবিরাম কিংবা সবিরাম অগ্ন্যুৎপাতের ফলে প্রচুর পরিমাণে আগ্নেয় দূষক পদার্থ বায়ুতে মিশ্রিত হয়। সমগ্র পৃথিবী জুড়ে এই প্রকার দূষণের উৎস স্থানের সংখ্যা খুব একটা কম নয়। পৃথিবীর বিভিন্ন ধরনের আগ্নেয়গিরিগুলি থেকে নির্গত সালফার, অক্সাইড, কার্বন মনোক্সাইড, হাইড্রোজেন সালফাইড, সালফার-ডাই-অক্সাইড, আগ্নেয় ভস্মকণা, আগ্নেয় ধূলিকণা চূড়ান্ত আকারে পারিপার্শ্বিক বায়ুমণ্ডলে মিশ্রিত হয় এবং বায়ুর স্বাভাবিক অবস্থার অবনমন ঘটিয়ে দূষণের মতো পরিস্থিতির সৃষ্টি করে।

(ii) দাবানল (Forest Fire) : বায়ু দূষণের জন্য দায়ী আরো এক গুরুত্বপূর্ণ প্রাকৃতিক কারণ হল দাবানল। পৃথিবীর অরণ্যাঞ্চল প্রবণ সমতল ক্ষেত্র কিংবা পার্বত্য ক্ষেত্রে মাঝেমাঝেই দাবানল সৃষ্টি হতে দেখা যায়। সাধারণত প্রাকৃতিকভাবে শুষ্ক ও উষ্ণ প্রকৃতির এক গাছের সঙ্গে অপর গাছের নানান অংশের ঘর্ষণে দাবানলের জন্ম হয়। সমগ্র পৃথিবী ব্যাপী এই দাবানল প্রবণ ক্ষেত্রের সংখ্যা বহুল। এই ঘটনার ফলে দহনজনিত কারণে প্রচুর পরিমাণে কার্বন-ডাই-অক্সাইড, নাইট্রোজেন অক্সাইড, কার্বন মনোক্সাইড, ভস্মকণা প্রভৃতি দাবানল সৃষ্টি অঞ্চলের পারিপার্শ্বিক ক্ষেত্রের আবহমণ্ডলে ছড়িয়ে পড়ে বায়ুমণ্ডলের স্বাভাবিক অবস্থা বিঘ্নিত করে দূষণের মতো ঘটনার সৃষ্টি হয়।

(iii) ধূলিঝড় (Dust Storm) : বায়ু দূষণের জন্য দায়ী তৃতীয় প্রাকৃতিক কারণ হল ধূলিঝড়। পৃথিবীর বিভিন্ন জলবায়ুমূলক পরিবেশের মধ্যে থাকা কিছু জলবায়ু পরিবেশে বায়ুর চাপের চূড়ান্ত বৈষম্য সৃষ্টি হলে উচ্চচাপীয় অঞ্চল থেকে নিম্নচাপীয় অঞ্চলের দিকে শীতল বায়ু এবং নিম্নচাপীয় অঞ্চল থেকে উচ্চচাপীয় অঞ্চলের দিকে উষ্ণ বায়ু প্রবাহিত হয়। এই প্রকার বায়ুপ্রবাহের মধ্যে দিয়ে কিছু কিছু অঞ্চলে ভূপৃষ্ঠের ধূলিকণাসমূহ প্রবল বেগে বইতে থাকে। বায়ুপ্রবাহের সাথে ধূলিকণার এই উত্তাল প্রবাহকে ধূলিঝড় বলা হয়। সমগ্র পৃথিবী জুড়ে এই ধূলিঝড়জনিত কারণে প্রবল পরিমাণে বায়ু দূষিত হয়।



(iv) বাষ্পীভবন (Evaporation) : বায়ু দূষণের জন্য দায়ী চতুর্থ প্রাকৃতিক কারণ হল বাষ্পীভবন। পৃথিবী ব্যাপী জলচক্রের বেশ কয়েকটি স্থানে বাষ্পীভবন ঘটনাটি ঘটে থাকে। সৌর তাপের দ্বারা বা পারিপার্শ্বিক প্রবল উত্তার দ্বারা কোনো জলজাতীয় ক্ষেত্রের জল বাষ্প পরিণত হলে সেই ঘটনাকে বাষ্পীভবন বলা হয়। এই বাষ্পীভবনের ফলে জলীয় বাষ্পের সঙ্গে সঙ্গে বিভিন্ন প্রকার অতি ক্ষুদ্র থেকে ক্ষুদ্র লবণ কণা বায়ুমণ্ডলে মিশ্রিত হয়। এই মিশ্রণের ফলে নানান ভাবে বায়ুর স্বাভাবিক অবস্থা বিঘ্নিত হয়ে বায়ু দূষণ ঘটে।

