ভবিষ্যতের ব্যাটারি সিস্টেম

শাহিন রহমান

দৈনন্দিন জীবনে তথ্যপ্রযুক্তির ব্যবহারের সাথে সাথে ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস নির্ভরতা ক্রমেই বাড়ছে। প্রযুক্তি নির্ভরতায় একদিকে আমাদের দৈনন্দিন জীবনের কর্মকাণ্ড সহজ এবং গতিশীল হয়েছে; অপরদিকে প্রযুক্তি ডিভাইসগুলোর দুর্বলতায় বড় ধরনের ঝামেলায় পড়তে হয়েছে। বিশেষ করে দৈনন্দিন কাজে ব্যবহৃত বহনযোগ্য ও হ্যান্ডহেল্ড ডিভাইস যেমন– মোবাইল, ল্যাপটপ, প্যাড ইত্যাদির চার্জ বা পাওয়ার ব্যাকআপ সমস্যা সবচেয়ে বড় হয়ে দেখা দিয়েছে। প্রযুক্তি নির্ভরতায় সবচেয়ে বড় সমস্যা বা বাধার সম্মুখীন হতে হচ্ছে বিদ্যুৎ বা এনার্জি সংক্রান্ত সীমাবদ্ধতায়। আর তাই বর্তমানে বিশ্বের সবচেয়ে বেশি গবেষণা চলছে এসব ডিভাইসের ব্যাটারি বা এনার্জি সিস্টেম উদ্ভাবনে। ভবিষ্যৎ ব্যাটারিপ্রযুক্তি উদ্ভাবনে বেশকিছু সফলতাও পেয়েছে। গবেষকেরা এমন সব ব্যাটারি সিস্টেম উদ্ভাবনের চেষ্টা করছেন, যার মাধ্যমে আমরা নিরবচ্ছিন্ন কিংবা দীর্ঘমেয়াদী এনার্জি সুবিধা নিশ্চিত করতে সক্ষম হব। এমন কিছু সফল গবেষণা ও উদ্ভাবনা নিয়ে এবারের আয়োজন।

ভাইরাস ব্যাটারি

প্রকৃতির মধ্যে আমাদের জ্বালানি শক্তির সমাধান রয়েছে। আর তা হচ্ছে প্রকৃতিপ্রদত্ত বিভিন্ন ভাইরাস। হ্যাঁ, এমন চিন্তাভাবনাকে গবেষণায় আবদ্ধ করেছেন যুক্তরাষ্ট্রের ক্যালিফোর্নিয়া বিশ্ববিদ্যালয়ের পিএইচডির শিক্ষার্থী অ্যাঞ্জেলা বেলচার। প্রাকৃতিক উপায়ে জ্বালানি সমস্যার সমাধানে বিশ্ববিদ্যালয় জীবন থেকেই ভাইরাসভিত্তিক ব্যাটারি তৈরির স্বপ্নের গবেষণা শুরু করেন। তার স্বপ্ন ভাইরাস চালিত এমন একটি ব্যাটারি প্রযুক্তি তৈরি করা, যা মোটরগাড়ি চালাতে সক্ষম হবে। তার শিক্ষার্থী জীবনের সেই স্বপ্নের বাস্তবায়ন ঘটেছে এমআইটি ল্যাবে। ইতোমধ্যে তিনি এবং তার গবেষক সহযোগীরা ভাইরাসভিত্তিক ব্যাটারি তৈরি করেছেন, যার মাধ্যমে গাড়ি চলবে। সম্প্রতি পরীক্ষামূলকভাবে বিশেষ ধরনের হাইব্রিড কার সফলভাবে চালানো সম্ভব হয়েছে। এমআইটির এই গবেষক দল প্রথমবারের মতো কোনো ভাইরাসকে পজিটিভ এবং নেগেটিভভাবে শক্তি উৎপাদন করাতে সক্ষম হয়েছে। তবে এখন পর্যন্ত এই ব্যাটারির চার্জ ধারণক্ষমতা খুবই কম। এই দুর্বলতাটি কাটিয়ে ওঠার চেষ্টায় কাজ করছে গবেষক দলটি।

