

# ভবিষ্যতের প্রযুক্তি : কমপিউটার নির্ভর জীবন, বদলে যাবে বিশ্ব

- কঃ সূর্যভাত প্রফেসর ইয়ামিন।  
 গঃ মুহুরভাত।  
 কঃ আপনার হাটার গতি গতকালকের চেয়ে দেখছি ১৭ শতাংশ কম। শরীর খারাপ নয় তো?  
 গঃ না। আজ অনেক ভালো লাগে বন্ধাই।  
 কঃ এ পর্যন্ত আপনার কাছে ১৫০টি ই-মেইল, ২৫টি ভয়েস মেসেজ, ৭০টি ফায়ার এসেছে। এই মুহুরভাত একটি ই-মেইল এসে জামানীর মায়ার প্রায়ত ইনিটিউট থেকে। দেখছি প্রফেসর দুবকে পরিচয়নেন। আপনার পাঠানো আমন্ত্রণ তিনি গ্রহণ করেছেন। বিজ্ঞানিত পড়ছেন?  
 গঃ এখন না, বিকেল ৪টার। প্রয়োজনীয়তাসোকের সম্বন্ধে করে রাখবে। বাকীগুলো নষ্ট করে ফেলবে। তবে তরফদুর্গ কিছু থাকলে সাথে সাথেই আনাতে জানিও।  
 কঃ আজ বেলা ১১ টায় ডঃ সুবিনের সাথে ডিভিও কনফারেন্সিং করছেন।  
 গঃ আচ্ছ। সাড়ে দশটার আরেকবার মনে করিয়ে দেবে।  
 কঃ সন্ধ্যা ৭টার রয়েছে কোয়ার্টার তবুও উপর লোকচান।  
 গঃ ভালো কথা মনে করছেন। আমার লোকচান ফাইলটা খোলো।

এরপর প্রফেসর ইয়ামিন তার লোকচান তৈরিতে মশগুল হলেন। প্রফেসর এডোফন কথা বলেছিলেন তাঁর ব্যক্তিগত কমপিউটারটির সাথে। যে শুধু তাঁর ব্যক্তিগত সহকারীই নয়, অবসর সময়ের বন্ধু, ব্যক্তিগত চিকিৎসক, শিক্ষক- এক কথায় অতি নিরুতজান। কমপিউটারটি ইনফরমেশন সুপার হাইওয়ের সাথে সংযুক্ত থাকায় বাইরে যাবার আমেদান নেই। যার বসেই কেনাকাটা যেমন চলছে, তেমনি অবসর সময়ে নিজ গছের ছবিটি দেখা কিংবা গান শোনা অথবা দূরের অচেনা কোন ব্যক্তির সাথে একচাল দাবাও হেরে যায় মাথো মাথো।

প্রফেসর ইয়ামিনের এ গল্প কল্পবিজ্ঞান নয়। ভবিষ্যৎ বিশেষজ্ঞ যারা তাঁদের হাতে একত্রিত শতককে গ্রন্থ ভাগেই এ ধরনের ঘটনা নিত্য সৈমিতিক হয়ে দাঁড়াবে। কেবল মাত্র বিজ্ঞানভিত্তিক কর্মকাণ্ড কিংবা প্রতিষ্ঠানের মধ্যে সীমাবদ্ধ না থেকে এ প্রযুক্তি ছড়িয়ে যাবে সাধারণের মধ্যেও। সাধারণ মানুষও এ সমস্ত প্রযুক্তি ব্যবহারের সুযোগ থেকে বঞ্চিত হবে না। টেলিযোগাযোগ এবং ইনফরমেশন সুপার হাইওয়ে, কমপিউটার ও কমপিউটার নির্ভর যন্ত্রপাতি এবং বিশেষজ্ঞ বা বুদ্ধিমান কমপিউটারের চরম উৎকর্ষতা ও সমন্বয়ে তৈরি ভবিষ্যতের এই প্রযুক্তিকে বিজ্ঞানীরা চিহ্নিত করছেন তথা আর জ্ঞানের অর্পণ এক মিশ্রণ হিসাবে। এ কথা বার অপেক্ষা রাখা না, ভবিষ্যতের সেই চিত্র নির্মাণের কাজ শুরু হয়েছে বহু আগেই এবং আজকের তত্ত্ব বিস্তারের মাধ্যমে সে প্রচেষ্টা এগিয়ে যাবে দ্রুত, বাড়ছে এর ব্যতি। সবচেয়ে মাধাম কিংবা সাধারণের, শিল্প কিংবা শিক্ষা, রাজনীতি কিংবা অর্থনীতি, বিজ্ঞান অথবা সাহিত্য সবই সেনে এর খোঁজার মন রূপে রূপান্তর। ভবিষ্যতের জন্যে রচিত এই

ভিত্তিকুমিতও প্রতিদিনেরই চলছে দাঁড়ানি। এদের এই নিবন্ধে আমরা জানতে চেষ্টা করবো এই দাঁড়ানির বর্তন এবং এর মাধ্যমে গড়ে উঠছে ভবিষ্যতের যে ইমারত তার প্রকৃতি ও চরিত্রকে।

যেখান থেকে শুরু এবং তারপর .....  
 যখন বিস্ময় পরিণত হলো যোগাযোগের শব্দে, ত্রিক তখনই শিল্প বিস্তার যুক্ত হয়েছিলো নতুন একটি ধারা- 'টেলিযোগাযোগ'। টেলিফোনের পরবর্তী রেডিও এবং টেলিভিশন- এ যাত্রা দ্রুত যোগাযোগের ক্ষেত্রে যুক্ত করে নতুন মাত্রা। শিল্প সভ্যতার পটভূমিতেই,



ছবিঃ কাইবার অণুচিকিৎসা ক্যাম্বল

শিল্প বিস্তারের প্রায় শতাব্দীর বিজ্ঞানের অধিষ্ঠান নিয়ে কমপিউটারের জন্ম। কার্যকমতার গুণে জন্ম গল্প থেকেই যার প্রয়োজনের বিস্তৃত হতে থাকে অভ্যন্তরীণ ব্রুত এবং ব্যাপক হারে। কমপিউটার নির্ভর যোগাযোগ তত্ত্ব কমপিউটার ও টেলিযোগাযোগের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপিত হয় ত্রিক করে তা বলা দুশকিল। তবে ১৯৬২ সালে 'ডেভটাচ' নামে পরিচিত গ্রন্থে যোগাযোগ উপগ্রহটির কারণে এ সম্পর্ক পরপরী অগ্রগতি ঘটে যখন প্রাঙ্গের একটি কমপিউটার মেমোরী থেকে

