একুশভাবে সফটওয়্যার পাল্টে দেবে বিশ্বসমাজ

'গ্লোবাল অ্যাজেন্ডা কাউন্সিল অন দ্য ফিউচার অব সফটওয়্যার অ্যান্ড সোসাইটি'র উদঘাটন

গোলাপ মুনীর

সফটওয়্যার শক্তি রাখে আমাদের জীবনকে ব্যাপক পাল্টে দিতে। ২০১৫ সালের প্রথম দিকে ওয়ার্ল্ড ইকোনমিক ফেরামের 'গ্লোবাল অ্যাজেন্ডা কাউন্সিল অন দ্য ফিউচার অব সফটওয়্যার অ্যান্ড সোসাইটি' সিদ্ধান্ত নেয় মানুষকে এমনভাবে তৈরি করায় সহায়তা জোগাতে হবে, যাতে এরা সফটওয়্যারের সাহায্যে নিজেদের জীবন পাল্টে দিতে পারে। এরা জানতে পেরেছে– স্বাস্থ্য, পরিবেশ, বিশ্ববাণিজ্য ও আন্তর্জাতিক সম্পর্কের ক্ষেত্রে সফটওয়্যারের ২১ ধরনের সুদূরপ্রসারী প্রভাবের উদাহরণ। আসলে সফটওয়্যারের অগ্রগতির সূত্রে সৃষ্ট প্রভাবে আমরা এক বড় ধরনের সামাজিক পরিবর্তনে প্রবেশ করতে যাচ্ছি। উল্লিখিত কাউন্সিলের ভাইস চেয়ার, যুক্তরাষ্ট্রের ম্যাসাচুসেটস ইনস্টিটিউট অব টেকনোলজির 'এমআইটি ইনিশিয়েটিভ অন দ্য ডিজিটাল ইকোনমি'র পরিচালক ও অতিপ্রজ লেখক এরিক ব্রিঞ্জলফসনের মতে– 'এখন এসেছে দ্বিতীয় যন্ত্রযুগ বা মেশিন এইজ। কমপিউটার ও অন্যান্য ডিজিটাল উন্নয়ন প্রদর্শন করছে মানসিক ক্ষমতা– আমাদের মস্তিষ্ককে সক্ষমতা দিচ্ছে আমাদের পরিবেশকে বোঝার। বাষ্পীয় ইঞ্জিন যেমনটি করেছিল আমাদের পেশিশক্তির সক্ষমতার বেলায়।'

চালকবিহীন গাড়ি

এসব পরিবর্তন প্রভাব ফেলবে বিশ্বজুড়ে মানুষের ওপর। আগে শুধু বৈজ্ঞানিক কল্পকাহিনীতে দেখা উদ্ভাবন, যেমন কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা, কানেকটেড ডিভাইস ও থ্রিডি প্রিন্টিং এখন আমাদেরকে এমনভাবে সংযুক্ত হতে ও উদ্ভাবন সক্ষমতা দেবে, যা এর আগে আমরা কখনও কল্পনা করতে পারিনি। ব্যবসায়ের ক্ষেত্রে জটিল কাজগুলো স্বয়ংক্রিয় হবে, কমাবে উৎপাদন ব্যয় এবং পণ্য পৌঁছুবে নতুন নতুন বাজারে। ইন্টারনেটে প্রবেশের অব্যাহত প্রবৃদ্ধি এই পরিবর্তনকে আরও ত্বরান্বিত করবে। উপ-সাহারীয় আফ্রিকা ও অন্যান্য অনুন্নত অঞ্চলে কানেকটিভিটি ব্যবসায়-বাণিজ্যকে নতুন করে সংজ্ঞায়িত করবে, মানুষকে বের করে আনবে দুর্নীতির বৃত্ত থেকে, ওলট-পালট করবে রাজনৈতিক সরকার। আর আমাদের অনেকের জন্য সফটওয়্যার উদ্ভাবন রূপান্তর আনবে আমাদের নিত্যকর্মে। এসব পরিবর্তনে চ্যালেঞ্জও থাকবে। একদিকে টেকনোলজি আমাদের জীবনে আনবে নানা পরিবর্তন, অন্যদিকে আমাদের সংশয় সৃষ্টি হবে প্রাইভেসি, সিকিউরিটি ও কর্মক্ষেত্রের নানা অনিশ্চয়তা নিয়ে। তাই এসব পরিবর্তনকে এখন থেকেই ভালো করে বুঝতে হবে, জানতে হবে আসন্ন এই পরিবর্তনের স্বরূপ কী হবে, কোন কোন ক্ষেত্রে আসছে এসব পরিবর্তন এবং কেমন হবে এই পরিবর্তনের মাত্রা। আমাদেরকে তৈরি হতে হবে সে অনুযায়ী। বক্ষ্যমাণ প্রতিবেদনে প্রয়াস থাকবে সে বিষয়ের ওপরই আলোকপাত করার।

৬ মেগা ট্রেন্ড

কাজের একটি ভিত্তি হিসেবে উল্লিখিত গ্লোবাল অ্যাজেন্ডা কাউন্সিল প্রয়াস চালিয়েছে সফটওয়্যার ও সার্ভিসের মেগা ট্রেন্ড এবং এগুলোর সাথে সংশ্লিষ্ট সুযোগ ও ঝুঁকি চিহ্নিত করতে। তাদের চিহ্নিত ছয়টি মেগা ট্রেন্ড নিম্নরূপ–

এক : মানুষ ও ইন্টারনেট

মানুষ যেভাবে একে অন্যের সাথে সংযুক্ত হবে, যেভাবে বিশ্বব্যাপী তথ্যের বিনিময় চলবে, তাতে প্রযুক্তির সম্মিলনে রূপান্তর ঘটছে অনবরত। ওয়্যারেবল ও ইমপ্ল্যান্টেবল প্রযুক্তি জোরালো করবে মানুষের 'ডিজিটাল প্রেজেন্স'কে। এর ফলে মানুষ আরও নবতর উপায়ে পরস্পরের সাথে ইন্টারেক্ট বা মিথস্ক্রিয়া করতে সক্ষম হবে।

দুই : সর্বত্র কমপিউটিং, যোগাযোগ ও স্টোরেজ

অব্যাহতভাবে কমছে কমপিউটারের দাম ও আকার। কমছে কমপিউটিং খরচ। আর কানেকটিভিটি টেকনোলজিরও বিকাশ ঘটছে সূচকীয় মাত্রায়। এর ফলে ইন্টারনেটে প্রবেশের ও ব্যবহারের মাত্রা বেড়ে যাওয়ার সম্ভাবনা প্রবল। এর ফলে পথ খুলে যাচ্ছে সবখানে কমপিউটিং তথা ইউবিকুইটাস কমপিউটিং পাওয়ার ব্যবহারের সুযোগ, যেখানে সবার পকেটে থাকবে এক-একটি সুপার কমপিউটার। এসব সুপার কমপিউটারের থাকবে প্রায় অসীম স্টোরেজ ক্যাপাসিটি।

তিন : ইন্টারনেট অব থিংস

বাসা-বাড়িতে, পোশাকে, আনুষঙ্গিক পণ্যে, শহরে-নগরে, পরিবহনে ও এনার্জি নেটওয়ার্কে, এমনকি বৃহদাকার উৎপাদন প্রক্রিয়ায় দিন দিন ব্যবহার বাড়ছে ক্ষুদ্রতর, সস্তাতর ও অধিকতর স্মার্ট সেন্সর।

চার : কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ও বিগ ডাটা

এক্সপোনেন্সিয়াল তথা সূচকীয় হারের ডিজিটালাইজেশন সৃষ্টি করে সবকিছুর ও সবখানের অধিকতর এক্সপোনেন্সিয়াল ডাটা। সমান্তরালভাবে অভিজাত প্রবলেম-সফটওয়্যার বাড়িয়ে তুলছে সফটওয়্যারের সক্ষমতা। সফটওয়্যার নিজেকে জানার-শেখার পরিধিও বাড়িয়ে তুলছে দ্রুত। এতে সিদ্ধান্ত গ্রহণে বিগ ডাটার ব্যবহার বাড়ছে। কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ও রোবটিকস এখন সিদ্ধান্ত গ্রহণে ব্যবহার হতে শুরু হয়েছে।

পাঁচ : শেয়ারিং ইকোনমি ও ডিস্ট্রিবিউটেড ট্রাস্ট

ইন্টারনেট আমাদের ধাবিত করছে নেটওয়ার্ক ও প্ল্যাটফরমভিত্তিক সামাজিক ও অর্থনৈতিক নানা মডেলের দিকে। এর ফলে সম্পদে ভাগ বসানো যাবে, অর্থাৎ অ্যাসেট শেয়ারিং চলবে শুধু নবতর দক্ষতা সৃষ্টির জন্য নয়, একই সাথে সেলফ অর্গানাইজেশনের জন্য নতুন বিজনেস মডেল ও সুযোগ সৃষ্টির প্রয়োজনেও। বিকাশমান প্রযুক্তি 'ব্লকচেইন' ফিনান্সিয়্যাল ট্রাস্ট, কন্ট্রাক্ট ও ভোটিং অ্যাক্টিভিটিজ জোগানোর জন্য থার্ডপার্টি ইনস্টিটিউশনের প্রয়োজনীয়তা দূর করেছে।

ছয় : ডিজিটালাইজেশন অব ম্যাটার

অ্যাডিটিভ বা থ্রিডি প্রিন্টিংয়ের মাধ্যমে এখন ভৌতবস্তু (ফিজিক্যাল অবজেক্ট) প্রিন্ট করা হচ্ছে। থ্রিডি প্রিন্টিং হচ্ছে এমন একটি প্রক্রিয়া, যা পাল্টে দিচ্ছে শিল্পকারখানার উৎপাদন প্রক্রিয়াকে। এখন ঘরে বসে শিল্পপণ্য উৎপাদন সম্ভব। আর ঘরেই সৃষ্টি করা সম্ভব মানুষের যাবতীয় স্বাস্থ্যসেবা সুবিধা। ▸