গ্রাফেন পাওয়ার

কার্বনের সবচেয়ে পাতলা ও শক্ত রূপ গ্রাফেন পাওয়ার সিস্টেম উদ্ভাবনে নিরলসভাবে কাজ করে যাচ্ছে, আইবিএমের একদল গবেষক। তাদের গবেষণায় কোয়ান্টাম ফিজিক্স থেকে বর্তমানে ব্যবহার্য ইলেক্ট্রনিক্স দ্রব্যে এই অতি-সূক্ষ্ম কার্বন কণা ব্যবহারে নতুন দুয়ার উন্মোচিত হয়েছে। গ্রাফেন স্বচ্ছ এবং বিদ্যুৎ ও তাপ সুপরিবাহী হওয়ায় ট্রান্সপারেন্ট টাচ স্ক্রিন, লাইট প্যানেল এবং সোলার সেল তৈরিতেও সহায়ক। তাই গবেষকেরা গ্রাফাইট বা সাধারণ পেন্সিলের শীর্ষে যে কার্বন থাকে সেই কার্বন থেকেই নতুন রূপের এ কার্বনটিকে সোনালি এবং সিলভার ইলেকট্রোডের মাধ্যমে গ্রাফেন শিট তৈরি করেছেন। এই শিট দিয়ে কপার ক্লোরাইড সলিউশনের মাধ্যমে লাইট ইমিটিং ডায়োড তথা এলইডি ডিভাইস তৈরি করা হয়। এই ডিভাইস একনাগাড়ে ২৫ দিন নির্দিষ্ট পরিমাণ শক্তি সঞ্চয় করে রাখে এবং মাস শেষে ৪০এম ভোল্ট কমে যায়। কিন্তু এ প্রযুক্তির ব্যাটারি দীর্ঘদিন ব্যবহারে সীমাবদ্ধতা দেখা যাচ্ছে। কিন্তু গবেষক দলের প্রধান হংকং পলিটেকনিক বিশ্ববিদ্যালয়ের অধ্যাপক জিহান জু বিষয়টি মানতে নারাজ। তিনি সেই সমস্যা সমাধানের চেষ্টা করছেন।

আইবিএমের প্রকল্প : এক চার্জে ৮০০ কিলোমিটার

বর্তমানে ইলেকট্রিক গাড়িগুলোতে একবার চার্জ দিলে তা সর্বোচ্চ ১০০ কিলোমিটার চলে। কিন্তু প্রযুক্তিবিশ্বের অন্যতম জায়ান্ট আইবিএম ইভি ব্যাটারি নামে নতুন ব্যাটারি তৈরির কথা জানিয়েছে, যা ব্যবহার করে একবার চার্জ দিলে ৮০০ কিলোমিটার চলবে। সব কিছু ঠিক থাকলে খুব শিগগিরই বাস্তবে তা দেখা যাবে। আর যদি বাস্তবে এই ধরনের ব্যাটারিচালিত গাড়ি উদ্ভাবন হয় তাহলে পেট্রোল পাম্পগুলোর কী হবে ভেবে দেখুন। এটি মূলত আইবিএমের এক চার্জে ৫০০ মাইল প্রকল্পের একটি ফসল। ন্যানোপ্রযুক্তির এই ব্যাটারির অক্সিজেনের প্রবাহ কার্বন ক্যাথডের মধ্যে সংরক্ষণ করে লিথিয়াম আয়ন এবং ইলেকট্রনের সাথে বিক্রিয়া ঘটিয়ে বিদ্যুৎ উৎপাদন করবে। ২০৩০ সালের মধ্যে এরকম ব্যাটারি বাণিজ্যিকভাবে তৈরি এবং বাজারজাত করা সম্ভব হবে বলে ধারণা দিয়েছে আইবিএম।

সিলিকন ব্যাটারি : এক চার্জে এক থেকে দেড় বছর!

সিলিকন চিপসের মতোই সিলিকনভিত্তিক ব্যাটারি তৈরির ঘোষণা দিয়েছে। যুক্তরাষ্ট্রের এনার্জি বিভাগের অর্থায়নে পরিচালিত এই প্রকল্পে এমন ধরনের ব্যাটারি তৈরির কাজ হাতে নেয়া হয়েছে। সিলিকন ন্যানোটিউবের এই ব্যাটারি প্রচলিত ব্যাটারির চেয়ে দশগুণ বেশি শক্তি সঞ্চয় করতে সক্ষম হবে। সিলিকন ব্যাটারিগুলো ১২ থেকে ১৮ মাস কোনো ধরনের চার্জ শেষ না হয়েই চলতে পারবে। এমনকি এ ধরনের ব্যাটারির লাইফসাইকেলও অনেক বেশি। কমপক্ষে ৪শ' বার ফুলটাইম চার্জ দেয়া সম্ভব হবে।

ব্যাটারি ছাড়াই চলবে ডিভাইস!

