DhakaProbe
সময়ের সাথে, সত্যের পথে

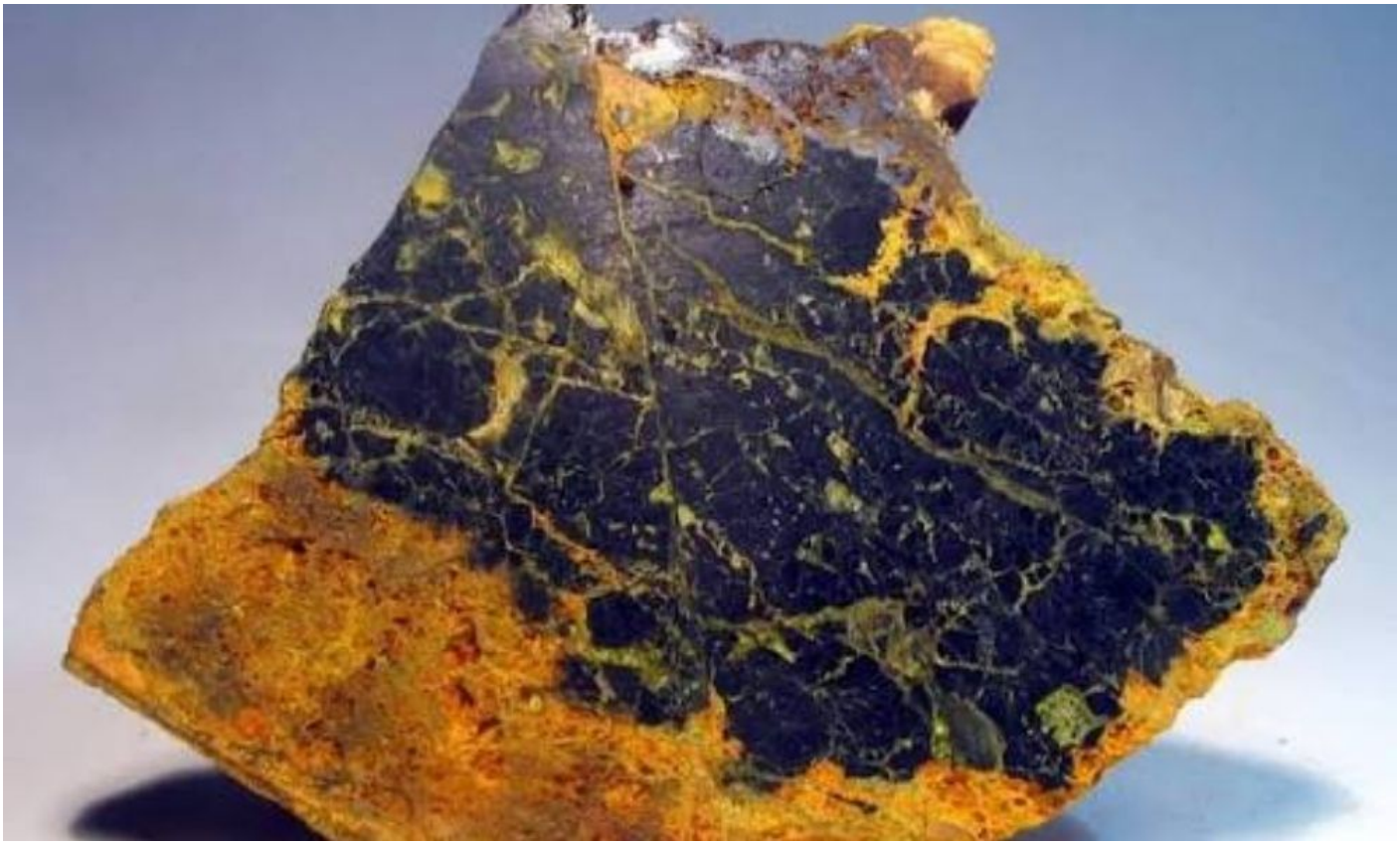
সত্যের সাথে, সত্যের পথে

সংবাদপত্র সংস্করণ (PDF) তৈরি: 14 Sep 2026, 03:28 PM

ফিচার

পাথরের মতো দেখতে ইউরেনিয়াম যা মুহূর্তেই ধ্বংস করে দিতে পারে বড় শহর

প্রতিবেদক: ফিচার ডেস্ক
প্রকাশের তারিখ: রোববার, ০৬ সেপ্টেম্বর ২০২৬, ০১:০২ PM



দেখতে হুবহু সাধারণ একটি পাথরের মতো, কিন্তু তার ভেতরে লুকিয়ে আছে অকল্পনীয় শক্তি। কয়েক টুকরা পাথর দিয়ে যেমনি একটি বড় শহর অনেক বছর আলোকিত করে রাখা যায়। আবার ধ্বংস করা যায় মুহূর্তেই। বলা হচ্ছে ইউরেনিয়ামের কথা। প্রাকৃতিকভাবে পাওয়া এই ভারী ও তেজস্ক্রিয় ধাতুর নাম শোনেনি এমন মানুষের সংখ্যা কম।

১৭৮৯ সালে জার্মান বিজ্ঞানী মার্টিন হাইনরিখ ক্লাপ্রোথ প্রথম এই শক্তিশালী মৌলটি আবিষ্কার করেন। ইউরেনাস গ্রহের নামানুসারে তিনি এর নাম রাখেন ইউরেনিয়াম। তবে এটি যে কতটা শক্তিশালী, তা বুঝতে বিজ্ঞানীদের আরও বহু বছর সময় লেগেছিল। ১৯৩৮ সালে অটো হান এবং ফ্রিৎজ স্ট্র্যাসম্যান পরমাণু বিভাজন বা নিউক্লিয়ার ফিশন আবিষ্কার করেন। এর পরেই ইউরেনিয়ামের ভেতরের অসীম শক্তির আসল রূপ উন্মোচিত হয়।