(v) মাটি ও সমুদ্র (Soil & Ocean) : মাটি ও সমুদ্র থেকেও যথেষ্ট পরিমাণে বায়ু দূষিত হয়। তাই এই দুটি ক্ষেত্রও বায়ু দূষণের অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ প্রাকৃতিক উৎস। মাটি থেকে প্রচুর পরিমাণে ভাইরাস ও ধূলিকণা বাতাসে মিশ্রিত হয়ে বায়ুর স্বাভাবিক অবস্থাকে নষ্ট করে। এছাড়া সামগ্রিক পরিবেশ থেকে প্রচুর লবণ কণা মিথাইল ব্রোমাইড, মিথাইল ক্লোরাইড, মিথাইল আয়োডাইড প্রভৃতি দূষক পদার্থ বায়ুমণ্ডলে মিশ্রিত হয়ে বায়ু দূষণ ঘটিয়ে থাকে।

(vi) জীবিত ও মৃত উদ্ভিদ-প্রাণী (Living and Non-living Plants and Animals) : বায়ু দূষণের আরো একটি অন্যতম প্রাকৃতিক কারণ হল জীবিত ও মৃত উদ্ভিদ-প্রাণী। জীবিত জীবদেহ থেকে নানান প্রকার অবাঞ্ছিত দ্রব্য বায়ুমণ্ডলে মিশ্রিত হয়ে দূষণ ঘটায়। এই সকল পদার্থের মধ্যে উদ্ভিদের পরাগ রেণু, হাইড্রোকার্বন, ছত্রাক, স্পোর, চুল, ফেদার প্রভৃতি অতি গুরুত্বপূর্ণ। এছাড়া মৃত জীবদেহ থেকেও প্রচুর পরিমাণে মিথেন, হাইড্রোজেন সালফাইড প্রভৃতি দূষক পারিপার্শ্বিক বায়ুমণ্ডলে মিশ্রিত হয়ে বায়ুর স্বাভাবিক অবস্থাকে বিঘ্নিত করে।

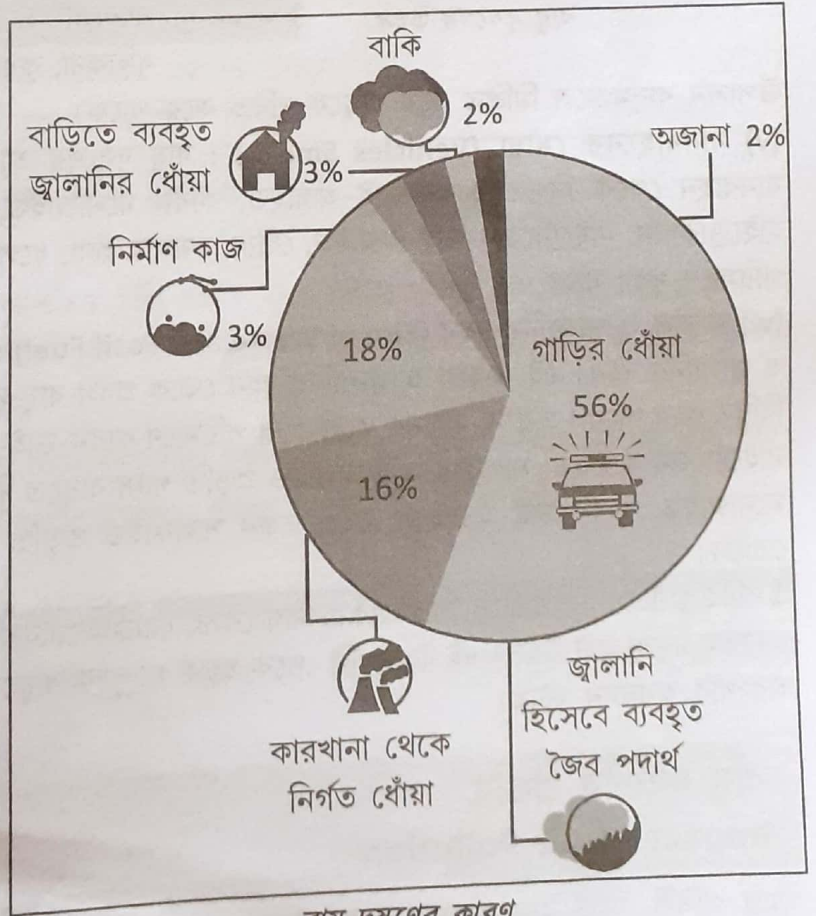
উপরিউক্ত কারণগুলি ছাড়াও মহাজাগতিক বস্তুর দ্বারাও বায়ু প্রবলভাবে দূষিত হয়। মহাকাশ থেকে পতিত হওয়া উল্কাপিণ্ড, মহাজাগতিক বস্তু কণা প্রভৃতি বায়ুমণ্ডলে মিশ্রিত হয়ে বায়ুকে প্রাকৃতিক উপায়ে চূড়ান্তভাবে দূষিত করে থাকে।