একুশটি টিপিং পয়েন্ট বা শিফট

শিফট ০১ : ইমপ্ল্যান্টেবল টেকনোলজি

আশা করা হচ্ছে, প্রথম ইমপ্ল্যান্টেড মোবাইল ফোন বাণিজ্যিকভাবে পাওয়া যাবে ২০২৩ সালের দিকে। জরিপে অংশ নেয়া লোকদের ৮২ শতাংশের অভিমত, ২০২৫ সালের দিকে ইমপ্ল্যান্টেড মোবাইল ফোন এর উৎকর্ষতার শীর্ষে তথা টিপিং পয়েন্টে পৌঁছুবে। মানুষ অধিক থেকে অধিক হারে ডিভাইসের সাথে সংযুক্ত হচ্ছে। আর এসব ডিভাইস ক্রমবর্ধমান হারে সংযুক্ত হচ্ছে দেহের সাথে। ডিভাইসগুলো এখন শুধু পরিধানই করা হচ্ছে না, একই সাথে দেহে ইমপ্ল্যান্টও করা হচ্ছে, অর্থাৎ শরীরে প্রোথিত করা হচ্ছে। এগুলো যোগাযোগ রক্ষা করছে, স্থান চিহ্নিত করছে এবং হেলথ ফাঙ্কশন মনিটর করছে। শরীরে পেসমেকার ও কোচলিয়ার ইমপ্ল্যান্ট এর সূচনামাত্র। অনবরত আরও অনেক হেলথ ডিভাইস চালু করা হচ্ছে। এসব ডিভাইস নির্ধারণ করবে রোগের সীমা-পরিসীমা। এগুলো ব্যক্তিবিশেষকে সক্ষমতা দেবে প্রয়োজনীয় চিকিৎসা পদক্ষেপ নিতে। এগুলো ডাটা পাঠাবে বিভিন্ন কেন্দ্রে অথবা স্বয়ংক্রিয়ভাবে ওষুধ প্রয়োগ

করবে। কিছু স্মার্ট টাট্টো ও অনন্য চিপ আইডেন্টিফিকেশন ও লোকেশন চিহ্নিতকরণে সহায়তা জোগাবে। সম্ভবত ইমপ্ল্যান্টেড ডিভাইস বিল্টইন স্মার্টফোনের মাধ্যমে মানুষের বক্তব্যসূত্রে পাওয়া চিন্তা-ভাবনার সাথে যোগাযোগ করতে পারবে। ব্রেইন ওয়েভ ও অন্যান্য সিগন্যাল পাঠ করে অপ্রকাশিত ভাবনা ও মনোভাব জানা যাবে।

ইতিবাচক প্রভাব : শিশু হারানো কমবে; স্বাস্থ্য সুবিধা বাড়বে; স্বনির্ভরতা বাড়বে; সিদ্ধান্ত গ্রহণ প্রক্রিয়া উন্নত হবে; উন্নত হবে ইমেজ রিকগনিশন; পার্সোনাল ডাটা পাওয়া সহজ হবে।

নেতিবাচক প্রভাব : প্রাইভেসি বিঘ্নিত হবে; কমবে ডাটা নিরাপত্তা; বাড়বে এসক্যাপিজম ও অ্যাডিকশন; বাড়বে অনাস্থা; জীবনের পরিধি বেড়ে যাবে; মানব সম্পর্কে প্রকৃতি পাল্টে যাবে; মানুষের আন্তঃসম্পর্কে পরিবর্তন আসবে; বিরূপ প্রভাব পড়বে রিয়েল টাইম আইডেন্টিফিকেশনে; পরিবর্তিত হবে সংস্কৃতি।

BrainGate হচ্ছে ব্রাউন বিশ্ববিদ্যালয়ের একটি টিম। এই টিম রিয়েল-ওয়ার্ল্ড মুভমেন্টের শীর্ষে। এদের চেষ্টা বিভিন্ন কাজে ব্যবহারের জন্য মানব মস্তিষ্ককে কমপিউটারের সাথে সরাসরি যুক্ত করা। ব্রেইনগেটের ওয়েবসাইটে যেমনটি বলা হয়েছে– 'মস্তিষ্কে প্রোথিত একটি বেবি-অ্যাসপিরিন সাইজ ইলেকট্রোড ব্যবহার করে ব্রেইনগেট প্রথম দিকের গবেষণায় দেখিয়েছে, রিয়েল টাইমে একটি কমপিউটার দিয়ে নিউরাল সিগন্যাল ডিকোড করা যায় এবং তা বাহ্যিক যন্ত্র চালনায় ব্যবহার করা যায়।' চিপমেকার ইন্টেল ভবিষ্যদ্বাণী করেছে– ২০২০ সালের মধ্যে এরা তৈরি করবে বাস্তব কমপিউটার ব্রেইন ইন্টারফেসে। ইন্টেল বিজ্ঞানী ডিন পমেরলিউ তার এক সাম্প্রতিক লেখায় উল্লেখ করেছেন, এক সময় মানুষ ব্রেইন ইমপ্ল্যান্টের ব্যাপারে আরও প্রতিশ্রুতিশীল হয়ে উঠবে।'

শিফট ০২ : আমাদের ডিজিটাল প্রেজেন্স

জরিপে অংশ নেয়াদের ৮০ শতাংশের অভিমত, ইন্টারনেটে আমাদের ডিজিটাল প্রেজেন্স ঘটবে ২০২৩ সালে। ৮৪ শতাংশ মনে করে, ২০২৫ সালে তা সর্বোচ্চ উৎকর্ষে পৌঁছুবে। ডিজিটাল ওয়ার্ল্ডে আমাদের প্রবেশ ঘটেছে ২০ বছরেরও বেশি আগে। এক দশক আগে আমরা একসাথে পেয়েছি মোবাইল ফোন নাম্বার, ই-মেইল অ্যাড্রেস এবং সম্ভবত পার্সোন্যাল ওয়েবসাইট বা মাইস্পেস পেজ। এখন মানুষের ডিজিটাল প্রেজেন্স বলতে বুঝায় তাদের ডিজিটাল ইন্টারেকশন, নানা ধরনের অনলাইন প্ল্যাটফরম ও মিডিয়ার মাধ্যম। অনেকের রয়েছে একাধিক ডিজিটাল প্রেজেন্স– যেমন ফেসবুক, টুইটার অ্যাকাউন্ট, লিঙ্কডইন প্রোফাইল, টাম্বল ব্লগ, ইনস্টাগ্রাম অ্যাকাউন্ট এবং এমন আরও অনেক। আমাদের ক্রমবর্ধমান কানেকটেড ওয়ার্ল্ডে ডিজিটাল লাইফ হয়ে উঠছে ব্যক্তির ভৌত জীবনের সাথে অবিচ্ছেদ্যভাবে সংযুক্ত। ভবিষ্যতে ডিজিটাল প্রেজেন্স গড়ে তোলা ও ব্যবস্থাপনা করা সাধারণ হয়ে উঠবে। তখন মানুষ সিদ্ধান্ত নেবে কী করে ফ্যাশন, কথা বলা, ও কাজের মাধ্যমে প্রতিদিনের দুনিয়ায় প্রেজেন্ট থাকা যায়। এই কানেকটেড ওয়ার্ল্ড ও ডিজিটাল প্রেজেন্সের মাধ্যমে মানুষ তথ্য চাইতে ও শেয়ার করতে পারবে, অবাধে অভিমত দিতে পারবে, পেতে পারবে, বিশ্বের যেকোনো জায়গা থেকে ভার্চুয়ালি সম্পর্ক গড়ে তুলতে ও বজায় রাখতে পারবে।

ইতিবাচক প্রভাব : বর্ধিত ট্রান্সপারেন্সি; বর্ধিত ও দ্রুততর ইন্টারকানেকশন; বর্ধিতমুক্ত অভিমত; দ্রুততর তথ্য বিতরণ/বিনিময়; সরকারি সেবার আরও দক্ষ ব্যবহার।

নেতিবাচক প্রভাব : প্রাইভেসি/জোরদার নজরদারি; অধিকতর আইডেন্টিটি চুরি; অনলাইন; বুলিং/স্টকিং; বিভিন্ন গোষ্ঠীর মধ্যে গ্রুপথিঙ্ক; বর্ধিত পোলারাইজেশন; ভুল তথ্যের ছড়াছড়ি; ট্রান্সপারেন্সির অভাব; ডিজিটাল লেগাসি/ফুটপ্রিন্ট; অধিকতর টার্গেট অ্যাডভারটাইজিং; অধিকতর টার্গেটেড ইনফরমেশন ও নিউজ; ব্যক্তি পর্যায়ে প্রোফাইলিং; পার্মানেন্ট আইডেন্টিটি, বেনামি থাকছে না এবং সহজতর অনলাইন আন্দোলন।

শিফট ০৩ : নিউ ইন্টারফেস হিসেবে ভিশন

২০২৩ সালের মধ্যে ১০ শতাংশ রিডিং গ্লাসে ইন্টারনেট থাকবে। ৮৬ শতাংশের আশা, ২০২৫ সালের মধ্যে তা সর্বোচ্চ উৎকর্ষে পৌঁছুবে। চশমা, আইওয়্যার/হেডসেট ও আই-ট্র্যাকিং ডিভাইস কী করে 'ইন্টেলিজেন্ট' হয়ে উঠতে পারে এবং চোখ ও দৃষ্টি কীভাবে ইন্টারনেট ও ডিভাইসের সাথে সংযুক্ত হতে পারে, গুগল গ্লাস এর প্রথম উদাহরণ মাত্র। ভিশনের মাধ্যমে সরাসরি ইন্টারনেট ও ডাটায় প্রবেশ করার মাধ্যমে একজন মানুষ তার অভিজ্ঞতাকে জোরালো করা, মধ্যস্থতা করা এবং বাড়িয়ে তুলতে পারবে ভিন্ন বাস্তবতা উপলব্ধির সুযোগ। তা ছাড়া বিকাশমান আই-ট্র্যাকিং টেকনোলজি ডিভাইস ভিজ্যুয়ালি ইন্টারফেসের মাধ্যমে ও ইন্টারেকশনের মাধ্যমে ভিশনকে তাৎক্ষণিক ও সরাসরি ইন্টারফেস করে তুলে পরিবর্তন আনা যাবে লার্নিং, নেভিগেশন ও ইনস্ট্রাকশনে।