ইউরেনিয়ামের প্রধান কাজ হলো পারমাণবিক চুল্লিতে জ্বালানি হিসেবে শক্তি উৎপাদন করা। খুব সামান্য ইউরেনিয়াম থেকে প্রচুর পরিমাণে বিদ্যুৎ তৈরি করা সম্ভব। এটি পরিবেশবান্ধব বিদ্যুৎ উৎপাদনে বড় ভূমিকা রাখে।চিকিৎসাক্ষেত্রে পারমাণবিক আইসোটোপ তৈরিতে এবং বৈজ্ঞানিক গবেষণায় এর ব্যাপক ব্যবহার রয়েছে।তবে এর একটি অন্ধকার দিকও আছে। ইউরেনিয়াম দিয়েই তৈরি হয় মারাত্মক পারমাণবিক বোমা। এই শক্তি যেমন সভ্যতা গড়তে পারে, তেমনই চোখের পলকে ধ্বংসও করে দিতে পারে।

প্রকৃতির এক অদ্ভুত ও বিস্ময়কর সৃষ্টি হলো এই ইউরেনিয়াম। বাহ্যিক দৃষ্টিতে এটি আর দশটি সাধারণ পাহাড়ী পাথরের মতো মনে হলেও এর রাসায়নিক গঠনে সঞ্চিত রয়েছে বিপুল শক্তি। ইউরেনিয়াম একটি রূপালি ও সাদা রঙের তেজস্ক্রিয় ধাতু। পর্যায় সারণির ৯২ নম্বর মৌল হিসেবে এটি পরিচিত। এটি অত্যন্ত ভারী একটি পদার্থ। লোহার চেয়েও এই পদার্থের ঘনত্ব অনেক বেশি। সাধারণ পাথরের মতো খনিতে আকরিক হিসেবে একে পাওয়া যায়। তবে খনি থেকে তোলার পর বিভিন্ন জটিল প্রক্রিয়ার মাধ্যমে একে প্রক্রিয়াজাত করতে হয়। তেজস্ক্রিয়তার কারণে এর পরমাণু অনবরত ভেঙে নতুন কণিকায় রূপান্তরিত হতে থাকে।