● বায়ু দূষণের মনুষ্য সৃষ্ট কারণ (Manmade Causes of Air Pollution)

পৃথিবী জুড়ে যে সমস্ত কারণে বায়ু দূষণ ঘটে তার আরও এক অন্যতম কারণ হল মনুষ্য সৃষ্ট কারণ। মানুষের নানান প্রকার অদূরদর্শী কার্যকলাপের ক্রম বৃদ্ধির ফলে নানান প্রকার অবাঞ্ছিত দূষক পদার্থ বায়ুমণ্ডলে মিশ্রিত হয়ে দূষণ পরিস্থিতির জন্ম দেয়। এর ফলে মানবিকভাবে বায়ুমণ্ডলের স্বাভাবিক অবস্থা বিঘ্নিত হয়। মনুষ্য সৃষ্ট উৎস থেকে উৎপন্ন হওয়া বায়ু দূষণকে মনুষ্য সৃষ্ট বায়ু দূষণ বলা হয়। বায়ু দূষণের জন্য দায়ী মনুষ্য সৃষ্ট কারণগুলি নিম্নে আলোচিত হল—

(i) তাপবিদ্যুৎ কেন্দ্র (Thermal Power Plant) :

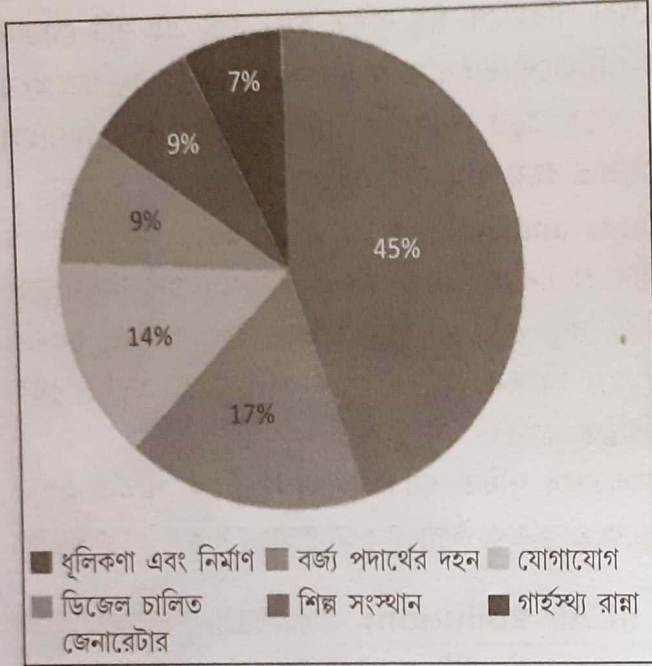
বায়ু দূষণের প্রথম মনুষ্য সৃষ্ট উৎস হল তাপবিদ্যুৎ কেন্দ্র। সমগ্র পৃথিবী জুড়ে কমবেশি নানান অঞ্চলে নানান তাপবিদ্যুৎ কেন্দ্র গড়ে উঠেছে। তাপবিদ্যুৎ কেন্দ্রগুলিতে কয়লা পোড়ানোর ফলে প্রচুর পরিমাণে সালফার ডাই অক্সাইড, কার্বন-ডাই-অক্সাইড, কার্বন মনোক্সাইড, নাইট্রোজেন অক্সাইড প্রভৃতি গ্যাসীয় দূষক বায়ুমণ্ডলে মিশ্রিত হয়ে দূষণ সৃষ্টি করে থাকে। এছাড়া তাপবিদ্যুৎ কেন্দ্রগুলি থেকে উৎপন্ন হওয়া কয়লা কণা, ধোঁয়া, ফ্লাই অ্যাশ প্রভৃতি পদার্থ বায়ুর স্বাভাবিক অবস্থাকে নষ্ট করে দূষণ ঘটিয়ে থাকে।