ইতিবাচক প্রভাব : নেভিগেশন ও ব্যক্তিগত কাজের সিদ্ধান্ত নেয়ায় তাৎক্ষণিক তথ্য প্রেরণ সুবিধা সৃষ্টি হবে; ভিজ্যুয়াল এইডের সাহায্যে পণ্য উৎপাদন ও সেবায় সক্ষমতা বাড়বে; স্পিকিং, টাইপিং ও চলাচলের মাধ্যমে প্রতিবন্ধী মানুষের মিথস্ক্রিয়ার সুযোগ বাড়বে।

নেতিবাচক প্রভাব : মানসিক বিভ্রান্তি দুর্ঘটনা ঘটাবে; নেতিবাচক ইমারসিভ এক্সপেরিয়েন্স থেকে স্নায়ুবৈকল্য দেখা দিতে পারে; বর্ধিত অ্যাডিকশন ও এসক্যাপিজম দেখা দেবে; বিনোদন শিল্পে সৃষ্টি হবে নতুন উপখাত; বাড়বে তাৎক্ষণিক তথ্য।

এরই মধ্যে পরিলক্ষিত হচ্ছে কিছু শিফট। 'ম্যাজিক লিফট' কোম্পানি চেষ্টা করছে একটি হেড-মাউন্টেড ভার্চুয়াল রেটিনাল ডিসপ্লে তৈরি করতে, যা বাস্তব জগতের বস্তুতে সুপার ইমপোজ করে থ্রিডি কমপিউটার-সৃষ্ট ইমেজারি। ২০১৪ সালে এটি গুগল, কোয়ালকম, এন্ডারসেন হরোউইটজ ও ক্লেনার পাকিন্স কফিল্ড অ্যান্ড বাইয়ারস থেকে আয় করেছে ৫৪ কোটি ডলার। এর লক্ষ্য ব্যবহারকারীর চোখে জীবনধর্মী বস্তু সৃষ্টির জন্য সরাসরি একটি ডিজিটাল ফিল্ড প্রজেক্ট করা। এর ওয়েবসাইটে দেয়া তথ্যমতে, এখন পর্যন্ত যেসব ডিসপ্লে তৈরি হয়েছে, মানব মস্তিষ্ক হচ্ছে তার মাঝে সর্বোত্তম ডিসপ্লে।

শিফট ০৪ : ওয়্যারেবল ইন্টারনেট

২০২২ সালের মধ্যে বিশ্বের ১০ শতাংশ মানুষ ইন্টারনেটে সংযুক্ত পোশাক পরবে। আশা করা হচ্ছে, ২০২৫ সালে তা উৎকর্ষের শীর্ষে পৌঁছবে। প্রযুক্তি ক্রমবর্ধমান হারে পার্সোন্যাল হয়ে উঠছে। এখন কমপিউটার থাকে ডেস্কে কিংবা মানুষের কোলে। এর আগে কমপিউটার রাখা হতো বড় এক কক্ষে। এখন প্রযুক্তি বাসা বেঁধেছে মানুষের পকেটে থাকা মোবাইল ফোনে। খুব শিগগিরই সরাসরি সমন্বিত করা হবে পোশাকে ও এক্সেসরিজে। ২০১৫ সালে চালু হওয়া অ্যাপল ওয়াচ ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত। এটি স্মার্টফোনের অনেক কাজই করতে পারে। ক্রমবর্ধমান হারে পোশাক ও অনান্য পরিধেয় সরঞ্জামে চিপ এমবেড করা থাকবে, যাতে ইন্টারনেট সুবিধা থাকবে।

ইতিবাচক প্রভাব : স্বাস্থ্যসহায়ক সুবিধা বাড়ায় মানুষ দীর্ঘায়ু হবে; মানুষের সয়ম্ভরতা বাড়বে; স্বব্যবস্থিত স্বাস্থ্যযতনের সুযোগ বাড়বে; সিদ্ধান্ত গ্রহণ উন্নততর হবে; শিশু হারানোর ঘটনা কমবে; আসবে পাসোন্যালাইজড পোশাক-আশাক; মানুষ নিজে পোশাক তৈরি ও ডিজাইন করবে। ▶

নেতিবাচক প্রভাব : প্রাইভেসির ওপর আঘাত আসবে; মানুষ হারানো নজরদারির আওতায় চলে যাবে; এসক্যাপিজম/অ্যাডিকশন বাড়বে; ডাটা সিকিউরিটি কমবে।

স্মার্টওয়াচ অগ্রগতি প্রশ্নে জেডনেট সাম্প্রতিক এক খবরে জানিয়েছে– স্মার্টফোন উৎপাদকেরা এখন প্রবৃদ্ধির নয়া উৎস হিসেবে মনোযোগী হচ্ছে ওয়্যারেবলের দিকে। গবেষণা ও উপদেষ্টা প্রতিষ্ঠান গার্টনার আশা করছে, চলতি বছরে ৭ কোটি স্মার্টওয়াচ ও অন্যান্য ব্র্যান্ডের ওয়্যারেবল বিক্রি হবে। আর ৫ বছরে এই বিক্রির পরিমাণ বেড়ে দাঁড়াবে ৫১ কোটি ৪০ লাখ। গ্লোবাল ম্যানেজমেন্ট অ্যান্ড টেকনোলজিক্যাল সার্ভিস কোম্পানি অ্যাসেনসিউরের অভিমত হচ্ছে, ভোক্তাদের মাত্র ১২ শতাংশ আগামী এক বছরের মধ্যে স্মার্ট ওয়াচ কিনবে। আর ৪১ শতাংশ পরিকল্পনা করছে আগামী ৫ বছরের মধ্যে তা কেনার।

শিফট ০৫ : ইউবিকুইটাস কমপিউটিং

ইউবিকুইটাস কমপিউটিং বলতে আমরা বুঝি সর্বব্যাপী তথা যেখানে-সেখানে কমপিউটিংয়ের সুযোগ। আশা করা হচ্ছে, ২০২৪ সালের মধ্যে বিশ্বের ৯০ শতাংশ মানুষ ইন্টারনেট সুবিধা পাবে। আর তা উৎকর্ষতা লাভ করবে ২০২৫ সালের দিকে। প্রতিদিনই কমপিউটিং আরও বেশি প্রবেশযোগ্য হয়ে উঠছে। আগে ইন্টারনেট সংযুক্ত কমপিউটার, স্মার্টফোনে থ্রিজি/ফোরজি অথবা ক্লাউড সার্ভিসের মাধ্যমে কমপিউটিংয়ের সুযোগ ব্যক্তি পর্যায়ে ছিল না। আজকের দিনে বিশ্বের ৪০ শতাংশ মানুষ ইন্টারনেটের সাথে যুক্ত। শুধু ২০১৪ সালেই বিশ্বে ১ কোটি ২০ লাখ স্মার্টফোন বিক্রি হয়েছে। ২০১৫ সালে ট্যাবলেট বিক্রির পরিমাণ পিসি বিক্রির পরিমাণকে ছাড়িয়ে যায়। কমপিউটারের চেয়ে মোবাইল ফোন বিক্রি হয় ৬ গুণ বেশি। ফলে বিশ্বে তিন-চতুর্থাংশ মানুষ নিয়মিত ওয়েবে প্রবেশ সুবিধা পাবে। যেকেউ যেকোনো সময় বিশ্বের এক প্রান্ত থেকে অপর প্রান্তের ইনফরমেশনে প্রবেশ করতে পারবে। কনটেন্ট বা বিষয়বস্তু তৈরি ও বিতরণ আগের চেয়ে আরও সহজ হবে।

ইতিবাচক প্রভাব : প্রত্যন্ত বা অনুন্নত এলাকার সুবিধাবঞ্চিত মানুষের অংশগ্রহণ বাড়বে; শিক্ষা, স্বাস্থ্যসেবা ও সরকারি সেবায় মানুষের প্রবেশ বাড়বে; ইউবিকুইটাস কমপিউটিংয়ে মানুষের উপস্থিতি বাড়বে; দক্ষতা ও বৃহত্তর চাকরিবলয়ে প্রবেশ ঘটবে; বদল আসবে চাকরির ধরনে; বাড়বে স্বচ্ছতা ও অংশগ্রহণ; ওয়ার্ল্ড গার্ডেনস (অর্থাৎ অথেনটিক ইউজারদের জন্য সীমিত এনভায়রনমেন্ট) কিছু দেশে বা অঞ্চলে পুরো অ্যাক্সেস সুবিধা দেবে না।