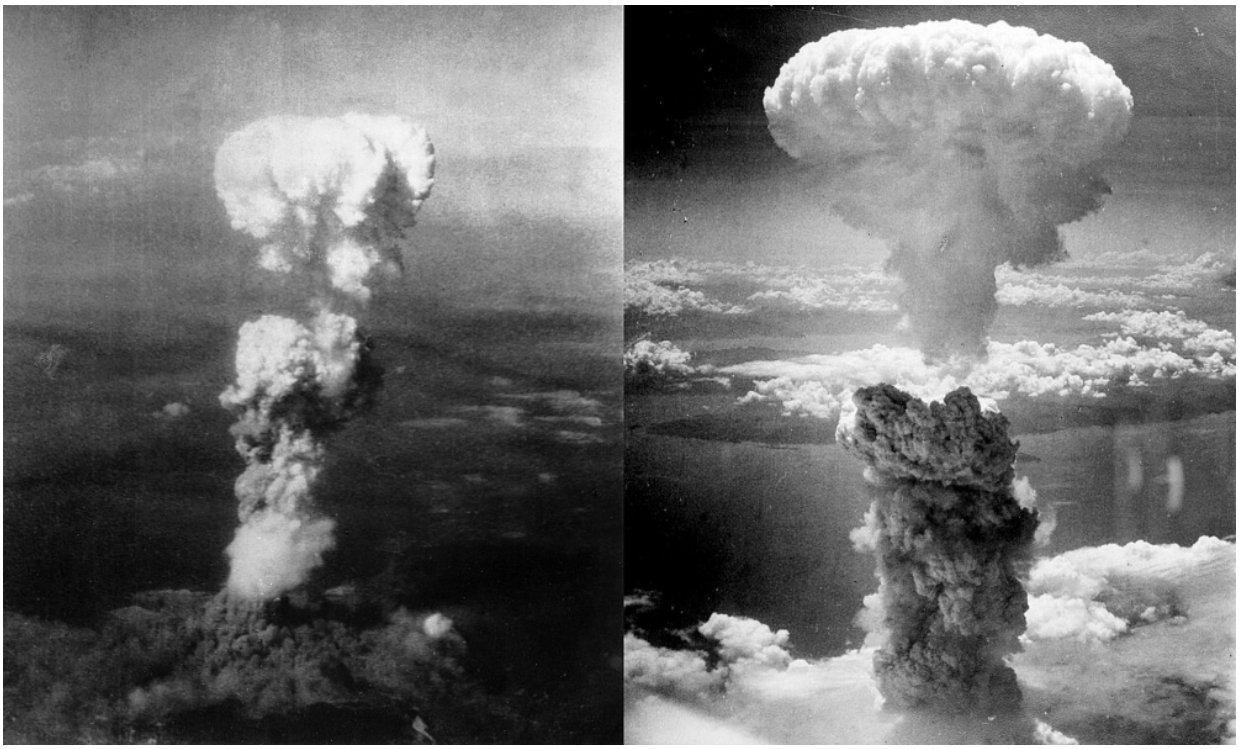
১৭৮৯ সালে রসায়নবিদ মার্টিন হাইনরিখ ক্লাপ্রোথ যখন পিচব্লেন্ড নামক আকরিক পরীক্ষা করছিলেন, তখন তিনি সম্পূর্ণ নতুন এই ধাতুর অস্তিত্ব পান। সেই সময় জ্যোতির্বিজ্ঞান জগতে ইউরেনাস গ্রহ আবিষ্কারের খবর ব্যাপক সাড়া ফেলেছিল। নতুন আবিষ্কৃত সেই গ্রহের প্রতি সম্মান জানিয়ে ক্লাপ্রোথ এই মৌলের নাম দেন ইউরেনিয়াম। প্রাথমিক অবস্থায় ক্লাপ্রোথ ভেবেছিলেন তিনি খাঁটি ইউরেনিয়াম আলাদা করতে পেরেছেন। তবে তিনি যা পৃথক করেছিলেন তা আসলে ছিল ইউরেনিয়াম ডাই অক্সাইড। এর প্রায় পাঁচ দশক পর ১৮৪১ সালে ফরাসি রসায়নবিদ ইউজিন-মেলকিওর পেলিজট প্রথমবারের মতো সম্পূর্ণ বিশুদ্ধ ইউরেনিয়াম ধাতু আলাদা করতে সক্ষম হন।