বায়ু দূষণের কারণ

(ii) পারমাণবিক বিদ্যুৎ কেন্দ্র (Atomic Nucleare Plant) : বায়ু দূষণের দ্বিতীয় মনুষ্য সৃষ্ট উৎস হল পারমাণবিক বিদ্যুৎ কেন্দ্র। সমগ্র পৃথিবী জুড়ে পারমাণবিক বিদ্যুৎ কেন্দ্রের সংখ্যাও খুব একটা কম নয়। এই পারমাণবিক বিদ্যুৎ কেন্দ্রগুলি থেকে প্রচুর পরিমাণে তেজস্ক্রিয় গ্যাস যেমন—সিজিয়াম—137, স্ট্রনসিয়াম—90, ফ্লুরাইড, আয়োডিন—131, আর্গন—31, রেডন প্রভৃতি পারিপার্শ্বিক বায়ুমণ্ডলে মিশ্রিত হয়ে প্রবলাকারে বায়ু দূষণ ঘটিয়ে থাকে।

(iii) কলকারখানা (Industries) : বায়ু দূষণের জন্য দায়ী আরো এক অন্যতম উৎস হল—কলকারখানা। সমগ্র কলকারখানা প্রসিদ্ধ অঞ্চলগুলির বায়ুমণ্ডলে কলকারখানাগুলি থেকে নানান প্রকার অবাঞ্ছিত পদার্থ মিশ্রিত হয়ে তাকে দূষিত করে তোলে। এই দূষক পদার্থগুলির মধ্যে অন্যতম হল—কার্বন মনোক্সাইড, সালফার-ডাই-অক্সাইড, নাইট্রোজেন ডাই অক্সাইড, হাইড্রোজেন সালফাইড, হাইড্রোকার্বন, বাষ্প, গন্ধ, ধূলিকণা, ধোঁয়া প্রভৃতি। এছাড়াও NH_3 , CFCs, Cl_2 , কার্বন, ব্রোমিন, ক্লোরোফ্লুরো কার্বন প্রভৃতি দূষক উপাদান ও যথার্থ গতিশীল পারিপার্শ্বিক বায়ুমণ্ডলে মিশ্রিত হয়ে তার স্বাভাবিক অবস্থাকে বিঘ্নিত করে।



বায়ু দূষণের উৎস

(iv) কৃষিজ ক্রিয়াকলাপ (Agricultural Activity) : বায়ু দূষণের জন্য দায়ী অন্যতম প্রধান কারণ হল কৃষিজ ক্রিয়াকলাপ। পৃথিবীর কৃষিপ্রধান অঞ্চলগুলিতে নানান প্রকার কৃষিজ ক্রিয়াকলাপের মধ্যে দিয়ে পারিপার্শ্বিক বায়ুমণ্ডল চূড়ান্তভাবে দূষিত হয়। কৃষিজ ক্রিয়াকলাপের মধ্য দিয়ে SO_x , ক্লোরিনেটেড হাইড্রোকার্বন, কার্বন মনোক্সাইড, কার্বন-ডাই-অক্সাইড প্রভৃতি গ্যাসীয় উপাদান এবং ধূলিকণা, কুয়াশা, ধোঁয়া, ফ্লাই-অ্যাশ, কার্বন কণা প্রভৃতি অগ্যাসীয়