নেতিবাচক প্রভাব : বাড়বে ম্যানিপুলেশন ও ইকো চ্যাম্বার; আসবে রাজনৈতিক বিখণ্ডতা।

এরই মধ্যে এ ক্ষেত্রে পরিবর্তন তৎপরতা শুরু হয়ে গেছে। পরবর্তী ৪০০ কোটি ইউজারের কাছে ইন্টারনেট পৌঁছাতে দু'টি মুখ্য চ্যালেঞ্জ মোকাবেলা করতে হবে– অ্যাক্সেসকে অবশ্যই অ্যাভেইলেবল (পাওয়ার যোগ্য) ও অ্যাফর্ডেবল (সহনীয় খরচের) করতে হবে। অবশিষ্টদের ওয়েবে অ্যাক্সেস দেয়ার প্রতিযোগিতা এরই মধ্যে শুরু হয়ে গেছে। ইতোমধ্যেই বিশ্বের ৮৫ শতাংশ জনগোষ্ঠী বসবাস করছে মোবাইল ফোন টাওয়ারের কয়েক কিলোমিটারের মধ্যে, যা দিতে পারে ইন্টারনেট সার্ভিস। বিশ্বব্যাপী মোবাইল অপারেটরেরা দ্রুত ইন্টারনেট অ্যাক্সেস সম্প্রসারিত করছে। ফেসবুকের প্রজেক্ট 'ইন্টারনেট ডট অর্গ' মোবাইল অপারেটর নেটওয়ার্কের সাথে মিলে ১৭টি দেশের একশ' কোটি মানুষকে গত বছর মৌল ইন্টারনেট সার্ভিসে প্রবেশের সুযোগ করে দিয়েছে। এমনকি প্রত্যন্ত অঞ্চলে সহনীয় খরচে ইন্টারনেট সুবিধা সৃষ্টির আরও অনেক পদক্ষেপ বাস্তবায়িত হচ্ছে। ফেসবুকের 'ইন্টারনেট ডট অর্গ' তৈরি করছে ইন্টারনেট ড্রোন; গুগলের 'প্রজেক্ট লুন' ব্যবহার হচ্ছে এবং 'স্পেসএক্স' বিনিয়োগ করছে নয়া কম খরচের উপগ্রহে।

জরিপের ফল

জরিপে অংশ নেয়া ব্যক্তিরা প্রযুক্তির কোন ক্ষেত্র কখন পরিবর্তনের ধারাবাহিকতায় এর উৎকর্ষের শীর্ষ পর্যায়ে তথা শিফটের টিপিং পয়েন্টে পৌঁছুবে তার ওপর তাদের অভিমত দিয়েছেন। তারা আশা করছেন তাদের অনুমিত প্রত্যাশিত বছরে সংশ্লিষ্ট প্রযুক্তিগুলো এর উৎকর্ষতার শীর্ষে পৌঁছুবে। তাদের মতে, সর্বপ্রথম টিপিং পয়েন্টে পৌঁছুবে সবার জন্য স্টোরেজের ক্ষেত্রে এবং তা ঘটবে ২০১৮ সালে। আর সবচেয়ে দেরিতে টিপিং পয়েন্টে পৌঁছুবে বিটকয়েন ও ব্লকচেইন প্রযুক্তি, যা ঘটবে ২০২৭ সালে। জরিপ মতে, উল্লেখযোগ্যসংখ্যক প্রযুক্তি টিপিং পয়েন্টে পৌঁছুবে আগামী দশকের গোড়ার দিকে। তবে জরিপ মতে, সামগ্রিকভাবে প্রযুক্তি টিপিং পয়েন্টে পৌঁছুবে ২০২৫ সালের দিকে। অর্থাৎ আমরা একদশকের মধ্যেই প্রযুক্তির পরিবর্তনের শীর্ষ শিখরে পৌঁছতে যাচ্ছি। একুশটি ট্র্যানজিশন পয়েন্টের মধ্যে এগারটির ব্যাপারে রয়েছে ব্যাপক প্রত্যাশা (৮০ শতাংশ)। সে যা-ই হোক, প্রতিটি প্রযুক্তির টিপিং পয়েন্টে পৌঁছার গড় বছরগুলো নিম্নরূপ–

২০১৮ : সবার জন্য স্টোরেজ
২০২১ : রোবট অ্যান্ড সার্ভিসেস
২০২২ : ইন্টারনেট অব অ্যান্ড ফর থিংস
২০২২ : ওয়্যারেবল ইন্টারনেট
২০২২ : থ্রিডি প্রিন্টিং অ্যান্ড ম্যানুফেকচারিং
২০২৩ : ইমপ্ল্যান্টেবল টেকনোলজি
২০২৩ : বিগ ডাটা ফর ডিসিশন
২০২৩ : নতুন ইন্টারফেস হিসেবে ভিশন
২০২৩ : আওয়ার ডিজিটাল প্রেজেন্স
২০২৩ : সরকার ও ব্লকচেইন
২০২৩ : পকেটে সুপার কমপিউটার
২০২৪ : ইউবিকুইটাস কমপিউটিং
২০২৪ : থ্রিডি প্রিন্টিং ও মানব স্বাস্থ্য
২০২৪ : কানেকটেড হোমস
২০২৫ : থ্রিডি প্রিন্টিং ও ভোগ্যপণ্য
২০২৫ : কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ও হোয়াইট কলার-জব
২০২৫ : শেয়রিং ইকোনমি
২০২৬ : চালকবিহীন গাড়ি
২০২৬ : কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ও সিদ্ধান্ত গ্রহণ
২০২৬ : স্মার্ট সিটি
২০২৭ : বিটকয়েন ও ব্লকচেইন

শিফট ০৬ : পকেটে সুপার কমপিউটার

২০২৩ সালের দিকে ৯০ শতাংশ মানুষ ব্যবহার করবে স্মার্টফোন। আর তা সর্বোচ্চ উৎকর্ষতায় পৌঁছুবে ২০২৫ সালের দিকে। ২০১২ সালে 'গুগল ইনসাইড সার্চটিম' গুগল সার্চ কোয়েরির উত্তর দিতে এই টিমের যে সময় লাগে, অ্যাপোলো প্রোগ্রামের বাকি সব কমপিউটিংয়ের ঠিক একই সময় লাগে। অধিকন্তু বর্তমান স্মার্টফোন ও ট্যাবলেট ধারণ করে আগের জানা পুরো কক্ষজুড়ে থাকা বিশালাকার সুপার কমপিউটারের চেয়েও বেশি কমপিউটিং পাওয়ার। ২০১৯ সালে বিশ্বে স্মার্টফোন গ্রাহকসংখ্যা দাঁড়াবে ৩৫০ কোটি। অর্থাৎ তখন বিশ্বের ৫৯ শতাংশ মানুষের থাকবে স্মার্টফোন। ২০১৭ সালেই বিশ্বের অর্ধেক মানুষের হাতে থাকবে স্মার্টফোন।

কেনিয়ার সবচেয়ে বড় মোবাইল সার্ভিস অপারেটর 'সাফারিকম' জানিয়েছে, ২০১৪ সালে সে দেশে যত মোবাইল ফোন বিক্রি হয়েছে, তার ৬৭ শতাংশই স্মার্টফোন। আর জিএসএমের অভিমত, ২০২০ সালের মধ্যে আফ্রিকায় ৫০ লাখ স্মার্টফোন ব্যবহারকারী হবে। ডিভাইসে পরিবর্তন এসেছে অনেক দেশে। এ ক্ষেত্রে এশিয়ার অবস্থান শীর্ষে। সিঙ্গাপুর, দক্ষিণ কোরিয়া, আরব আমিরাতের মতো দেশের ৯০ শতাংশ প্রাপ্তবয়স্ক ব্যবহার করে স্মার্টফোন। সমাজ এগিয়ে যাচ্ছে আরও দ্রুত যন্ত্রের দিকে, যা সম্পন্ন করবে আরও জটিল কাজ।

ইতিবাচক প্রভাব : অনুন্নত ও প্রত্যন্ত অঞ্চলের সুবিধাবঞ্চিতদের অর্থনৈতিক অংশগ্রহণ বাড়বে; প্রবেশ বাড়বে শিক্ষা, স্বাস্থ্যসেবা ও সরকারি সেবায়; বাড়বে প্রযুক্তিতে উপস্থিতি; দক্ষতায় প্রবেশ ঘটবে; কর্মসংস্থান বাড়বে; পরিবর্তন আসবে কাজের ধরনে; বাড়বে বাজারের আকার/ই-কমার্স; পাওয়া যাবে অধিকতর তথ্য; গণতন্ত্রে আসবে ইতিবাচক পরিবর্তন; প্রত্যন্ত অঞ্চলে বাড়বে স্বচ্ছতা।

নেতিবাচক প্রভাব : বাড়বে ম্যানিপুলেশন ও ইকো চ্যাম্বার; রাজনৈতিক বিখণ্ডতা, ওয়ার্ল্ড গার্ডেন (অর্থাৎ অথেনটিক ইউজারদের জন্য লিমিটেড এনভায়রনমেন্ট) কিছু দেশ বা অঞ্চল পুরো অ্যাক্সেস সুবিধা পাবে না।

১৯৮৫ সালে সুপার কমপিউটার ছিল বিশ্বের সবচেয়ে দ্রুত কমপিউটার। ২০১০ সালে চালু করা আইফোনের কমপিউটিং ক্ষমতা ছিল 'ক্রে-২'র সমান। এর পাঁচ বছর পর এখন অ্যাপলওয়াচের গতি দু'টি আইফোন ফোরএসের সমান। স্মার্টফোনের দাম কমতে কমতে ৫০ ডলারে নেমেছে। প্রসেসিং পাওয়ার আকাশছোঁয়া। বিকাশমান বাজারগুলোতে এর কদর বাড়ছে। প্রায় সবার পকেটেই চলে যাচ্ছে এক-একটি সুপার কমপিউটার। ▶