বিজ্ঞান জগতে ইউরেনিয়ামের আসল রূপ প্রকাশিত হয় উনবিংশ শতাব্দীর শেষের দিকে। ১৮৯৬ সালে ফরাসি বিজ্ঞানী হেনরি বেকেরেল দুর্ঘটনাবশত ইউরেনিয়ামের তেজস্ক্রিয়তা আবিষ্কার করেন। তিনি লক্ষ্য করেন, আলো ছাড়াও ইউরেনিয়াম এক ধরনের অদৃশ্য রশ্মি নির্গমন করে। এই রশ্মি সাধারণ ফটোগ্রাফিক প্লেটকে প্রভাবিত করতে পারে। এই আবিষ্কার পুরো বিজ্ঞান জগৎকে চমকে দেয়। পরবর্তীতে মাদাম কুরি ও তার স্বামী পিয়েরে কুরি ইউরেনিয়ামের এই তেজস্ক্রিয় ধর্ম নিয়ে গভীর গবেষণা শুরু করেন। তাদের গবেষণার ফলেই তেজস্ক্রিয়তা শব্দটির উদ্ভব ঘটে এবং তেজস্ক্রিয় মৌল সম্পর্কে মানুষের ধারণায় নতুন দিগন্ত উন্মোচিত হয়।

ইউরেনিয়ামের শক্তির আসল রহস্য উন্মোচিত হয় ১৯৩৮ সালে। দুই জার্মান বিজ্ঞানী অটো হান এবং ফ্রিৎজ স্ট্র্যাসম্যান ল্যাবরেটরিতে একটি ঐতিহাসিক পরীক্ষা চালান। তারা যখন ইউরেনিয়াম নিউক্লিয়াসে নিউট্রন দ্বারা আঘাত করেন, তখন ইউরেনিয়ামের ভারী পরমাণু দুটি মাঝারি আকারের পরমাণুতে বিভক্ত হয়ে যায়। একই সাথে তৈরি হয় প্রচুর তাপ ও বিপুল শক্তি। এই প্রক্রিয়াটির নাম দেওয়া হয় পারমাণবিক বিভাজন বা নিউক্লিয়ার ফিশন। বিজ্ঞানী লিজে মাইটনার এবং অটো ফ্রিশ পরবর্তীতে এই ফিশন প্রক্রিয়ার তত্ত্বীয় ব্যাখ্যা দেন। তারা হিসাব করে দেখান যে, সামান্যতম ইউরেনিয়াম পরমাণু বিভাজনে যে পরিমাণ শক্তি নির্গত হয়, তা কল্পনাতীত।

নিউক্লিয়ার ফিশন প্রক্রিয়ার আবিষ্কার বিজ্ঞানীদের মধ্যে এক নতুন ভাবনার জন্ম দেয়। একটি ইউরেনিয়াম পরমাণু ভাঙলে তার থেকে একাধিক নিউট্রন বেরিয়ে আসে। সেই নিউট্রনগুলো পাশের অন্য ইউরেনিয়াম পরমাণুকে আঘাত করে। এভাবে সেকেন্ডের ভগ্নাংশের মধ্যে কোটি কোটি পরমাণু ভাঙতে শুরু করে। একে বলা হয় নিউক্লিয়ার চেইন রিয়েকশন। বিজ্ঞানী এনরিকো ফের্মি ১৯৪২ সালে শিকাগো বিশ্ববিদ্যালয়ে বিশ্বের প্রথম কৃত্রিম পারমাণবিক চুল্লি তৈরি করেন। সেখানে তিনি সফলভাবে নিয়ন্ত্রিত চেইন রিয়েকশন ঘটাতে সক্ষম হন। এর ফলে মানুষ প্রথমবারের মতো ইউরেনিয়াম থেকে নিয়ন্ত্রিত উপায়ে শক্তি উৎপাদনের পথ খুঁজে পায়।

ইউরেনিয়ামের এই শক্তির পরিমাপ করলে সাধারণ মানুষের পক্ষে তা বিশ্বাস করা কঠিন হয়ে পড়ে। মাত্র এক কেজি ইউরেনিয়াম থেকে যে পরিমাণ শক্তি পাওয়া সম্ভব, তা প্রায় তিন হাজার টন কয়লা বা প্রায় ১৫ লাখ লিটার খনিজ তেল পোড়ালে পাওয়া যায়। অর্থাৎ শক্তির ঘনত্বের দিক থেকে ইউরেনিয়ামের কোনো তুলনা হয় না। এই বিপুল ক্ষমতার কারণেই ইউরেনিয়ামকে বর্তমান বিশ্বের অন্যতম প্রধান জ্বালানি হিসেবে গণ্য করা হয়। কয়লা বা প্রাকৃতিক গ্যাসের মতো এটি দহন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বায়ুমণ্ডলে প্রচুর পরিমাণে ক্ষতিকর কার্বন ডাই অক্সাইড গ্যাস নির্গমন করে না। তাই আধুনিক বিশ্বের শক্তি সংকটে ইউরেনিয়াম অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বিকল্প হিসেবে আবির্ভূত হয়েছে।