উপাদান বায়ুমণ্ডলে মিশ্রিত হয়ে বায়ুকে দূষিত করে থাকে।

(v) যানবাহনের ধোঁয়া (Vehicles Smoke) : বায়ু দূষণের আরো এক মানবীয় কারণ হল—যানবাহনের ধোঁয়া। যানবাহন থেকে নির্গত কার্বন-ডাই-অক্সাইড, কার্বন মনোক্সাইড, হাইড্রোজেন সালফাইড, সালফার-ডাই-অক্সাইড, হাইড্রোকার্বন, নাইট্রোজেন-ডাই-অক্সাইড, ধোঁয়া, কয়লার কণা, ধুলো প্রভৃতি পারিপার্শ্বিক বায়ুমণ্ডলে মিশ্রিত হয়ে ব্যাপক পরিমাণে দূষণ ঘটায়।

(vi) জঞ্জাল ও জ্বালানির দহন (Fire of Waste and Fossil Fuel) : বায়ু দূষণের এক অন্যতম মানবীয় কারণ হল জঞ্জাল ও জ্বালানির দহন। এই জঞ্জাল ও জ্বালানির দহন থেকে প্রবল বায়ু দূষক বায়ুতে মিশ্রিত হয়ে বায়ুর স্বাভাবিক অবস্থাকে বিঘ্নিত করে থাকে। জঞ্জাল, দহনের ফলে প্রচুর পরিমাণে কার্বন-ডাই-অক্সাইড, কার্বন মনোক্সাইড, হাইড্রোজেন সালফাইড, নাইট্রোজেন অক্সাইড, সালফার-ডাই-অক্সাইড প্রভৃতি গ্যাস বায়ুতে দূষণ সৃষ্টি করে। এছাড়া জ্বালানির দহনের ফলে কার্বন মনোক্সাইড, কার্বন-ডাই-অক্সাইড, হাইড্রোজেন সালফাইড প্রভৃতি গ্যাস বায়ুতে মিশ্রিত হয়ে বায়ুকে ক্রমদূষিত করে তোলে।

উপরিউক্ত উৎসগুলি ছাড়াও শিল্প প্রক্রিয়াকরণ কেন্দ্র, রেফ্রিজারেটর শিল্পকেন্দ্র এবং পৌরপ্রতিষ্ঠান প্রভৃতিও বায়ু দূষণের অন্যতম মনুষ্য সৃষ্ট উৎস। এই উৎসগুলি থেকে প্রচুর বায়ুদূষক বায়ুতে মিশ্রিত হয়ে ক্রমদূষিত করে তোলে এবং স্বাভাবিক অবস্থার অবনমন ঘটায়।