শিফট ০৭ : সবার জন্য স্টোরেজ

২০১৮ সালের মধ্যে মানুষ নিখরচায় সুযোগ পাবে আনলিমিটেড স্টোরেজের। ২০২৫ সালে এই সুযোগ সর্বোচ্চ মাত্রায় পৌঁছুবে। বিগত কয়েক বছরে স্টোরেজ সক্ষমতা বেড়েছে প্রচণ্ডভাবে। অনেক কোম্পানি তাদের সার্ভিস বেনিফিট হিসেবে প্রায় নিখরচায় ইউজারদের এই সুযোগ দিচ্ছে। ইউজারেরা সংশয়হীনভাবে আরও বেশি বেশি কনটেন্ট তৈরি করছে। জায়গা করার জন্য তাদেরকে আর কনটেন্ট ডিলিট করতে হয় না। স্টোরেজ ক্যাপাসিটির কমোডিটাইজিংয়ের একটি স্পষ্ট প্রবণতা লক্ষণীয়। এর একটি কারণ হচ্ছে, স্টোরজের দাম ব্যাপক কমেছে। বিশ্বের ৯০ শতাংশ ডাটা ক্রিয়েট করা হয়েছে গত দুই বছরে। বিজনেস ইনফরমেশন দ্বিগুণ হয় প্রতি ১-২ বছরে। স্টোরেজ এরই মধ্যে পরিণত হয়েছে একটি প্রয়োজনীয় পণ্যে বা কমোডিটিতে। অ্যামাজন ওয়েব সার্ভিস ও ড্রপবক্সের মতো এ প্রবণতায় শীর্ষে অবস্থান করছে। ইউজারদের আনলিমিটেড অ্যাক্সেস দেয়ার মাধ্যমে পৃথিবী এখন এগিয়ে যাচ্ছে পরিপূর্ণ স্টোরেজ কমোডিটাইজেশনের দিকে। কোম্পানির আয়ের সর্বোত্তম উপায় অ্যাডভারটাইজিং বা টেলিমেট্রি।

ইতিবাচক প্রভাব : লিগ্যাল সিস্টেমে; হিস্ট্রি স্কলারশিপ/অ্যাকাডেমিয়া; ব্যবসায় পরিচালনার দক্ষতা; পার্সোন্যাল মেমরি লিমিটেশনের সম্প্রসারণ।

নেতিবাচক প্রভাব : প্রাইভেসি ও গোপন নজরদারি।

আজকের দিনে বিশ্বের ৪০ শতাংশ সংযুক্ত ইন্টারনেটে। কার্যত কমপিউটার বা স্মার্টফোনের মাধ্যমে কানেকটেড সবার আঙুলের ডগায় আনলিমিটেড স্টোরেজ। ১ কোটি ৪০ লাখ লোক ব্যবহার করে ফেসবুক। লাখ লাখ মানুষ ব্যবহার করছে 'উইচ্যাট', ইয়াহু ও গুগল অ্যাপ্লিকেশন, ইউটিউব। হাজার হাজার মানুষ নিখরচায় ব্যক্তিগত তথ্য সৃষ্টি ও বিনিময়ের জন্য ব্যবহার করছে কনজ্যুমার প্ল্যাটফরম। এসব সার্ভিসে আছে ফ্রি স্টোরেজ সুবিধা।

শিফট ০৮ : ইন্টারনেট অব অ্যান্ড ফর থিংস

২০২২ সালের মধ্যে ১ ট্রিলিয়ন সেন্সর সংযুক্ত হবে ইন্টারনেটে। ২০২৫ সালে তা উৎকর্ষের শীর্ষে পৌঁছবে। অব্যাহতভাবে কমপিউটিং পাওয়ার বেড়ে যাওয়া ও হার্ডওয়্যারের দাম কমে যায়ার ফলে অর্থনৈতিকভাবে যেকোনো কিছুর সাথে ইন্টারনেট সংযোগ আক্ষরিক অর্থে সম্ভব। এখন খুবই প্রতিযোগিতামূলক দামে ইন্টেলিজেন্ট সেন্সর পাওয়া যায়। সব বস্তুই হবে স্মার্ট এবং সংযুক্ত থাকবে ইন্টারনেটে। এর ফলে সুযোগ সৃষ্টি হবে বৃহত্তর যোগাযোগ ও বর্ধিত সক্ষমতার নয়া ডাটা-ড্রিভেন সার্ভিসের। পশুর স্বাস্থ্য ও আচরণ সেন্সরভিত্তিক মনিটর করার ওপর সম্প্রতি একটি সমীক্ষা চালানো হয়। এতে দেখানো হয় কী করে পশুর সাথে সংযুক্ত করে একটি মোবাইল ফোন নেটওয়ার্কের মাধ্যমে পশুর অবস্থা জেনে যেকোনো স্থান থেকে রিয়েল টাইম ইনফরমেশন দেয়া যায়। বিশেষজ্ঞেরা বলছেন, ভবিষ্যতে সব ভৌত পণ্য সংযুক্ত করা যাবে ইউবিকুইটাস কমিউনিকেশন ইনফ্রাস্ট্রাকচারের সাথে। আর সেন্সর সব জায়গায় মানুষকে সুযোগ করে দেবে তাদের পরিবেশকে পরিপূর্ণভাবে উপলব্ধি করতে।

ইতিবাচক প্রভাব : সেন্সর ব্যবহারে দক্ষতা বাড়বে; বাড়বে উৎপাদন; জীবনমানের উন্নয়ন, পরিবেশের উন্নয়ন, সেবা সরবরাহের খরচ কমবে; বাড়বে স্বচ্ছতা; নিরাপত্তা বাড়বে; আনুষাঙ্গিক দক্ষতার উন্নয়ন; স্টোরেজ ও ব্যান্ডউইডথের চাহিদা বাড়বে; শ্রমবাজার ও দক্ষতায় পরিবর্তন হবে; নতুন নতুন ব্যবসায়ের সৃষ্টি হবে; বাণিজ্যিক নেটওয়ার্কে রিয়েল টাইম অপারেশন সম্ভব হবে; পণ্যের ডিজাইন ডিজিটালি কানেকটেবল হবে।

নেতিবাচক প্রভাব : প্রাইভেসি, অদক্ষ মানুষ বেকার থাকবে; হ্যাকিং ও নিরাপত্তার আশঙ্কা বাড়বে; জটিলতা বাড়বে ও নিয়ন্ত্রণ কঠিন হবে।

পরিবর্তনের ধারা এরই মধ্যে লক্ষণীয় হয়ে উঠেছে। পৃথিবীর গ্যালাক্সি 'মিল্কিওয়ে' ধারণ করে প্রায় ২০ হাজার কোটি সূর্য। আশা করা হচ্ছে, ২০২০ সালের মধ্যে বিশ্বব্যাপী ৫ হাজার কোটি ডিভাইস সংযুক্ত থাকবে ইন্টারনেটে।

শিফট ০৯ : কানেকটেড হোম

২০২৪ সালের মধ্যে ৫০ শতাংশেরও বেশি ইন্টারনেট ট্রাফিক সরবরাহ করা হবে অ্যাপ্লায়েন্স ও ডিভাইসের জন্য। এর উৎকর্ষতা ঘটবে ২০২৫ সালে। বিংশ শতাব্দীতে বেশিরভাগ জ্বালানি সরাসরি ব্যয় হয়েছে বাসাবাড়িতে ব্যক্তিগত কাজে ব্যবহারের পেছনে, যেমন– লাইটিং। সময়ের সাথে এখন বাসাবাড়িতে বেশিরভাগ বিদ্যুৎ খরচ হচ্ছে জটিল সব ডিভাইসে– টেস্টার ও ডিশওয়াশার থেকে শুরু করে টেলিভিশন, ফ্রিজার ও এয়ার কন্ডিশনারে। ইন্টারনেটও ব্যবহার হচ্ছে একইভাবে। বাসাবাড়ির বেশিরভাগ ইন্টারনেট ট্রাফিক ব্যবহার হয় পার্সোনাল কনজাম্পশন, কমিউনিকেশন বা বিনোদনে। অধিকন্তু হোম অটোমেশনে আসছে বড় ধরনের পরিবর্তন। মানুষ এখন স্বয়ংক্রিয়ভাবে নিয়ন্ত্রণ করছে লাইট, শেড, ভেন্টিলেশন (ঘরে বায়ু চলাচল), এয়ার কন্ডিশন, অডিও ও ভিডিও, নিরাপত্তা ব্যবস্থা ও হোম অ্যাপ্লায়েন্স। সব ধরনের সেবায় অতিরিক্ত সহায়তা পাওয়া যাচ্ছে কানেকটেড রোবট থেকে– যেমন ভ্যাকুয়াম ক্লিনিং।

ইতিবাচক প্রভাব : কম জ্বালানি খরচ ও ব্যয় কম; আরাম পাওয়া; নিরাপত্তা; প্রবেশাধিকার নিয়ন্ত্রণ; হোম শেয়ারিং; বয়স্ক ও প্রতিবন্ধীদের আলাদা বসবাসের সক্ষমতা; ক্রমবর্ধমান টার্গেটেড অ্যাডভারটাইজিং ও ব্যবসায়ের ওপর সার্বিক প্রভাব; স্বাস্থ্যসেবার ব্যয় কমানো, মনিটরিং ও ভিডিও রেকর্ডিং; ওয়ার্নিং, অ্যালার্মিং ও ইমার্জেন্সি রিকুয়েস্ট; রিমোট হোম কন্ট্রোল।

নেতিবাচক প্রভাব : প্রাইভেসি; সার্ভিলেন্স: সাইবার হামলা; অপরাধ; নিরাপত্তা ভঙ্গুরতা।

ইন্টারনেট-কানেকটেড থার্মোস্ট্যাট ও স্মোক ডিটেক্টরের প্রস্তুতকারক 'নেস্ট' ২০১৪ সালে ঘোষণা করে 'ওয়ার্ক উইথ নেস্ট' ডেভেলপার প্রোগ্রাম। এটি বিভিন্ন কোম্পানি থেকে সফটওয়্যারের সাথে কাজের উপযোগী পণ্য উৎপাদন নিশ্চিত করে। যেমন– মার্সিডিজ বেঞ্জের সাথে মিলে এমন গাড়ি তৈরি করেছে, যে গাড়িতে বসেই আপনি বলতে পারেন বাড়িতে পানি গরম করতে। আসলে নেস্টের মতো হাব আপনাকে বাড়িতে সবকিছুর সাথে সাযুজ্য করার সুযোগ দেবে।