যুক্তরাষ্ট্রে অবস্থিত অপর একটি কমপিউটারে ১৭ মিনিট ধরে তত্ত্ব পাঠানো হয়েছিলো। ভিত্তিগত স্যাটেলাইট, মাইক্রোপ্রসেসর এবং অণুচিকিৎসা কাইবারের সাহায্যে আত্মব এই যোগাযোগ আজ পৃথিবীর পথে।

অন্যদিকে শিল্প সভ্যতার কল্যাণে প্রাঙ্গনিক এবং পরিচালনার বুদ্ধি পেয়েছে জটিলতা। কলকারখানার গঠন ও বিজ্ঞানও ধারণ করছে জটিল থেকে জটিলতর প্রক্রিয়া। নির্ভরশীলতার সীমা আজ বিশ্বব্যাপী। বাড়ছে উৎপাদন, বাড়ছে প্রতিযোগিতা। প্রাঙ্গন অথবা পরিচালনার জটিল চাপে মুক্তে চাইলে কিংবা বিশ্ব বাজারের প্রতিযোগিতায় টিকে থাকতে চাইলে আজ যা প্রয়োজন তা হলো তথ্যের সুই আদান প্রদান ও পুনরাবৃত্তি বিশেষত্ব। প্রতিদায়িত্ব তথ্যের যে তুগুণতাই হচ্ছে, ঐ পর্তসম দলিল দাতাবেজ যাচাচারি করে তা বিশ্রুথণ ও সিদ্ধান্ত নেবার ব্যক্তিগত চাপ থেকে মানুষকে রেহাই নিতে সাহায্য করছে কমপিউটার। এখানে তত্ত্ব যোগাযোগ শব্দ নেই, তত্ত্ব বোঝাও কামোদারী। একই সাথে তথ্যের আদান প্রদানকে অভ্যন্তরীণ যন্ত্র মূল্যে আও সহজ থেকে সহজতর করার লক্ষ্যে চলছে টেলিযোগাযোগ ব্যবস্থার আধুনিকিকরণ। কমপিউটার নির্ভর এ ব্যবস্থার আজ সংযুক্ত হয়েছে ফায়ার, ই-মেইল, সেলুলার ফোন, আই.এস.ডি.এন, রেডিও পেইজিং, ভয়েস মেসেজিং, ভয়েস কনফারেন্স, ডিভিও কনফারেন্স, ডিভিওটেক্স, স্যাটেলাইট টিভি ইত্যাদি ইত্যাদি আরও অনেক।

তত্ত্ব আদান প্রদানের পৃথিকে দ্রুত থেকে দ্রুততর করার প্রয়োজনে থেকে নেই। এ কাজে, কেবল এ কাজেই নয় গীকান যন্ত্রিও সেকল কাজেই যে আধুনিক যন্ত্র নির্মাণ প্রয়োজন, সেই সব সৃষ্টিভিত্তিক যন্ত্রের কিংবা পাণের উৎপাদন ব্যবস্থারও আজ বিস্তারিত- অনেক যন্ত্রের যেমন এককালীন নিয়ন্ত্রণের প্রয়োজন হয় না, তেমনি সব যন্ত্রই যে একই জাতিগণ থাকবে এমন বাঁধাবা নিয়মও আজ নেই। কমপিউটারের কল্যাণে বিভিন্ন স্থানে অবস্থিত যন্ত্রের মধ্যে সমন্বয় রেখে উৎপাদন হচ্ছে সুশ্র, সুনিয়ন্ত্রিত এবং স্বয়ংক্রিয়ভাবে। যে কাজে জীবনের তুঁকি রয়েছে, কমপিউটার নিয়ন্ত্রিত সোয়ট সে শূন্যস্থান পূরণ করে চলেছে। রোবট ব্যবহৃত

## গ্যালিয়াম আর্সেনাইড, সিলিকন চিপের বিকল্প

আমরা জানি, ট্রানজিষ্টার আর ট্রানজিষ্টার ভিত্তিক সামগ্রী যেমন মাইক্রোচিপ কিংবা কমপিউটারের মূল্য রয়েছে যে মাইক্রোপ্রসেসরের সবই তৈরি করছে যুক্তরাষ্ট্রের সিলিকন হোলো। সিলিকন হোলো এক ধরনের যৌগিক সেমিকন্ডাক্টর বা অর্ধপরিবাহী বস্তু, যার মাধ্যমে বিদ্যুৎ আণবিকভাবে পরিবাহিত হয়। এই বিদ্যুতের উপর সিলিকন ডাই অক্সাইডের একটি পু-পরিবাহী স্তর রেখে তৈরি করা হয় ইন্ট্রিনসিক চিপের বর্তনী। পদার্থ বিজ্ঞানীরা দেখেছেন, সিলিকনের বদলে যদি অন্য একটি যৌগিক অর্ধপরিবাহী গ্যালিয়াম আর্সেনাইডকে একই ভাবে ব্যবহার করা যায় তবে যন্ত্রের গতি বাড়বে অধিক। সমস্যা হলো পু-পরিবাহী স্তর তৈরি দিয়ে। সম্প্রতি যুক্তরাষ্ট্রের মেরিলান্ডে অবস্থিত ম্যাড্রাল সারফেস ওয়ান্ডারল্যান্ড সেন্টারের গবেষণা ও প্রযুক্তি বিভাগের বিজ্ঞানীরা সে সমস্যার সমাধান বুধে পেয়েছেন বেরিয়াম প্রোবাইডের সঙ্গে গ্যালিয়াম আর্সেনাইডের যুক্তিগত ঘটায়। এই আবিষ্কারে, ভবিষ্যতের কমপিউটার গ্যালিয়াম আর্সেনাইডে যুক্ত মাইক্রোপ্রসেসরের ব্যবহারে বিজ্ঞানীরা অভ্যন্তর আনাবারী। ১৯৯৮ সালের মধ্যেই নতুন এই যৌগিক অর্ধপরিবাহী যুক্ত বর্তনী বাজারে দেখা যাবে। আগালের NEC কর্পানি এই যৌগিক অর্ধপরিবাহী প্রযুক্তি ব্যবহার করে ২০০১ সালে বাজারজাত করবে ১ পিগাবাইটের ডাটাবৈমিক রেগডম এপ্রেশন মেমোরী ১৬ DRAM যার সার্বিট কাইনের গ্রহ হ্রস্ব ০.১০ থেকে ০.১৮ মাইক্রোমিটার।