বায়ু দূষণের প্রভাব

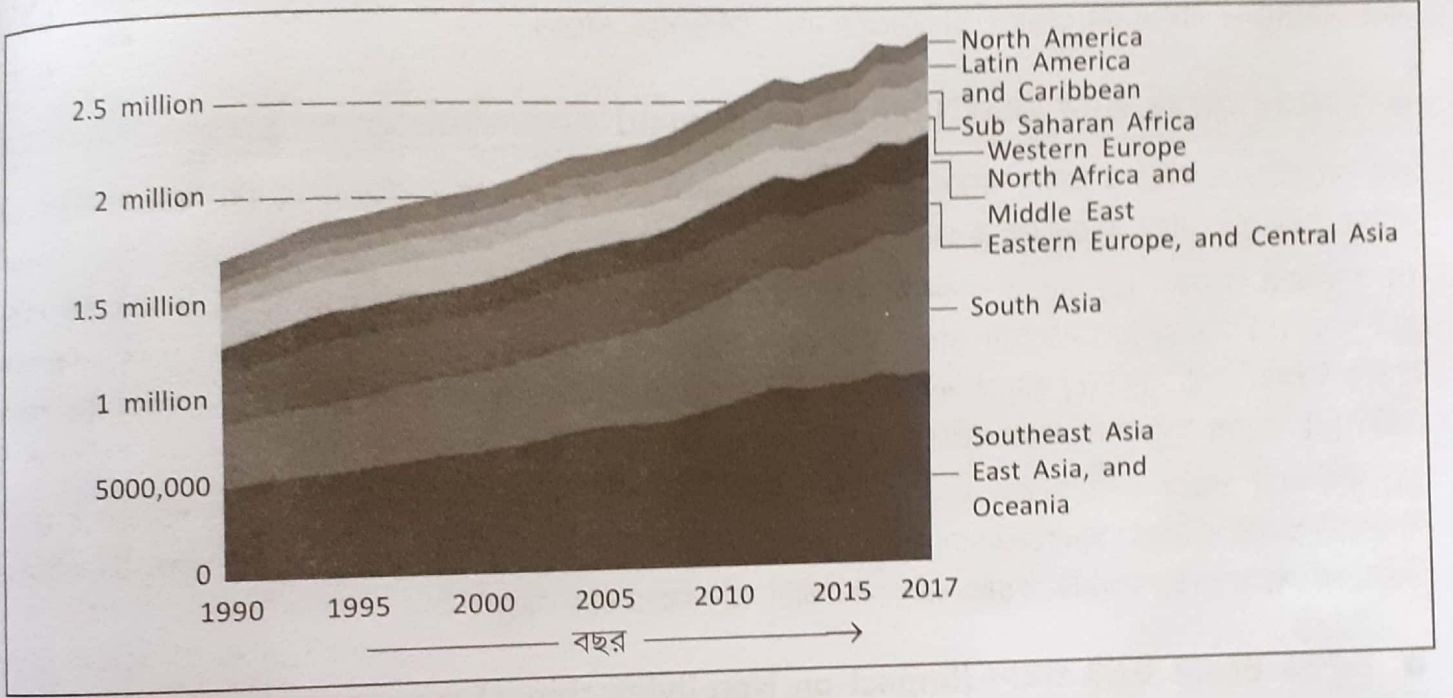
Impact of Air Pollution

সমগ্র পৃথিবী জুড়ে বায়ু দূষণের ফলে নানান প্রকার প্রভাব সৃষ্টি হয়। এই প্রভাব একাধারে যেমন উদ্ভিদেহের ও প্রাণীদেহের ওপর পড়ে ঠিক তেমনি অন্যদিকে মানুষ ও বস্তুগত দ্রব্যের ওপর পড়ে। নিম্নে এই প্রভাবগুলি সম্পর্কে আলোচনা করা হল—

উদ্ভিদেহের ওপর প্রভাব (Impact on Plants)

বায়ু দূষণের ফলে উদ্ভিদেহের ওপর নানান প্রকার প্রভাব লক্ষ করা যায়। এই প্রভাবগুলি নিম্নে আলোচনা করা হল—

- বায়ু দূষণের প্রভাবে চূড়ান্তভাবে উদ্ভিদের পত্ররশ্মির খোলা বা বন্ধ হওয়া কার্য বিঘ্নিত হয়।
- বায়ু দূষণের ফলে সালোকসংশ্লেষ, বাষ্পমোচন, উৎসেচকের ক্রিয়া প্রভৃতিও চূড়ান্তভাবে প্রভাবিত হয়।
- বায়ুমণ্ডলে কার্বন মনোক্সাইডের অতিরিক্ত বৃদ্ধির ফলে পাতা কুঁকড়ে যায় এবং পাতাতে ছোটো ছোটো দাগ দেখা যায়।



বায়ু দূষণ জনিত মৃত্যুর হার

- আবহমণ্ডলে সালফার-ডাই-অক্সাইডের মাত্রা অতিরিক্ত বৃদ্ধি পেয়ে দূষণ ঘটলে তুলো, গম, বার্লি কিংবা আপেল জাতীয় ফসল উৎপাদনে চূড়ান্ত ক্ষতিকর প্রভাব পড়ে। সালফার-ডাই-অক্সাইডের অতিরিক্ত প্রভাবে উদ্ভিদের পাতায় নেক্রোসিস ও ক্লোরোসিস রোগ সৃষ্টি হতে দেখা যায়।
- বায়ুতে ওজোনের মাত্রা স্বাভাবিকের থেকে বেড়ে গিয়ে দূষণ সৃষ্টি করলে কৃষিক্ষেত্রে শস্য উৎপাদনের হার হ্রাস পায়। উপরিউক্ত প্রভাবগুলি ছাড়াও বায়ু দূষণের ফলে উদ্ভিদেহে নানান প্রকার শারীরবৃত্তীয় ক্ষতি ঘটে।

প্রাণীদেহের ওপর প্রভাব (Impact on Animals)

উদ্ভিদেহের ন্যায় প্রাণীদেহের ওপরও বায়ু দূষণের যথেষ্ট প্রভাব লক্ষিত হয়। নিম্নে এই প্রভাবগুলি সম্পর্কে আলোচনা করা হল—