ব্যাটারি ছাড়াই যদি ডিভাইস চলে তাহলে তো কোনোই সমস্যা থাকে না। হ্যাঁ, এমন একটি প্রযুক্তি নিয়েই কাজ করছেন এমআইটির একদল শিক্ষার্থী। তারা এমনি একটি ডিভাইস তৈরির কাজ করছেন যার মাধ্যমে ব্যাটারি ছাড়াই বিভিন্ন মনিটরিং ডিভাইস চালানো সম্ভব হবে। এই গবেষক শিক্ষার্থীরা মূলত বায়োমেডিক্যাল ডিভাইস তৈরির কাজ করছেন। এমআইটির চিকিৎসাবিজ্ঞানের শিক্ষার্থী সৌরভ বন্দ্যোপাধ্যায় এমন একটি চিপ তৈরি করেছেন যা প্রাকৃতিক আলো, মানুষের শরীরের তাপমাত্রা ও ভাইব্রেশন থেকে শক্তি সঞ্চয় করে কাজ করবে। তবে এক্ষেত্রে সবচেয়ে বড় সমস্যা হচ্ছে এই তিন ধরনের উৎস থেকে একই সাথে সংগ্রহের ক্ষেত্রে শক্তির তারতম্য দেখা যায়। যেমন গবেষণায় দেখা গেছে মানব শরীর থেকে ০.০২ থেকে ০.১৫ ভোল্ট শক্তি জেনারেট করা সম্ভব। একইভাবে ফটোভোল্টিক সেলের মাধ্যমে আলো থেকে ০.২ থেকে ০.৭ ভোল্ট এবং ভাইব্রেশন থেকে ৫ ভোল্ট পর্যন্ত শক্তি সংগ্রহ করা যায়। তাই শক্তির উৎস এবং প্রয়োজনীয় বিদ্যুতের মধ্যে সমন্বয়সাধন করার পাশাপাশি শক্তির উৎস পরিবর্তনে দ্রুত ও কার্যক্রম সমাধানের চেষ্টা করছেন গবেষকেরা। আর তা সম্ভব হলে চিকিৎসা যন্ত্রে বিদ্যুৎ ছাড়া কার্যক্রম পরিচালনা সম্ভব হবে।

১০ গুণ দ্রুত, ১০ গুণ বেশি চার্জ

প্রচলিত ব্যাটারির চেয়ে এতে ১০ গুণ দ্রুতগতিতে ১০ গুণ বেশি রিচার্জ করা যাবে। এমন একটি লিথিয়াম আয়ন ব্যাটারি উদ্ভাবন করেছেন যুক্তরাষ্ট্রের নর্থ ওয়েস্টার্ন ইউনিভার্সিটির বিজ্ঞানীরা। নতুন পদ্ধতিতে ব্যাটারিতে লাখ লাখ বুদ্বুদাকৃতির গহ্বর তৈরি করে এর ক্ষমতা বাড়ানো হয়েছে। লিথিয়াম আয়নের ঘনত্ব এবং গতিই এ প্রক্রিয়ার গুরুত্বপূর্ণ অংশ। নতুন এ ব্যাটারি ১৫ মিনিট রিচার্জ করলেই পুরো এক সপ্তাহ চালু থাকবে মোবাইল ফোন। একে আদর্শ প্রযুক্তি উল্লেখ করে বিজ্ঞানীরা বলছেন, আগামী পাঁচ বছরের মধ্যেই এটি বাজারে ছাড়া সম্ভব হবে। গবেষক দলের প্রধান ড. হ্যারল্ড কুং বলেন, তারা ব্যাটারিতে বেশি পরিমাণে আয়ন ভরার একটি উপায় বের করেছেন। সেই সাথে উপাদান পরিবর্তনের মাধ্যমে এদের গতি বাড়াতে সক্ষম হয়েছেন। একটি রাসায়নিক অক্সিডেশন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে এর রিচার্জের গতি বাড়ানো হয়েছে। অর্থাৎ ব্যাটারি তৈরির উপকরণ পরমাণুর মতো পাতলা গ্রাফেন পাতে মাত্র ২০ থেকে ৪০ ন্যানোমিটার বিস্তৃত ছোট ছোট গহ্বর তৈরি করা হয়। এ কারণে লিথিয়াম আয়নগুলো দ্রুত স্থান বদল এবং কোনো এক জায়গায় মজুদ হতে থাকে। অ্যাডভান্স এনার্জি ম্যাটেরিয়ালস সাময়িকীতে সম্প্রতি এ গবেষণা প্রতিবেদন প্রকাশিত হয়েছে।

ফিডব্যাক : rex_shaheen@yahoo.com