হয়ে নির্দিষ্ট নিয়ামকমিক একত্রে কাজ করার ক্ষেত্রেও সফল হবে। রোসেটের কোন রুটি নেই, টিমিন করার বিকল্পও নে চায় না- আর জ্ঞানোমান করার প্রকৃতি একেবারেই অব্যাহত।

জান থেকে আল অবনি কমপিউটার অতিক্রম করেছে চারটি প্রকরণ। পদার্থবিজ্ঞান আর ইলেক্ট্রনিক প্রযুক্তির উৎকর্ষতা এর আকারকে যেনম স্তূপ করেছে, গতিকে বাড়িয়েছে বহু গুণ। কাছারে এসেছে মাইক্রোসোপের ডিজিট কমপিউটার। এই মাইক্রোসোপের কল্যাণে বহু প্রকরণের প্রক্রিয়াকলাপ (processing) কমতার চাইতে আরওকর শিতনের সাধারণ ফেলনাও অধিক শক্তিশালী হয়ে উঠায়ে। পিটার কর্নফল্ডা ৭৬ সাংগের সুপার কমপিউটারকে ব্যয়িয়েছে বহু আগেই।

কমপিউটারের এই উৎকর্ষ আর এর ব্যবহারের বৃদ্ধিধি ক্ষেত্র আমাদের চমকভর করলেও বর্তমান কমপিউটারের সবচেয়ে বড় দুর্বলতা নিজে থেকে সিকার নোয়ার ক্ষমতা এর নেই। এটি শুধু সেই সব সমস্যারই সমাধানের সম্ভব যার সমাধান পছতিত প্রতিটি ধাপ আগে থেকে প্রোগ্রামের সাহায্যে তার সৃষ্টিতে সোয়া থাকে। মেমনিজারে আধুনিক টেলিযোগাযোগ তথা আদান প্রদান সহজকর করেছে ট্রিকি কিছু এতে বিমোহিত হবার সময় এখনও আসেনি। বর্তমানে তথা আদান প্রদানের রাহিদা অনুসরণী বিদ্যুই টেলিযোগাযোগ ব্যবস্থার ব্যবহার Band width অত্যধি প্রকরণ। এখানে মধ্যমানে সৃষ্টিধি চ্যালেঞ্জ স্থাপন করা প্রায় অসম্ভব। অনঙ্গিক টেলিভিশনের ক্ষেত্রে Band width-এর প্রকরণ জায়াগ ধাকপলেও এটি একেবারেই একমুখী একটি ব্যবস্থা। বিশেষজ্ঞদের মতে এই দুটি সমস্যার সমাধানের উপরই নির্ভরিয়ে আছে ভবিষ্যতের প্রযুক্তি ও সামাজিক অবকাঠামো।

**বহুমাত্রিক যোগাযোগঃ পাশ্চৈ যাবে জীবন ব্যবস্থা**  
তথা আর যোগাযোগ আরওকর সময়ের প্রধান আঙ্গোচিতি বিষয়। একথা অনঙ্গীকার যে একটি দেশের জাতির উন্নয়নের মূল যে কথি চালাক হচ্ছে এ দুটি তাদের অন্যতম। তথা সম্পর্কে অসহ, দ্রুত ও সহজ বিনিয়মযোগ্য করে তোলায় জ্ঞান যোগাযোগ সাধারের উন্নয়ন প্রয়োজন একথা আগেই উল্লেখ করা হয়েছে।

গবেষণার একটি ব্যাপক ক্ষেত্রেও তাই টেলিযোগাযোগ, নেটওয়ার্কিং, যোগাযোগ উপগ্রহ, ফাইবার অপটিক নেটওয়ার্ক, ই-মেইল, ফাইন্যান্সিয়েল ইন্ডাস্ট্রিয়ারে বিদ্যুই এ ব্যবহৃতকর বহুমাত্রিক করার প্রচেষ্টার গবেষণার তৈরি করতে যাচ্ছেন Information Super Highway। ফাইবার অপটিক নেটওয়ার্কের সহায়তায় ভবিষ্যতের এই মহাসড়ক নির্মাণের কারা চাচ্ছে পুরানদে। প্রতি সেকেন্ডে ৫৬০ মেগাবাইট তথ্য বিনিয়য়ের উপযোগী এই অপটিক্যাল তত্ত্ব ক্যাবল আর স্থাপিত হচ্ছে নর্থ সী-র মীচ কিয়ে ডার্মারী ও সেন্সারগাভস এর মধ্যে। ৩২২ কিলোমিটার দৈর্ঘ্যের ও ক্যাবল স্থাপনার তথ্য আদান প্রদানের কাজে কোন রিটিডারের প্রয়োজন নেই, তথা নই হবার সম্ভাবনাও প্রায় শূন্য। একক জায়ে মুক্তরাষ্ট্রের অন্তর্ভুক্তের পত বহুর পর্যন্ত স্থাপিত হয়েছে ৪.১ বিলিয়ন মাইল ফাইবার অপটিক ক্যাবল। জাপানের ডায়টে ২০১৫ সালের মধ্যেই সম্পূর্ণ দেশকে একটিমাত্র ফাইবার অপটিক নেটওয়ার্কের আওতায় আনতে অঙ্গীকার রুদ। হু-মধ্য সাগর, সোহিত সাগর আর ভারত মহাসাগরের মীচ দিয়ে তদুপ-পূর্ব এশিয়া, মধ্যপ্রাচ্য আর পশ্চিম ইউরোপকে সংযুক্ত করার প্রক্রিয়াও এগিয়ে পেছে অনেককালি। ০.৫ বিলিয়ন ট্রা-এর বিশাল এই প্রকল্প SEAM WE-এর মধ্যমানে এ বছরের মধ্যেই প্রায় ২ লক্ষ কিলোমিটার ক্যাবল স্থাপিত হবে। তদুপভায়ে এই স্থাপনা সম্পূর্ণ হলে এর তেজর গিয়ে একই সাথে ৮০০০ টেলিফোন চলা চালাবে সত্ত্ব এবং ইউরোপ থেকে এশিয়ায় শব্দ আসতে সময় নেবে মাত্র এক সেকেন্ডের কম ভাঙ্গার এক জাপ।