- বায়ুমণ্ডলে হাইড্রোজেন সালফাইডের চূড়ান্ত বৃদ্ধির ফলে দূষণ সংঘটিত হলে তার প্রভাবে প্রচুর গবাদি পশু, কুকুর, শূকর এবং মুরগির প্রাণহানি ঘটে।
- বায়ুতে সালফার-ডাই-অক্সাইড, নাইট্রোজেন অক্সাইড থেকে উৎপন্ন হওয়া গৌণ বায়ুদূষক যেমন—সালফিউরিক অ্যাসিড, নাইট্রিক অ্যাসিড প্রভৃতি চূড়ান্ত বৃদ্ধির ফলে প্রাণীকুলের বৃদ্ধি, বিকাশ ও বংশবিস্তার ব্যাহত হয়ে যায়। এই আলোচ্য উপাদানগুলির প্রভাবে মাছের ওপরও যথেষ্ট বিরূপ প্রভাব পড়ে।

(iii) বায়ুতে ওজোন গ্যাসের প্রবল বৃদ্ধিতে কুকুর, বিড়াল, খরগোশ প্রভৃতি জীবের ফুসফুসীয় কলার পরিবর্তন, ফুসফুসীয় কলার স্ফীতি এবং রক্তক্ষরণ ঘটে।

(iv) ফ্লুরাইডের মাত্রা বায়ুতে প্রবল পরিমাণে বৃদ্ধি পেয়ে বায়ু দূষণ সৃষ্টি করলে প্রাণীদেহে উদরাময়, প্রজনন ক্ষমতা হ্রাস, দৈহিক ওজন হ্রাস, দুগ্ধ উৎপাদন ক্ষমতার হ্রাস প্রভৃতি ঘটনা সংঘটিত হয়।

(v) বায়ুমণ্ডলে অতি মিশ্রিত সীসার প্রভাবে প্রাণীদের খাদ্যস্পৃহা সম্পূর্ণরূপে অন্তর্হিত হয়। এছাড়াও পাচনতন্ত্রের প্যারালাইসিস, ডায়ারিয়া প্রভৃতি রোগের জন্ম হয় প্রাণীদেহে।
উপরিউক্ত প্রভাবগুলি ছাড়াও ফ্লুবুণ, আসেনিক, স্মুলাণু বিকিরণের ফলে নানানভাবে প্রাণীদেহের ওপর রোগের জন্ম হয় এবং বিষয়গুলির দীর্ঘকালীন প্রভাবে প্রাণীদেহের মৃত্যু পর্যন্ত ঘটে থাকে।

● মানুষের দেহের ওপর প্রভাব (Impact on Human)

বায়ু দূষণের ফলে উদ্ভিদ ও প্রাণীর ন্যায় মানুষের দেহের ওপরও যথার্থ প্রভাব পড়ে থাকে। বায়ু দূষণের ফলে মানবদেহে বর্তিত প্রভাবগুলি নিম্নে আলোচিত হল—

(i) ক্ষণস্থায়ী প্রভাব : (a) বায়ুতে কার্বন মনোক্সাইডের অতিরিক্ত বৃদ্ধির প্রভাবে মাথা ধরা, বিমুনি ও শারীরিক শক্তির হ্রাস পায়। (b) আবহমণ্ডলে সালফার-ডাই-অক্সাইডের পরিমাণ অতিরিক্ত বর্ধিত হলে শ্বাসনালীর জ্বালা, কাশি, নাক জ্বালা প্রভৃতি উপসর্গ দেখা যায়। (c) বায়ুতে নাইট্রোজেন অক্সাইডের প্রবল বৃদ্ধির ফলে ফুসফুসের জ্বালা ও শ্বাসনালীর স্ফীতি ঘটে। (d) বায়ুতে সূক্ষ্মকণার প্রবল বৃদ্ধিতে চোখ, নাক ও গলা জ্বালা ঘটে থাকে।