শিফট ১০ : স্মার্ট সিটি

প্রথমবারের মতো ৫০ হাজার লোকের বসবাস উপযোগী এমন নগরী আমরা ২০২৬ সালের দিকে পাব, যেখানে থাকবে না কোনো ট্রাফিক লাইট। স্মার্ট সিটি উৎকর্ষের শীর্ষে পৌঁছুবে ২০২৫ সালে। অনেক নগরীর সেবা, পরিসেবা ও সড়ক যোগাযোগ সংযুক্ত থাকবে ইন্টারনেটের সাথে। স্মার্ট ব্যবস্থাপনা করবে এর জ্বালানি, পণ্যপ্রবাহ, আনুষাঙ্গিক ও যান চলাচল। অগ্রসর নগরীগুলো– যেমন সিঙ্গাপুর ও বার্সেলোনা ইতোমধ্যেই চালু করেছে অনেক ডাটা-ড্রিভেন সার্ভিস। এর মধ্যে আছে ইন্টেলিজেন্ট পার্কিং সলিউশন, স্মার্ট ট্র্যাশ কালেকশন ও ইন্টেলিজেন্ট লাইটিং। স্মার্ট সিটিগুলো অব্যাহতভাবে সম্প্রসারিত করে চলেছে এদের সেন্সর টেকনোলজির নেটওয়ার্ক। আর কাজ করছে ডাটা প্ল্যাটফরমে, যার মূলে থাকবে বিভিন্ন প্রযুক্তি প্রকল্পকে সংযুক্ত করা এবং ডাটা অ্যানালাইটিকস ও প্রিডিকটিভ মডেলের মাধ্যমে ভবিষ্যৎ সার্ভিস সংযোজন।

ইতিবাচক প্রভাব : রিসোর্স ব্যবহার; বর্ধিত দক্ষতা; উৎপাদনশীলতার উত্থান; জীবনমানের উন্নয়ন; পরিবেশের ওপর প্রভাব; সাধারণ মানুষের জন্য বর্ধিত হারে সম্পদে প্রবেশ; সেবা সরবরাহের খরচ কমবে; অধিকতর ট্র্যান্সপারেন্সি; অপরাধ কমানো; বর্ধিত মোবিলিটি; পণ্যের বিকেন্দ্রায়িত উৎপাদন ও ভোগ; বায়ুদূষণ কমানো; শিক্ষায় বর্ধিত হারে প্রবেশ; অধিকতর কর্মসংস্থান; স্মার্টার ই-গভর্নমেন্ট।

নেতিবাচক প্রভাব : গোপন নজরদারি; প্রাইভেসি; নগরীতে এনার্জি সিস্টেম ভেঙে পড়ার ঝুঁকি; সিটি কালচারের ওপর প্রভাব; সাইবার হামলার ঝুঁকি।

পরিবর্তনের হাওয়া এরই মধ্যে লক্ষ করা গেছে। উত্তর স্পেনের স্যানটেন্ডার নগরীর রয়েছে সেন্সর। এগুলো সংযুক্ত বিভিন্ন ভবন, অবকাঠামো, পরিবহন, নেটওয়ার্ক ও পরিসেবায়।

শিফট ১১ : সিদ্ধান্ত গ্রহণে বিগ ডাটা

প্রথমবারের মতো একটি দেশের পক্ষে বিগ ডাটার মাধ্যমে আদমশুমারি প্রতিস্থাপন করা সম্ভব হবে ২০২৩ সালে। ২০২৫ সালে এ ক্ষেত্রে সর্বোচ্চ উৎকর্ষে পৌঁছুবে। এখন সমাজ সম্পর্কিত ডাটা আগের চেয়ে অনেক বেশি। ডাটা ব্যবস্থাপনারও উন্নয়ন ঘটছে সব সময়। সরকারগুলো অচিরেই দেখতে পাবে, আগের মতো ডাটা সংগ্রহের কোনো প্রয়োজন নেই ও বর্তমান কর্মসূচিকে স্বয়ংক্রিয় করতে এবং নাগরিক সাধারণ ও গ্রাহকদের সেবার উপায় উদ্ভাবন করতে তারা চলে যাবে বিগ ডাটা টেকনোলজিতে। বিগ ডাটার উন্নয়ন বিভিন্ন শিল্পে ও অ্যাপ্লিকেশনে সুযোগ করে দেবে উন্নততর ও দ্রুততর উপায়ে সিদ্ধান্ত নেয়ার। স্বয়ংক্রিয় ডিসিশন-মেকিং নাগরিকদের জটিলতা কমাবে। ব্যবসায় প্রতিষ্ঠান ও সরকারকে সক্ষম করে তুলবে রিয়েল টাইম সার্ভিসের জন্য এবং কিছু তো সহায়তা জোগাবে– কাস্টমার ইন্টারেকশন থেকে শুরু করে স্বয়ংক্রিয় ট্যাক্স ফাইলিং ও পেমেন্ট পর্যন্ত। জাতিসংঘের 'গ্লোবাল প্লাস প্রোগ্রামে' টেকসই উন্নয়ন ও মানবিক কাজে বিগ ডাটার কথা উল্লেখ আছে। গ্লোবাল প্লাস প্রোগ্রামে বলা হয়েছে– ▸

এই উদ্যোগের ভিত্তি হচ্ছে এই স্বীকৃতি যে– ডিজিটাল উন্নততর সমঝোতার সুযোগ করে দেয়।

ইতিবাচক প্রভাব : উন্নততর ও দ্রুততর সিদ্ধান্ত গ্রহণ; অধিকতর রিয়েল টাইম ডিসিশন-মেকিং; ওপেন ডাটা ফর ইনোভেশন; আইনজীবীদের চাকরি; নাগরিকদের জটিলতা কমবে; নাগরিকেরা আরও দক্ষ হবে; ব্যয় কমবে; নতুন ধরনের কাজ সৃষ্টি হবে।

নেতিবাচক প্রভাব : চাকরি হারানো; প্রাইভেসি নিয়ে উদ্বেগ, জবাবদিহিতা; ডাটার ওপর আস্থা; অ্যালগরিদম নিয়ে দ্বন্দ্ব।

শিফট ১২ : চালকবিহীন গাড়ি

যুক্তরাষ্ট্রের সড়কের ১০ শতাংশ গাড়িই এখন চালকহীন। ২০২৫ সালে তা সর্বোচ্চ মাত্রায় পৌঁছুবে। আউদি ও গুগলের মতো আরও অনেক কোম্পানি চালকহীন গাড়ি নিয়ে নানা পরীক্ষা-নিরীক্ষা চালাচ্ছে। এরা এ ক্ষেত্রে নতুন নতুন সমাধান নিয়ে কাজ করছে। এসব গাড়ি স্টিয়ারিং হুইলের সাধারণ গাড়ির চেয়ে অনেক বেশি দক্ষ ও নিরাপদ। অধিকন্তু এগুলো কনজেশন ও ইমিশন কমাবে। যুক্তরাজ্যের ট্র্যান্সপোর্ট ডিপার্টমেন্ট এক প্রতিবেদনের মাধ্যমে নিশ্চিত করেছে, চালকহীন গাড়ি সড়কের বিধিবিধানে পরিবর্তন আনবে।

ইতিবাচক প্রভাব : উন্নত নিরাপত্তা; পরিবেশের ওপর প্রভাব; প্রবীণ ও প্রতিবন্ধীদের চলাচল উন্নততর হবে; বাড়বে বৈদ্যুতিক গাড়ির ব্যবহার।

নেতিবাচক প্রভাব : গাড়ি চালকেরা চাকরি হারাবে; বীমা কোম্পানি লাভবান হবে; গাড়ির মালিক কমবে; গাড়ি চালকদের আইনি কাঠামো; অটোমেশনের ওপর লবিং; হ্যাকিং/সাইবার হামলা।

শিফট ১৩ : কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ও সিদ্ধান্ত গ্রহণ

২০২৬ সালে আমরা পাব কর্পোরেট বোর্ড অব ডিরেক্টর সংক্রান্ত আর্টিফিসিয়াল ইন্টেলিজেন্স (এআই) মেশিন। গাড়ি চালনার বাইরে এআই সুযোগ দেবে ভবিষ্যতের সিদ্ধান্ত গ্রহণ প্রক্রিয়ার। এর ফলে মানুষ ডাটা ও অতীত অভিজ্ঞতার ওপর ভিত্তি করে সহজে ও দ্রুত সিদ্ধান্ত নিতে পারবে।

ইতিবাচক প্রভাব : যৌক্তিক ডাটা-ড্রিভেন ডিসিশন; অযৌক্তিক উচ্ছ্বাসের অবসান; সেকেলে আমলাতন্ত্রের পুনর্গঠন, চাকরি অর্জন ও উদ্ভাবন; জ্বালনি স্বাধীনতা; চিকিৎসা বিজ্ঞানের অগ্রগতি; রোগ নিরোধে অগ্রগতি।

নেতিবাচক প্রভাব : জবাবদিহিতা; চাকরি হারানো; হ্যাকিং/ সাইবার অপরাধ; দায়বদ্ধতা ও জবাবদিহিতা; গভর্ন্যান্স; অসঙ্কোচনীয় না হওয়া; বর্ধিত বৈষম্য; মানবতার অস্তিত্ব সঙ্কট।