ইনফরমেশন সুপার হাইওয়ের জন্মে স্থাপিত এই সড়ক তত্ত্বর পথ অচল তথা শূন্য কিহো অব্যাহতকর নয়। তবে যখন তখনামক যথেষ্ট বিবেচনা একই খ্রলপের ব্যাপকতা ছাড করেনি। বিঘ্নটি আরও শর্ট হয় ইউরোপে সেন্সাইটিভ প্রেসিডেন্টের এই উক্তিভেত-  
"The highway is currently more of a dirt road in the back yard with a lot of rats in it".

গতদুর্ভুক্তকতার ধারায় Information Super Highway শব্দটির বিশ্রেষণ বড়ই দুর্ভব। রুপক



ছবি ১ যোগাযোগ উপগ্রহ APSTAR 2

আকারে বলা চলে 'বহুমাত্রিক প্রবেশ করার পথ' কিহো 'বহুমাত্রিক যোগাযোগ'। তবে এই পথের অবলিকারী হবার জন্মে অথবা যোগাযোগ স্থাপনের জন্য প্রয়োজনীয় উপাদানগুলো আমাদের তত্তি পরিত্যক্ত- টেলিফোন, টেলিভিশন, ফাইবার অপটিক ক্যাবল, যোগাযোগ উপগ্রহ এবং দুই প্রান্তে অবস্থিত কমপিউটার ও তার বিভিন্ন ডিসপেট ব্যবস্থা। এখন শূন্য হলো বিজ্ঞানে এই ডিডানগুলোতে সংবেদন প্রদান করা যায়। সংযোগ স্থাপিত হলে নী ধরনের তথ্য এর তেজর গিয়ে ত্যাগল করবে। বহুমাত্রিক যোগাযোগের প্রয়োজনটিই তা কী। একটি মাত্র যাত্র ব্যবহার করে প্রয়োজনীয় সকল মন্ত্রের সুবিধা পত্তয়া এবং সেই সাথে একই মন্ত্রে বহু জনের সাথে জন্মযত এই যোগাযোগ স্থাপনের আকাঙ্ক্ষাভেই হতে পারে। বহুমাত্রিক যোগাযোগ স্থাপন। প্রতিবন্ধক, বাধিতক, গবেষণা, শিক্ষা, অঙ্গিন ব্যবস্থাপন কিহো ব্যক্তিগত পর্যায়ে-সম্পর্কেই এ ব্যবস্থার সুফল হবে আকাঙ্ক্ষী। তথা আদান-প্রদান বহুমাত্রিক হওয়ার অন্যতম শব্দ, চিত্র ও ভাবের একক উপস্থাপন, সম্পাদনা কিহো সম্প্রদান মুগুণক করা যাবে ওতে। প্রতিটি ক্ষেত্রেই থাকবে বাস্তবতার চৌম্বা। এ ব্যবস্থা ব্যবহারে ভাই অঙ্গিন চালাবো, অর্ধ বিনিয়োগ, ব্যবসার তথ্যাদি সংগ্রহ, কেনাকাটা, বিদ্যমান কিহো শিক্ষা গ্রহণ সবই হবে বসেই করা সম্ভব।

এই সুপার হাইওয়ে নির্মাণে বিজ্ঞানীরা এক দিকে যোমত ব্যাড, অন্যদিকে সেই হাইওয়েতে নির্বিঘ্নে চলাচলের জন্য সড়কীভার তত্তির প্রক্রিয়াও অগ্রগতি ঘটতে অনেক। ফলশ্রুতিতে পৃথিবীর কয়েকটি দেশে চালা হয়েছে জর্ডিয়ায় বিশ্ববিদ্যালয়। আর বসিন আগে মুক্তরাষ্ট্রের কোলোরাডো, শিকাগোয় মোট চারটি দেশে পর্ষাশূন্যকভাবে চালা হলো যেনে টুলসি। হুলে তা বিশ্ববিদ্যালয়ে বাবার প্রয়োজন নেই, সহযোগী সড়কওয়ার, ই-মেইল, ডিজিটাল ডিভিও, আইএসডিএন ইত্যাদির সমলয়ে ঘর হসেই শিক্ষা গ্রহণ করা যাবে। একই ধরনের মাশিমিত্যা নির্ভর জিন্ম একটি কমপিউটার প্রোগ্রাম উন্নয়ন করেছে ইনহারলিনের 'সেক্টর কন এলুকোনাল টেকনোলজি'। I have a secret- I can read' নামের প্রোগ্রামটি ডিন থেকে চার বছরের শিতনের জন্য নির্মিত হলেও,

**ফিউচার ডেক ১ ভবিষ্যতের অঙ্গিন**

তথা বিস্রবের কল্যাণে বন্য ইনফরমেশন সুপার হাইওয়েতে ভবিষ্যতের পথ নতুন যে সজাত্য মন্ত্রা শুরু করলে সে সজাত্য অঙ্গিন ব্যবস্থা নির্মাণে ব্রিটিশ সেশুলক ম্যাবরেটসী (B.T.L)-এর বিজ্ঞানী ও প্রযুক্তিবিদগরা মন্ত্রা হত। কেনন হলে তঁদের সেই অঙ্গিন 'ফিউচার ডেক' নামে এই প্রকল্পের মধ্য দিয়ে তাঁরা বর্তমানে প্রকৃতিত সমস্ত ব্যবস্থা পাশ্চৈ অঙ্গিনকে সংযুক্ত চাইলে সম্পূর্ণ নতুন সারো। ইনফরমেশন সুপার হাইওয়ের সমস্ত সুবিধা আর কমপিউটারের সাধানে নিরঞ্জণ এ দুয়ের সমন্বয়ে তৈরি হবে সে অঙ্গিন। 'ফিউচার ডেক' একেব টেলিফোন কালেকন, সে স্থান দখল করে নেবে অপটিক্যাল গ্যারালেশন ব্যবস্থা। হাউস আর কী-বোর্ডের পেশায়ের কিশুর হবে 'Hands in the screen' সৃষ্টিত সাহায্যে। এ ডেকে থাকবে টেলিফোন, ক্রিমাতিক টেলিগার্মিং ট্রীপ, ডিজিও ফার্মায়ে, অপটিক্যাল লিংক, কালটি ফরয়েট ইনপুট, সিইউই ক্রিমাতিক ডিসপেট, A4 আকৃতির লেখার স্থান, পোই ইট বোর্ড, রঙিন ফার্মায়া, ইলেক্ট্রনিক গ্রাহিত বোর্ড, বয়জিক্য বার কোড রিডার, স্ট্রিং, ফাইলিং, এবসাইফেশন এবং ট্রান্সমিট ব্যবস্থা।