বর্তমান বিশ্বে ইউরেনিয়ামের প্রধান ও সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ কাজ হলো পারমাণবিক বিদ্যুৎ কেন্দ্রে শক্তি উৎপাদন করা। পারমাণবিক চুল্লিতে ইউরেনিয়াম পরমাণুর নিয়ন্ত্রিত ফিশন ঘটিয়ে প্রচণ্ড তাপ উৎপন্ন করা হয়। সেই তাপ দিয়ে জলীয় বাষ্প তৈরি করা হয়। বাষ্পের প্রচন্ড চাপে বিশাল টারবাইন ঘোরানো হয় এবং তা থেকে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয়। বিশ্বের অনেক উন্নত দেশ তাদের বিদ্যুৎ চাহিদার সিংহভাগ পূরণ করে এই পারমাণবিক শক্তির মাধ্যমে। খুব অল্প পরিমাণ জ্বালানি ব্যবহার করে একটানা দীর্ঘ সময় বিপুল বিদ্যুৎ পাওয়া যায়। ফলে পরিবেশ দূষণ না করে বিপুল জনগোষ্ঠীর জন্য সার্বক্ষণিক বিদ্যুৎ সরবরাহে ইউরেনিয়ামের ভূমিকা অনন্য।

চিকিৎসাবিজ্ঞানেও ইউরেনিয়ামের ব্যবহার মানবজাতির জন্য আশীর্বাদ হয়ে এসেছে। ইউরেনিয়াম ও এর থেকে উৎপাদিত বিভিন্ন তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ রোগ নির্ণয় ও চিকিৎসায় অত্যন্ত কার্যকরী ভূমিকা পালন করে। বিশেষ করে ক্যানসার আক্রান্ত কোষ ধ্বংস করতে এবং টিউমারের অবস্থান চিহ্নিত করতে থেরাপিউটিক তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ ব্যবহার করা হয়। চিকিৎসার জন্য ব্যবহৃত বিভিন্ন যন্ত্রপাতি ও অস্ত্রোপচারের সরঞ্জাম জীবাণুমুক্ত করতে তেজস্ক্রিয় রশ্মি ব্যবহার করা হয়। ইউরেনিয়াম থেকে পাওয়া তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ মানবদেহের জটিল অভ্যন্তরীণ অঙ্গপ্রত্যঙ্গের ছবি তুলে অভ্যন্তরীণ ব্যাধি সনাক্ত করতে চিকিৎসকদের দারুণভাবে সাহায্য করে থাকে।

বৈজ্ঞানিক গবেষণাতেও ইউরেনিয়ামের কাজের পরিধি বেশ ব্যাপক। বিভিন্ন ধাতব কাঠামোর ভেতরের সূক্ষ্ম ফাটল বা ত্রুটি খুঁজে বের করতে শিল্পক্ষেত্রে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ ব্যবহার করা হয়। এ ছাড়া ভূতত্ত্ববিদরা প্রাচীন পাথর, খনিজ পদার্থ এবং পৃথিবীর বয়স নির্ধারণের জন্য ইউরেনিয়াম-লেড ডেটিং পদ্ধতি ব্যবহার করেন। ইউরেনিয়াম নির্দিষ্ট গতিতে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়ে সিসায় রূপান্তরিত হয়। এই ক্ষয়ের সময় হিসাব করে লক্ষ বা কোটি বছরের পুরোনো নমুনার সঠিক বয়স বের করা সম্ভব হয়। কৃষি খাতেও ফসলের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়াতে ও উন্নত জাতের বীজ উদ্ভাবনে ইউরেনিয়ামের আইসোটোপের প্রয়োগ রয়েছে।