ব্যবসায়ের ওপর এআইয়ের প্রভাব সম্পর্কে আইটি নিউজ লিখেছে– স্বাভাবিক ল্যাঙ্গুয়েজ প্রসেসিং, অনটোলজি ও রেজনিং ব্যবহার করে একটি এআই সিস্টেম কার্যকর হতে পারে বড় ডাটা সোর্স থেকে ইনফরমেশন গেদারিং ও এক্সট্রাক্টিংয়ে এবং এর থাকবে ডাটার কার্যকারণ ও প্রভাব চিহ্নিত করার ক্ষমতা। লার্নিং প্রসেসের মাধ্যমে এসব নলেজ প্রসেসিং সিস্টেম ডাটাবেজগুলোর মধ্যকার সম্পর্ক ও কানেকশন চিহ্নিত করতে পারবে।

শিফট ১৪ : এআই ও হোয়াইট-কলার জব

২০২৫ সালের মধ্যে এআইয়ের মাধ্যমে সম্পন্ন হবে ১৪ শতাংশ কর্পোরেট অডিট। এ সময়ের মধ্যে তা উৎকর্ষতার শীর্ষে পৌঁছুবে। প্যাটার্ন ও প্রসেস অটোমেশনের মধ্যে মিলসাধনে এআই খুবই ভালো, বড় বড় সংস্থায় অনেক কাজে প্রযুক্তিকে সংশোধনযোগ্য করে তোলে। ভবিষ্যতের একটি পরিবেশ কল্পনা করা যেতে পারে, যেখানে এআই প্রতিস্থাপন করবে এমন অনেক কাজ, যা আজকের মানুষ নিজে করে। অক্সফোর্ড মার্টিন স্কুলের এক সমীক্ষা মডেল ভবিষ্যদ্বাণী করে– ৪৭ শতাংশ মার্কিন চাকরি আগামী ১০ বছরের মধ্যে কমপিউটারায়িত হওয়ার জোরালো সম্ভাবনা রয়েছে।

ইতিবাচক প্রভাব : ব্যয় সঙ্কোচন; দক্ষতা অর্জন; উদ্ভাবনের উদঘাটন; ক্ষুদ্র ব্যবসায়ের জন্য সুযোগ; সেবা হিসেবে সফটওয়্যার ফর এভরিথিং।

নেতিবাচক প্রভাব : চাকরি হারানো; জবাবদিহিতা ও দায়বদ্ধতা; আইন, আর্থিক প্রকাশ ঝুঁকির পরিবর্তন; কাজের স্বয়ংক্রিয়করণ।

ফরচুন সাময়িকীর এক প্রতিবেদনে জানা যায়, আইবিএমের ওয়াটসন ইতোমধ্যে দেখিয়ে দিয়েছে মানুষের চেয়েও ভালোভাবে ফুসফুসের ক্যান্সার ডায়াগনোসিস করতে পারে। এর পেছনে আছে ডাটা। সার্জনেরা এরই মধ্যে লো ইন-ভেসিভ প্রসিডিউরে স্বয়ংক্রিয় ব্যবস্থা ব্যবহার করছে।

শিফট ১৫ : রোবটিক ও সার্ভিস

আশা করা হচ্ছে, যুক্তরাষ্ট্রে প্রথম রোবটিক ফার্মাসিস্ট পাওয়া যাবে ২০২১ সালে। এর সর্বোচ্চ উৎকর্ষ সাধিত হবে ২০২৫ সালে। রোবটিক অনেক কাজের ওপরই প্রভাব ফেলতে শুরু করেছে– বৃহদাকার উৎপাদন থেকে শুরু করে কৃষিকাজ, খুচরো বিক্রি থেকে সার্ভিস পর্যন্ত। ইন্টারন্যাশনাল ফেডারেশন অব রোবটিকের দেয়া তথ্যমতে, ১১ লাখ ওয়ার্কিং রোবট ও মেশিন কার উৎপাদনের ৮০ শতাংশ কাজ সম্পাদন করে। রোবট সরবরাহ ব্যবস্থাকে উন্নততর করেছে।

ইতিবাচক প্রভাব : সাপ্লাই চেইন ও লজিস্টিক; অধিকতর বিশ্রামের সময়; উন্নততর স্বাস্থ্য; ফার্মাসিউটিক্যালে গবেষণা ও উন্নয়নের জন্য বিগ ডাটা; পণ্যে অধিকতর প্রবেশের সুযোগ; প্রডাকশন রিসোর্টিং; বিদেশী শ্রমিকের জায়গায় রোবট প্রতিস্থাপন।

নেতিবাচক প্রভাব : চাকরি হারানো; দায়বদ্ধতা; জবাবদিহিতা; হ্যাকিং ও সাইবার ঝুঁকি।

শিফট ১৬ : বিটকয়েন ও ব্লকচেইন

২০২৭ সালের মধ্যে বিশ্বের ১০ শতাংশ জিডিপি স্টোর হবে ব্লকচেইন টেকনোলজিতে। বিটকয়েন ও ডিজিটাল কারেন্সির ভিত্তি হচ্ছে 'ব্লকচেইন' নামের ডিস্ট্রিবিউটেড ট্রাস্ট মেকানিজমের ধারণা। ব্লকচেইন হচ্ছে ডিস্ট্রিবিউটিভ ফ্যাশনে ট্রাস্টেড ট্রানজেকশন চিহ্নিত করার একটি উপায়। বর্তমানে ব্লকচেইনে বিটকয়েনের মোট মূল্যমান ২ হাজার কোটি ডলারের কাছাকাছি, অথবা বিশ্বের মোট ৮ হাজার কোটি ডলার জিডিপির ২৫ শতাংশ।

ইতিবাচক প্রভাব : বিকাশমান বাজারে বর্ধিত ফিন্যান্সিয়াল ইনক্লুশন, কেননা– ব্লকচেইনে ফিন্যান্সিয়াল সার্ভিস গুরুত্বপূর্ণ হয়ে উঠছে; ফিন্যান্সিয়াল ইনস্টিটিউশনের মধ্যস্থহীনতা, কেননা– নতুন নতুন সেবা ও মূল্য বিনিময় সরাসরি সৃষ্টি হচ্ছে ব্লকচেইনে; ট্রেডেবল সম্পদের ▸

কেমন হবে ২০২৫ সালের প্রযুক্তি দুনিয়া

* ১০ শতাংশ মানুষের পোশাকে থাকবে ইন্টারনেট
* ফ্রি ও আনলিমিটেড স্টোরেজ সুযোগ থাকবে ৯০ শতাংশ মানুষের
* ইন্টারনেটে সংযুক্ত হবে ১ ট্রিলিয়ন সেন্সর
* যুক্তরাষ্ট্র অধিকারী হবে প্রথম রোবটিক ফার্মাসিস্টের
* ইন্টারনেট সংযুক্ত থাকবে ১০ শতাংশ রিডিং গ্লাসে
* ইন্টারনেটে ডিজিটাল প্রেজেন্স থাকবে ৮০ শতাংশ মানুষের
* প্রথম থ্রিডি প্রিন্টেড কার উৎপাদিত হবে
* সরকারি আদমশুমারির জায়গায় আসবে বিগ ডাটা সোর্স
* বাণিজ্যিকভাবে পাওয়া যাবে প্রথম ইমপ্ল্যান্টেবল মোবাইল ফোন
* ভোগ্যপণ্যের ৫ শতাংশই হবে থ্রিডি প্রিন্টেড
* স্মার্টফোন ব্যবহার করবে বিশ্বের ৯০ শতাংশ মানুষ
* ইন্টারনেটে নিয়মিত অ্যাক্সেস থাকবে ৯০ শতাংশ মানুষের
* যুক্তরাষ্ট্রের সড়কে ১০ শতাংশ গাড়ি হবে চালকবিহীন
* প্রথমবারের মতো পাব থ্রিডি ট্রান্সপ্ল্যান্টেড লিভার
* কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার মাধ্যমে সম্পন্ন হবে ৩০ শতাংশ করপোরেট অডিট
* সরকার প্রথমবারের মতো কর সংগ্রহ করবে ব্লকচেইনের মাধ্যমে
* অ্যাপ্লায়েন্স ও ডিভাইসে ব্যবহার হবে অর্ধেকেরও বেশি ইন্টারনেট ট্রাফিক
* বিশ্বে প্রাইভেট কারের বদলে কার শেয়ারিংয়ের মাধ্যমে বাড়বে ভ্রমণ
* ৫০ হাজার লোকের নগরীতে থাকবে না কোনো ট্রাফিক লাইট
* বিশ্বের ১০ শতাংশ জিডিপি জমা হবে ব্লকচেইন টেকনোলজিতে
* প্রথম পাব করপোরেট বোর্ড অব ডিরেক্টরের কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তাসম্পন্ন যন্ত্র

বিস্ফোরণ, কেননা– সব ধরনের ভ্যালু এক্সচেঞ্জ ব্লকচেইনে হোস্ট করা যাবে; বিকাশমান বাজারে উন্নততর প্রপার্টি রেকর্ড; কন্ট্রাক্ট ও লিগ্যাল সার্ভিস ব্লকচেইনের সাথে সংশ্লিষ্ট কোডের সাথে যুক্ত হচ্ছে; বর্ধিত স্বচ্ছতা।

স্মার্টকন্ট্রাক্টস ডটকম সুযোগ দেয় প্রোগ্রামেবল কন্ট্রাক্টের। এই কন্ট্রাক্টগুলো ব্লকচেইনে নিরাপদ।