ফিউচার ডেকে আরও থাকবে ডিজিও কমম্যারেশিং পদ্ধতি। তবে তা আকারের মাত্রা নয়, আরও উন্নত। কেনন এ ব্যবস্থার সাথে উন্নত 'টেলিগ্রোলেক' হার্ডওয়ার মুক্ত হয়ে একে সেবে তিন্ম এক মাত্রা যাবে বসোঁলতে একেই ব্যক্তি একই মন্ত্রে থাকতে পারবেন দুটি জায়াগর। এই কমম্যারেশিকে নাগরক পরিবেশে জানার জন্মে ব্যবহৃত হবে 'হাই ডেফিনেশন ডিজিও কমম্যারেশিং ডিসপেট'। কমম্যারেশন অর্পে নোয়া দমভগোর মধ্যে দুর্ভব হই হোক না কেন, এই প্রযুক্তি দুর্ভবকর সেই যাবাক অতিক্রম করলে সম্ভবেই।

সম্পূর্ণ পদ্ধতিটি কমপিউটার নির্ভর হওয়ায় পুরো ঘটনাটাই থেকে যাবে কমপিউটারের সৃষ্টিতে। মূল ভাষার প্রয়োজনক কয়েক মন্ত্র প্রায় দুই। বেলন ধনীর বিকল রূপতে চাইলে কমপিউটার চলাচলের সোহাই সম্পূর্ণ ঘটনাতে উপস্থাপন করতে সক্ষম হবে। অর্থাৎ এ ভাষার সাথে সেশুলক ব্যক্তিসম্ব খৃণিও প্রকরণে উল্লেখ ডিসপেটের

'ফিউচার ডেক' এনেই একে স্বয়ক্রিয়া অঙ্গিন হিসাবে আবিষ্কৃত হয়ে যে তদা সুদোলা অপ্রয়োজনীয় তথ্যকে মুছে ফেলাবে সৃষ্টি থেকে আর বাকীওলাকে সাদাকাসে ধারণের তথ্য হিসাবে জন্মিয়ে রাখবে সৃষ্টিতে

বুদ্ধিগাও এতে অভিজ্ঞতা না হয়ে পারেন না। কয়েক দিনের মধ্যে ডকুমেন্টারি হয়ে সে দেশের ১০০টির বেশি ফুলের শিতাও এটি ব্যবহার করছে। প্রোগ্রামটির বৈশিষ্ট্য এটি নিজে থেকেই শিক্ষার্থীর শিক্ষা গ্রহণের ক্ষমতা বুঝে তার পড়ার চাপ বাড়িয়ে দেয় যা কম নয়; ওদিকে ক্যালিফোর্নিয়ার অর্গানিস্ট সার্ভ ফেব্রুয়ারি মাসে স্ট্যান্ডার্ডের সূপার কমপিউটার কেন্দ্রে ইনফরমেশন সূপার হাইওয়েতে ব্যবহার উপযোগী বিশেষ ধরনের ব্রি-মাইক্রি শপিং মাল (বিশাল বিপনী) তৈরি করছে। এর নাম দেয়া হয়েছে 'in the bag'। কমপিউটারের সাথে যোগানে স্ট্যান্ডার্ড মাফিয়ে এই মাল-এ কেনাকাটা করা হয়। মাজার ব্যাপার হলো: সোনাকান থেকে কোন কিছু নিয়ে আপনার ব্যাজারের ব্যাগে ঢুকানো মাত্রই শপিং মাল-এর কমপিউটার দ্রব্যটির মূল্য আপনার ডেবিট কার্ড থেকে কেটে বাছবে। ফলে দ্রুতির সুযোগ এখানে গ্রহণযোগ্যই নেই।

যুক্তরাষ্ট্র, যুক্তরাজ্য, ফ্রান্স, জার্মানী, ইজরাইল, জাপানসহ বিশ্বের অত্যাধুনিক কমপিউটার কেন্দ্রসমূহের ইনফরমেশন সূপার হাইওয়েতে ব্যবহারের জন্যে এখন কাজ চাচ্ছে বিশাল এক ডালিগা থেকে নিজে পছন্দ অনুযায়ী নিজেই মতো করে চলচ্চিত্র, নৃত্যকিত্রিবে সংগঠিত তনসার পদ্ধতি নির্মাণে। কাজ হচ্ছে বিভিন্ন এই-ও ভিডিও ফায়ার ব্যবস্থা তৈরি করা। ডেটা চলাছে কাগজপত্রের রূপ নিয়ে যে হাউনে ডিউ কোন পদ্ধতি স্থাপনে। এমনই একটি প্রকল্প 'বিজ্ঞানের ডেভ' নিয়ে কৃষ্ণ টেলিকম ল্যাবরেটরীর বিজ্ঞানী ও প্রযুক্তিবিদেরা মেতে রয়েছেন। তাঁরা অফিসের ভেতরে আর ফাইল পর দেখতে সাজী নন। সব কিছুকেই আনতে চান কমপিউটারের নিয়ন্ত্রণে। দিতে চান ইনফরমেশন সূপার হাইওয়েতে সম্পূর্ণ সুবিধা। বহুদূরের সমন্বয়ে গঠিত ভবিষ্যতের এই অফিস ব্যবস্থা হবে অত্যন্ত ওগাঙ্গো, হিগছাং অথবা আজকের চেয়ে অনেক বেশী কার্যকর।