(ii) দীর্ঘস্থায়ী প্রভাব : বায়ুমণ্ডলে নানান ক্ষেত্র থেকে দূষক পদার্থের প্রবল বাড়বাড়ন্তের ফলে মানবদেহে নানান দীর্ঘস্থায়ী প্রভাব সৃষ্টি হয়। মানবদেহে বায়ু দূষণের প্রভাবে ব্রঙ্কাইটিস, ফুসফুসের ক্যানসার, অ্যাসবেস্টোসিস, এমকাইসিমা, সিলিকোসিস, বন্ধ্যাত্ব, জন্মত্রুটি প্রভৃতি রোগ দীর্ঘস্থায়ী আকারে প্রভাব ফেলে।

● বস্তুগত দ্রব্যের ওপর প্রভাব (Impact on Non-living things)

বায়ু দূষণের ফলে অন্যান্য ক্ষেত্রের মতো বস্তুগত ক্ষেত্রের ওপরও যথেষ্ট প্রভাব বর্তিত হয়। নিম্নে এই প্রভাবগুলি সম্পর্কে আলোচনা করা হল—

(i) বায়ু দূষণের ফলে বিভিন্ন ভাস্কর্য ও মনুমেন্টের ওপর যথেষ্ট প্রভাব সৃষ্টি হয় এবং তাদের ক্ষয় ঘটে। (ii) অম্লবৃষ্টির ফলে নানান ধাতব বস্তুরও যথেষ্ট ক্ষয়ীভবন ঘটে। (iii) সালফার-ডাই-অক্সাইড, হাইড্রোজেন সালফাইড, ওজোন প্রভৃতি বায়ু দূষণের ফলে নানান বর্ণময় ক্ষেত্র বিবর্ণ, অমসৃণ এবং অপনোদিত হয়। (iv) বায়ুতে সালফার-ডাই-অক্সাইডের অত্যধিক বৃদ্ধিতে চামড়ার পৃষ্ঠতল ক্রমশ ক্ষয়ে যায়। ফলে চামড়া দুর্বল থেকে দুর্বলতর হয়ে ক্ষয়ে যায়। (v) বায়ুমণ্ডলে সালফার-ডাই-অক্সাইড ও সালফিউরিক অ্যাসিডের প্রভাবে চূড়ান্ত পরিমাণে কাগজের স্বাভাবিক চরিত্র নষ্ট হয়ে ক্ষয় হয়।


উপরিউক্ত প্রভাবগুলি ছাড়াও বায়ু দূষণের ফলে রবার, বোনা কাপড়, কাচ ও সিরামিকের ওপর যথেষ্ট প্রভাব পড়ে। ফলে আলোচ্য উপাদানগুলির মাত্রা অতিরিক্ত ক্ষয় ঘটে।

বায়ু দূষণের নিয়ন্ত্রণ

Air Pollution Control

পৃথিবী জুড়ে যেভাবে বায়ু দূষণ বর্ধিত হয়েছে তার জন্য অবশ্যই বায়ু দূষণের নিয়ন্ত্রণ প্রয়োজন। বায়ু দূষণ নিয়ন্ত্রণ করতে হলে সর্বপ্রথম উৎসস্থলে নিয়ন্ত্রণ করাই শ্রেয়। বায়ু দূষণ নিয়ন্ত্রণের উপায়গুলি নিম্নে আলোচিত হল—

1. সমগ্র পৃথিবী জুড়ে কয়লা, পেট্রোলিয়াম প্রভৃতি জীবাশ্ম জ্বালানির ব্যবহার যথেষ্ট মাত্রায় কমাতে হবে।



পরিবেশের দূষণ ও অবনমন

2. পরিবেশগত বিশুদ্ধ জ্বালানির ব্যবহারের ক্রমবৃদ্ধি করতে হবে।
3. অপ্রচলিত শক্তির ব্যবহার মাত্রা বর্ধিত করতে হবে।
4. শিল্প কলকারখানাতে বিভিন্ন বায়ু দূষণ নিয়ন্ত্রণকারী যন্ত্রের ব্যবহার করতে হবে।
5. কৃষিক্ষেত্রে ও শিল্পক্ষেত্রে উৎপাদনগত পদ্ধতির আমূল পরিবর্তন আনতে হবে।
6. সমগ্র পৃথিবী জুড়ে অরণ্য নিধন বন্ধ করে বনসৃজনের ব্যাপকতা বৃদ্ধি করতে হবে।
7. সার্বিকভাবে দূষণ নিয়ন্ত্রণ আইন প্রণয়ন করতে হবে।
8. সার্বিক জনসচেতনতা বৃদ্ধি করতে হবে।