তবে আলোর বিপরীত পিঠে যেমন অন্ধকার থাকে, ইউরেনিয়ামের ক্ষেত্রেও তা সত্য। ইউরেনিয়াম প্রক্রিয়াজাত করে যখন এর নির্দিষ্ট আইসোটোপ ইউরেনিয়াম-২৩৫ এর মাত্রা নব্বই শতাংশের বেশি বাড়ানো হয়, তখন তা অনিয়ন্ত্রিত চেইন রিয়েকশনের জন্য প্রস্তুত হয়। এই অনিয়ন্ত্রিত ফিশন প্রক্রিয়াই পারমাণবিক বোমার মূল ভিত্তি। ১৯৪৫ সালে জাপানের হিরোশিমা ও নাগাসাকিতে যে পারমাণবিক বোমা ফেলা হয়েছিল, তার তাণ্ডব বিশ্ববাসীকে স্তব্ধ করে দিয়েছিল। এক মুহূর্তের মধ্যে দুটি বিশাল শহর ধ্বংসস্তূপে পরিণত হয়েছিল। লাখ লাখ মানুষ প্রাণ হারিয়েছিল এবং তেজস্ক্রিয়তার মারাত্মক প্রভাবে পরবর্তী কয়েক প্রজন্ম ধরে বিকলাঙ্গ শিশুর জন্ম হয়েছে।

ইউরেনিয়াম একটি অপার সম্ভাবনাময় কিন্তু অত্যন্ত স্পর্শকাতর প্রাকৃতিক সম্পদ। মানুষের হাত ধরে এই একই মৌল একদিকে হাজার হাজার মেগাওয়াট পরিবেশবান্ধব বিদ্যুৎ উৎপাদন করে অন্ধকার শহরকে আলোকিত করতে পারে, আবার অনিয়ন্ত্রিতভাবে যুদ্ধের হাতিয়ার হিসেবে ব্যবহার হলে পৃথিবীর যেকোনো বড় শহরকে কয়েক সেকেন্ডে ধূলিসাৎ করে দিতে পারে। এই পাথরের ভেতরের শক্তি মানব সভ্যতার জন্য আশীর্বাদ হবে নাকি অভিশাপ, তা সম্পূর্ণ নির্ভর করে মানুষের ব্যবহারের ওপর। প্রযুক্তির সঠিক নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে পারমাণবিক বর্জ্য ব্যবস্থাপনা নিশ্চিত করে ইউরেনিয়ামকে শান্তিপূর্ণ কাজে ব্যবহার করাই বিশ্ববাসীর একমাত্র কাম্য হওয়া উচিত।

এ বিভাগের আরও খবর

৫১০০ মিটার উঁচুতে সোনার আশায় মানুষের বসতি

মেঘের ওপরে এক শহর। চারদিকে বরফঢাকা পাহাড়। তীব্র ঠান্ডা। বাতাসও পাতলা। সেখানে স্বাভাবিকভাবে শ্বাস নেওয়াটাই যেন এক লড়াই। সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে প্রা...

পর্যটক যায় হাতে গোনা, মাছেই চলে জীবন অস্তিত্বের লড়াইয়ে টুভালু

চারিদিকে সীমাহীন নীল জলরাশি। মাঝখানে ছোট্ট এক টুকরো নির্জনতা। মানচিত্রের পাতায় আতশকাচ দিয়ে খুঁজলেও যাকে সহজে চোখে পড়ে না। প্রশান্ত মহাসাগরের...

ডিজিটাল অর্থনীতিতেও কেন পিছিয়ে বাংলাদেশের তরুণীরা?

বিশ্বজুড়ে ফ্রিল্যান্সিং, ই-কমার্স, কোডিং ও কন্টেন্ট ক্রিয়েশনের মতো খাত তরুণদের জন্য আয়ের নতুন দুয়ার খুলে দিয়েছে। কিন্তু বাংলাদেশে এই সু...

গঙ্গা চুক্তির ৩০ বছর: বাংলাদেশ কী পেল, কী হারাল? সামনে কী হতে পারে

গঙ্গা শুধু একটি নদীর নাম নয়। বাংলাদেশের জন্য এটি কৃষি, জীববৈচিত্র্য, নৌপথ, মৎস্য, ভূগর্ভস্থ পানির ভারসাম্য এবং কোটি মানুষের জীবন-জীবিকার সঙ্...

Copyright Dhaka Probe

অনলাইন সংস্করণ পড়তে ভিজিট করুন: https://www.dhakaprobe.com/features/pathrer-mto-dekhte-iureniyam-ja-muhurtei-dhbngs-kre-dite-pare-br-shhr