বিজ্ঞানী ও প্রযুক্তিবিদেরা মতে বহুমাত্রিক যোগাযোগ নির্ভর এই গ্রহেটা তখনই সাফল্য দেখবে যখন অভ্যন্তর প্রণত একটি ইনফরমেশন সূপার হাইওয়ে নির্মিত হবে। সেই সাথে প্রয়োজন স্বচ্ছ ও সহজ ব্যবহার যোগ্য সফটওয়্যার এবং আরও জটিল ও অতি জটিল সিস্টেমসমূহ আইনসেগ্রেসেসর তিতিক কমপিউটার। টেলিযোগাযোগ ব্যবস্থায় ব্যবহৃত Band width-কে বাড়াতে হবে বহুগুণ, টিভি নেটওয়ার্কিং করতে হবে জিম্বী। পুরাতন ধারার দুর্বল তারের পরিবর্তে স্থাপন করতে হবে উচ্চ ক্ষমতা সম্পন্ন ফাইবার অপটিক

ক্যাবল এবং সেই সাথে এতোক ব্যবহারকারীই যাবে সকলের সাথে যোগাযোগ রাখতে পারে যে ব্যবস্থাও করতে হবে নিশ্চিত।

### জ্ঞান নির্ভর প্রযুক্তি : একটি নতুন দিগন্ত

আজকের কমপিউটার নিজ থেকে সিদ্ধান্ত নিতে সক্ষম না হলেও, অবশ্যইতে সে যে এ কাঙ্ক্ষিতে অপারমতা প্রকাশ করবে এমন তথা সমীচীন নয়। আমরা প্রশংসাই এমন সব অজ্ঞান সমস্যার সমুদ্রই এই দৈত্যসেতার সমাধান আমরা করে থাকি অভিজ্ঞতা ও জ্ঞান দিয়ে। যেমন, একটি শিশুরকে মাল হ'রে আর একটি মাল আলাদা আলাদাভাবে কেনার পর একটি মাল রয়ের বলে করে তার সামনে আনলে সে ঠিকই বলে ওঠে 'মাল বা'। কমপিউটারও যাকে এ ধরনের সিদ্ধান্ত প্রকাশ করতে পারে অর্থাৎ বুদ্ধিমত্তা ধারণ করতে পারে তা নিয়েও চিন্তে প্রচুর গবেষণা। সেই সাথে চোঁটা চিন্তে আমাদের সাথে কংগোকরণে সক্ষম এমন কমপিউটার প্রযুক্তি উদ্ভাবন। ব্যাপারগুলো কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার (Artificial Intelligence) অর্থাৎ হুঁচ। এই এলাকার অপর একটি বড় গবেষণার ক্ষেত্র এক্সপার্ট সিস্টেম তথা বিশেষজ্ঞ ব্যবস্থা নির্মাণ। এই পদ্ধতিতে যে কোন বিষয়ের বিশেষজ্ঞের জ্ঞান কমপিউটারে সঞ্চিত রেখে পরবর্তীতে প্রয়োজন অনুযায়ী ব্যবহার করা যাবে। অর্থাৎ আমাদের জ্ঞান সক্রিয় হবে কমপিউটারের ভেতর দিয়ে। বিজ্ঞানীরা এ প্রযুক্তির নামকরণ করেছেন জ্ঞান নির্ভর প্রযুক্তি। তথা প্রযুক্তির সাথে এ প্রযুক্তি একটি বড় পার্বকী হলো। উৎসর্গে ক্ষেত্রে কমপিউটার কেবলমাত্র তথ্য বিশ্লেষণ করছে-সিদ্ধান্ত নেবার দায়িত্ব মানুষের। জ্ঞান নির্ভর প্রযুক্তিতে তথ্য বিশ্লেষণের সাথে সাথে সঞ্চিত সাধারণ ও অভিজ্ঞতাসমৃদ্ধ জ্ঞান ব্যবহার করে কমপিউটার নিজ থেকেই সিদ্ধান্ত নেবার কাজটি করতে পারবে। মানুষের সাথে তার যিনিমিত্রও হয়ে উঠবে সহজ। অর্থাৎ কমপিউটারকে যুক্তি, বুদ্ধি, বিশ্লেষণ ক্ষমতার মানুষের মতিকেই কাছাকাছি নিয়ে যাওয়া।

জ্ঞান নির্ভর প্রযুক্তি নির্মাণে প্রচুর কাজ হচ্ছে যুক্তরাষ্ট্রের ম্যানাস্কেটস ইনস্টিটিউট অব টেকনোলজী (MIT) এবং ক্যালিফোর্নিয়া বিশ্ববিদ্যালয়ের মার্সিন মিনর্কি, মন ম্যাকার্থি এবং বেলভি বিজয়ী অর্থনীতিবিদ হ্যাবর্ট সইমসের উদ্যোগধানে। জাপানে এই ধরনের একটি গবেষণা প্রকল্পের নাম 'Real World'। এ প্রকল্পের লক্ষ্য হলো নির্ভুল হিসাব নিকাশ করার সাথে সাথে বাস্তব জীবনে মানুষ যা করে থাকে কমপিউটারকে সেই রূপে তথ্যকিত করা। অর্থাৎ কোন বস্তু বা দৃশ্যকে চিত্রিত

পারা, ঘটনা সম্পর্কে আগে থেকে বিস্তারিত না জেনে সিদ্ধান্ত নেয়া ইত্যাদি। অধিকের কোটি কোটি নিউরনে যা। কাজকর্মের অনুসরণে বিজ্ঞানীরা তাঁদের এই লক্ষ্য বাস্তবায়ন করে নিশ্চিত একটি গ্রন্থসমূহের আবেগ না থেকে কমপিউটারে ব্যবহার করছেন পুরাতন গ্রন্থসমূহের পদ্ধতি। এজারবেই কমপিউটারের মেমন তার আপন ভূমিকা উৎকর্ষ লাভ করবে তেমনই জ্ঞান নির্ভর প্রযুক্তিকে যোগাযোগ নেটওয়ার্কের আওতাতে এনে সৃষ্টি করা সম্ভব বুদ্ধিমান কমপিউটার নেটওয়ার্ক। নেটওয়ার্কের এই বুদ্ধিমান যে নিজে থেকেই সৃষ্টি করবে নতুন নতুন সুযোগ এবং কমপিউটার টারমিনালের মাধ্যমে ব্যবহারকারীদের এদের সুযোগ ব্যবহারে সহায়তা করবে।

কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার একটি চমৎকার প্রকাশ ঘটছে ওয়াশিংটনকার (WILDFIRE) নামের বুদ্ধিমান এজেন্ট নির্মাণের মধ্য দিয়ে। এই এজেন্টটি টেলিফোনে তথ্য আদান-প্রদান করতে পারে, রাখতে পারে মাসেজ। ব্যক্তিগত সহকারীর মতো এজেন্টটির নব্বই সংযোগ গ্রহণ কিংবা সাফাকারের কথা বলে করিয়ে দেয়া, টেলিফোনে এলে কানের কাছে ফিস ফিস করে টেলিফোনে বসে বসে তীর নাম উচ্চারণ স্বর্বেই এটি করতে সক্ষম। ওয়াশিংটনকার বলে ডাকলেই হলো সাথে সাথে এটি উত্তর দিয়ে 'Here I am'—আমি এখানে। এবার আপনার প্রয়োজন অনুযায়ী নির্দেশ দিন। যুক্তরাষ্ট্রের ক্যালিফোর্নিয়ার মেনলো পার্ক অবস্থিত Institute for the Future-এর একজন ভাইরাসের মতে তথ্য বিপ্লবের কারণে তখনই এই বিশাল জড়ার ঠিক মতো ব্যবহারে সার্থক মানুষের হাতে এখনেই। এতলোকে নিয়ন্ত্রণের জন্য এবং ভবিষ্যতের জন্যেও বুদ্ধিমত্তা নির্ভর কমপিউটার প্রয়োজন এখন অবশ্যম্ভাবী। WILDFIRE সেই রকমই একটি।

এখানে উল্লেখ্য যে, জ্ঞান নির্ভর প্রযুক্তির কল্পনা কমপিউটারের কৃত্রিম বুদ্ধি ব্যবহার সম্পূর্ণভাবেই ব্যক্তি। এর রূপক অবশ্যই মানুষের বোধ থেকে বেলে আসলো। এখানে 'মানসিক অবস্থার' আশ্রয় কোন ঘটনা নেই, লক্ষ্যহীন চিন্তা বা কর্মকাণ্ডের অবকাশও নেই। হস্ত কী করবে, কতখানি করবে বা করবে না তা-ও নিয়ন্ত্রিত মানুষের দ্বারা। তবে এই প্রযুক্তি ও তৎসহ সূপারহাইওয়ের মিথস্ক্রিয়ায় যে নতুন এক দিগন্ত উন্মোচিত হবে তা বলার অপেক্ষা রাখবে না। বিশ্বেরে শুরুতে প্রদেশের ইয়ামিন ও তার ব্যক্তিগত কমপিউটারের কাছাকাছিত মে যে ঘটনাকেই হৃদিত দেয় হে কী!



ছবি : অপারেশন ডেজার্ট যুদ্ধেরতে একজন সৈনিক B2C2 টেট কমপিউটারের সহায়তা নিচ্ছেন।



ছবি : যাকেকর অসুখে একটি অপ্রমে একজন বৌদ্ধ ভিক্ষু তাঁর গবেষণা কাজে কমপিউটার ব্যবহার করছেন।

আমাদের দেশ ও আমরাও কী পারবে। তাহা মিলিয়ে চলতে

একটি চিন্তা করলেই বুঝতে পারা যায় ভবিষ্যতের জন্যে এই গাঁপুলি প্রক্রিয়ায় কোন প্রয়োজনীয় অংশগ্রহণ, কোনই বা অর্ধের প্রয়োজনীয় পরিমাণ ব্যয়। এক সময়ে ভূমির জন্যে যুদ্ধ ছিলো। ছিলো প্রতিপত্তি অর্জনের আকাঙ্ক্ষা। যার মধ্যে বিশাল ভূমি কিংবা প্রতিপত্তি সেই-ই ততো বিস্তারিত চিহ্নিত হতো। উচ্চাকাঙ্ক্ষী তিব্বা লোকী সকলেই তাদের ভবিষ্যৎ খুঁজে পেতে এই গায়ের। তাদের বিবর্তনে প্রযুক্তির কপায়ো আত্ম বিবেকের সেই ভূমি আর প্রতিপত্তি হলো তথ্য আর জ্ঞান। ডিজিটাল বিদ্যে যে দুটি জিনিস ছুটতে পারে আলোর গতিতে। কম্পিউটার প্রযুক্তি নির্ভর ভবিষ্যতের পৃথিবীতে টিকে থাকার প্রতিযোগিতায় যুদ্ধ হবে এ দুটি সম্পন্ন নিয়েই। যার কাছে তথ্য আর জ্ঞান সবচেয়ে বেশি থাকবে, যে অধিক পরিমাণ এদের ব্যবহার করতে সক্ষম হবে, যে তার সমাজে এ দুটি বস্তুর ব্যবহার উন্নত করে নেবে, সেই হবে বিস্তারিত, পৃথিবী থাকবে তার নিয়ন্ত্রণে।

এ সত্যটি আত্ম মর্মে মর্মে উপলব্ধি করছে প্রযুক্তিতে উন্নত পৃথিবীর প্রায় প্রতিটি দেশই। উঠেপড়ে সেখানে কে-কর আর ইনফরমেশন সুপার হাইওয়ে প্রতিষ্ঠা করে সে পরাজিত নিজেদের নিয়ন্ত্রণে আনবে সে প্রয়োজন। অর্থ দায়ী করছে অল্পে। নিউজটেক পরিচালক এক বিশেষ রিপোর্ট অনুযায়ী যুক্তরাষ্ট্র একক জায়ে ১৯৯৮ সালের মধ্যে এ লক্ষ্যে ব্যয় করবে প্রায় পঞ্চাশ বিলিয়ন ডলার। এর ঠিক পরপরই অবস্থান করছে ফ্রান্স, জার্মানী, যুক্তরাজ্য এবং জাপান। যোগাযোগের ক্ষেত্রে আরও মসৃণ করার লক্ষ্যে উদ্ভাবিত হয়েছে সেলুলার ফোনের অর্ধেক আকৃতি ও নামের কর্তৃদেয় ফোনের খিটখিট প্রকল্প CT2। তথ্য আলাদা প্রদানকারী ইন্টারনেটে সংযোগ স্থাপিত হয়েছে ২৫ হাজারেরও বেশি নেটওয়ার্ক। যোগাযোগ ব্যবস্থাকে তুলত আর অবাধ করার প্রতিযোগিতায় উন্নত বিদ্যেব কতারা পৌঁছে গেছে সিঙ্গাপুর (সারগী স্ট্রিট)। আমাদের পাশ্চাত্য দেশ ভারতও বেমে নেই। সে-ও তার ৫৭৬০০০টি গ্রামকে আগামী ৩ বছরের মধ্যে প্রযুক্তি ছাদ পৌঁছে দেবার লক্ষ্যে হাতে নিয়েছে ৭.৭ বিলিয়ন ডলারের প্রকল্প।

শিক্ষা-সংস্কৃতি, বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি, প্রতিরক্ষা ও বাণিজ্যের উৎকর্ষতা সাধনে তথ্য বিপ্লবে অংশ নেবার যেমন বিকল্প আজ নেই, ঠিক তেমনভাবে অর্থনৈতিক বলিষ্ঠ রূপ দিতে সবচেয়ে সম্ভাবনাময় পথও আজ এটি। কিন্তু দুর্ভাগ্য আমাদের সুযোগ থাকে সত্ত্বেও আমরা জরা বাংলাদেশে বসবাস করছি তারা আজ সব কিছু থেকে বঞ্চিত। এ দেশের সরকারের মুর্থতার কারণে কম্পিউটার নেটওয়ার্কিং-এ অংশগ্রহণ দূরে থাক ট্যাক্সের বড় চাপিয়ে কম্পিউটার প্রসারকে কড়া হাফে বাহত।

দেশ	যতজন নাগরিকেরে জন্য একটি টেলিফোন	টেলিযোগাযোগ বিকেন্দ্রীকরণের নামে স্থাপন করা হচ্ছে পুরাতন যন্ত্রেলের টেলিফোন পদ্ধতি। যোগাযোগ স্থাপনে বাড়ছে সিস্টেম লন, ব্যাংক হচ্ছে বেশি। স্বল্প হারে অধিক ব্যবহারের পরিবর্তে অধিক ব্যয়ে স্বল্প ব্যবহার মীতি আজ এদেশে প্রচলিত। যখন
কানাডা ও যুক্তরাষ্ট্র	১.৩ জন	
ফ্রান্স	১.৫ জন	
জার্মানী	১.৮ জন	
ইংল্যান্ড	১.৯ জন	
ইতালী	২.০ জন	
সিঙ্গাপুর	২.৩ জন	
জাপান	২.৩ জন	



ছবি : যুক্তরাষ্ট্রের মিশিগানে একজন কৃষক তাঁর কৃষি কাজে ব্যাপটন কম্পিউটার ব্যবহার করছেন।



হবে। উত্তর কেনিয়ার প্রত্যয় অল্পে একজন সাধারণ যোদ্ধার হাতে সেলুলার ফোন। টেলিযোগাযোগ ব্যবস্থায় কম্পিউটার নেটওয়ার্কিং স্থাপন আরও দৃঢ় হতে গেছে। ইন্টারনেটের সাথে সংযোগ স্থাপনে নেই কোন উদ্যোগ বা পূর্ণাঙ্গাধিকতা। তথ্য প্রযুক্তির ব্যবহার যেখানে একটি দেশ চালাবার মূল শক্তি হয়ে দাঁড়িয়েছে, সে সময়ে এদেশের সরকার প্রযুক্তি বিমুগ্ধ এক রটনীতি তৈরী করে বিশ্বের দরবারে রেকর্ড সৃষ্টি করার কী যৌক্তিকতা খুঁজে পাচ্ছে তা বোধগম্য নয়।

অভিব্যক্তি সবসময়েই কুহেলিকাযুক্ত। তাকে উপায় অনুভব করা হয়েছে যাচ, তার স্বরণ বর্ণনা করা খুবই দুঃস্থ। বর্তমানে ব্যবস্থার উপায় নির্ভর করে অনুমানের মাধ্যমেই ভবিষ্যতের ব্যবহারিক দিকচলনের সম্ভাবনাময় এই টিউ উপগ্রহজন এটি এখন স্পষ্ট—ভবিষ্যতের জীবন হবে সম্পূর্ণ ডিজি এক ধাঁচেই। পরিবর্তিত হবে সমাজ, সংস্কৃতি, আইন। পাশ্চি যাবে অর্থনীতির স্বরূপ, ব্যবসায় পদ্ধতি কিংবা মনোমন। অর্থাৎ একবিংশ শতাব্দীর বিশ্ব অকল্পনীয় এক নত রূপ রূপায়িত হতে চলেছে। সেই উন্নত পৃথিবীর সকল সুযোগ-সুবিধা থেকে আমরা যেন বঞ্চিত না হই সেজন্যে আমাদের এখনই প্রয়োজন গুরুত্বপূর্ণ কম্পিউটার, প্রয়োজন স্বল্প ব্যয়ের অত্যাধুনিক টেলিযোগাযোগ ব্যবস্থা, প্রয়োজন ই-মেইলের, ইন্টারনেটে সংযোগ স্থাপনের জন্যে প্রয়োজন পূর্ণাঙ্গাধিকতা। প্রয়োজন কম্পিউটার জ্ঞানে শিক্ষিত দক্ষ জনশক্তি, সরকার এ ঘটনার বিশাল অঙ্কের শিল্পায়ন কিংবা অর্থ সীমানার প্রয়োজন যে সেই সে কিংবে সরকারী বোধোদয়। আর সমাজ নেই আমাদের, প্রয়োজন এ মুহূর্তেই। হয়েছে বা তবেই আমরা নিয়োগসহকারে প্রবৃত্ত করতে পারবে ভবিষ্যতের জন্য। তাহা মিলিয়ে চলতে পুরনো ভবিষ্যৎ পৃথিবীর সাথে। যুক্তরাষ্ট্রকে যদি 'The Republic of Technology' নামে আখ্যায়িত করা হয়, আমরা সে পর্বাতে যেতে না পারি, 'Technology User' হতে জো বাধা নেই।

[ এই নিবন্ধে সেরা রায়ের দ্বি বিচারই-এর সৌভাগ্য। ]