শিফট ১৭ : শেয়ারিং ইকোনমি

২০২৫ সালের মধ্যে প্রাইভেট কারে ভ্রমণের চেয়ে বেশি ভ্রমণ চলবে কার শেয়ারিংয়ের মাধ্যমে। পণ্যের ও সেবার এই শেয়ারিং অনলাইন মার্কেটপ্লেস, মোবাইল অ্যাপ/লোকেশন সার্ভিস বা অন্যান্য প্রযুক্তিসমৃদ্ধ প্ল্যাটফরমের মাধ্যমে সম্ভব। এগুলো কমিয়েছে লেনদেনের খরচ। শেয়ারিং ইকোনমির সুপরিচিত উদাহরণ পাওয়া যায় পরিবহন খাতে। 'জিপকার' সুযোগ করে দিয়েছে স্বল্প সময়ের জন্য শেয়ারে কার ব্যবহারের। প্রচলিত রেন্টাল কারের চেয়ে এটি সুবিধাজনক। 'রিলেরাইডস' সুযোগ দেয় এমন একটি প্ল্যাটফরমের, যার মাধ্যমে একজনের ব্যক্তিগত গাড়ি লোকেট করে একটা সময়ের জন্য ভাড়া নিয়ে ব্যবহার করা যায়। উবের ও লিফট আরও দক্ষভাবে সুযোগ দেয় মোবাইল অ্যাপের মাধ্যমে ট্যাক্সি সার্ভিসের। এ সার্ভিস আমাদের ঢাকায়ও চালু হয়েছে। শেয়ারিং ইকোনমির রয়েছে বেশ কিছু উপাদান, বৈশিষ্ট্য বা ডেসক্রিপ্টর হচ্ছে– প্রযুক্তিসমৃদ্ধ, অ্যাক্সেসে অগ্রাধিকার, বর্ধিত সামাজিক মিথস্ক্রিয়া, পারস্পরিক ভোগ ও উন্মুক্তভাবে শেয়ার করা ইউজার ফিডব্যাক।

ইতিবাচক প্রভাব : টুলসে ও অন্যান্য ভৌত সম্পদে বর্ধিত অ্যাক্সেস; উন্নততর পরিবেশিক ফল, আরও কম উৎপাদন ও কম সম্পদ প্রয়োজন হবে; অধিক পরিমাণে ব্যক্তিগত সেবা মিলবে; উন্নততর সম্পদ ব্যবহার; মাধ্যমিক অর্থনীতির সৃষ্টি।

নেতিবাচক প্রভাব : কাজ হারানোর পর স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরে যাওয়ার সম্ভাবনা কম; অধিক চুক্তিভিত্তিক/কাজভিত্তিক শ্রম; সম্ভাবনাময় এই গ্রে ইকোনমির পরিমাপ করার সুযোগ কমবে; এই ব্যবস্থায় বিনিয়োগের মূলধন কম পাওয়া যাবে।

আপনি কি জানেন, বিশ্বের সবচেয়ে বড় খুচরা বিক্রেতা অ্যামাজনের একটিও দোকান নেই। বিশ্বের সবচেয়ে বেশি স্লিপিং রুমের জোগানদাতা এয়ারবিএনবি একটি হোটেলেরও মালিক নয়। বিশ্বের সবচেয়ে বড় পরিবহন কোম্পানি উবেরের একটিও গাড়ি নেই।

শিফট ১৮ : সরকার ও ব্লকচেইন

২০২৩ সালের দিকে ব্লকচেইনের মাধ্যমে সরকার প্রথম কর সংগ্রহ করবে। এটি উন্নতির শীর্ষে পৌঁছুবে ২০২৫ সালে। ব্লকচেইন বিভিন্ন দেশের জন্য যেমনি সুযোগ সৃষ্টি করে, তেমনি সৃষ্টি করে কিছু চ্যালেঞ্জও। অপরদিকে এটি বিনিয়ন্ত্রণ করে এবং কেন্দ্রীয় ব্যাংকের ওপর নজরদারি করতে পারে না। এর অর্থ মুদ্রানীতির ওপর নিয়ন্ত্রণ কমবে। অপরদিকে এটি বাড়ায় কর কৌশলের সক্ষমতা। উভয় ধরনের প্রভাব ফেলবে কেন্দ্রীয় ব্যাংক ও মুদ্রানীতি, অপরাধ, রিয়েল টাইম ট্যাক্সেশন ও সরকারের ভূমিকার ওপর।

২০১৬ সালের লন্ডনের মেয়র প্রার্থী পরামর্শ দেন, বিদ্যমান সরকারি ভূমি খতিয়ান উন্নয়নে এবং নগরীর আর্থিক ও বাজেট রেকর্ড সংরক্ষণের জন্য প্রযুক্তি ব্যবহার করতে। যেহেতু এসব রেকর্ড সংরক্ষণ করা হয় স্থায়ীভাবে, অতএব জোরালো সম্ভাবনা হচ্ছে, ব্লকচেইন ছাড়া এগুলো পরিবর্তন করে প্রতারণা চলতে পারে।

শিফট ১৯ : থ্রিডি প্রিন্টিং ও ম্যানুফ্যাকচারিং

২০২২ সালে তৈরি হবে বিশ্বের প্রথম থ্রিডি প্রিন্টিং কার। থ্রিডি প্রিন্টিং বা অ্যাডিটিভ ম্যানুফ্যাকচারিং স্তরের পর স্তর সাজিয়ে ডিজিটাল থ্রিডি ড্রয়িং বা মডেল থেকে ভৌত বস্তু সৃষ্টি করা। কল্পনা করুন, ফালির পর ফালি সাজিয়ে একটি লৌফ ব্রেড তৈরি করার কথা। থ্রিডি প্রিন্টিংয়ের মাধ্যমে কোনো জটিল যন্ত্রপাতি ছাড়া প্রতিটি জটিল পণ্য সৃষ্টি করার জোরালো সম্ভাবনা রয়েছে। এক সময় নানা ধরনের বস্তু ব্যবহার হবে থ্রিডি প্রিন্টিংয়ে; যেমন– প্লাস্টিক, অ্যালুমিনিয়াম, স্টেইনলেস স্টিল, সিরামিক অথবা এমনকি অগ্রসর মানের শঙ্কর। আগে যা তৈরি হতো একটি কারখানায়, এখন তা করবে থ্রিডি প্রিন্টার। এরই মধ্যে এর মাধ্যমে তৈরি হচ্ছে উইন্ড টারবাইন থেকে শুরু করে খেলনা পর্যন্ত। এক সময় থ্রিডি প্রিন্টার গতি, খরচ ও আকারের বাধা অতিক্রম করবে এবং তা হয়ে উঠবে সর্বব্যাপী।

ইতিবাচক প্রভাব : ত্বরান্বিত পণ্য উৎপাদন; উৎপাদক ডিজাইনারদের জন্য বর্ধিত চাহিদা; শিক্ষাপ্রতিষ্ঠানগুলো লার্নিং আন্ডারস্ট্যান্ডিং ত্বরান্বিত করার জন্য ব্যবহার করছে থ্রিডি প্রিন্টিং; বিভিন্ন বস্তু প্রিন্ট করতে ওপেনসোর্স প্ল্যান্টের বিকাশ; উদ্যোক্তা সুবিধার সুযোগ বাড়বে।

নেতিবাচক প্রভাব : ব্র্যান্ড ও প্রোডাকটিভিটি; লেয়ার প্রসেসে খুচরা যন্ত্রপাতি তৈরি; বিভিন্ন কারখানায় চাকরি হারানো।

শিফট ২০ : থ্রিডি প্রিন্টিং ও মানব স্বাস্থ্য

প্রথম থ্রিডি প্রিন্টেড লিভার সংযোজন হবে ২০২৪ সালে। একদিন প্রিন্টার শুধু জিনিসই বানাবে না, বরং বানাবে মানুষের অঙ্গ-প্রত্যঙ্গও। সেটার নাম দেয়া হয়েছে বায়োপ্রিন্টিং। অনেকটা বস্তু প্রিন্ট করার মতোই অঙ্গ-প্রত্যঙ্গও স্তরে স্তরে ডিজিটাল মডেল থেকে প্রিন্ট হবে। এ ক্ষেত্রে ব্যবহারের পদার্থ অবশ্যই আলাদা হবে।

ইতিবাচক প্রভাব : মানুষের ডনেট করা অঙ্গ-প্রত্যঙ্গের অভাব কাটবে, বর্তমানে অঙ্গ-প্রত্যঙ্গের অভাবে বিশ্বে প্রতিদিন ২১ জন মানুষ মারা যায়– প্রসথেটিক প্রিন্টিং; অঙ্গ-প্রত্যঙ্গ প্রতিস্থাপন; সার্জারির প্রয়োজনে হসপিটাল প্রিন্টিং; পার্সোন্যালাইজড মেডিসিন; ফুড প্রিন্টিং।

নেতিবাচক প্রভাব : অনিয়ন্ত্রিতভাবে বডি পার্টস উৎপাদন; নৈতিকতার প্রশ্নে বিতর্ক।

পপুলার সায়েন্সের এক রিপোর্টে জানা যায়, এরই মধ্যে থ্রিডি প্রিন্টেড মেরুদণ্ড সংযোজনের ঘটনা ঘটেছে।

শিফট ২১ : থ্রিডি প্রিন্টিং ও ভোগ্যপণ্য

২০২৫ সালের মধ্যে ৫ শতাংশ ভোগ্যপণ্য হবে থ্রিডি প্রিন্টেড। থ্রিডি প্রিন্টার দিয়ে যেকেউ প্রিন্ট করতে পারে। ফলে এটি সুযোগ করে দিয়েছে বিভিন্ন ধরনের ভোগ্যপণ্য চাহিদা মতো স্থানীয়ভাবে প্রিন্টেড হওয়ার। তখন তা আর দোকান থেকে কিনতে হবে না। এক সময় একটি থ্রিডি প্রিন্টার হয়ে উঠবে একটি অফিস অথবা এমনকি একটি হোম অ্যাপ্লায়েন্স। এটি ভোগ্যপণ্যের দামও কমিয়ে আনবে। বাড়াবে থ্রিডি প্রিন্টেড পণ্যের প্রাপ্যতা।

ইতিবাচক প্রভাব : অধিকতর পার্সোন্যালাইজড প্রোডাক্ট ও পার্সোন্যাল ফেব্রিকেশন; থ্রিডি প্রিন্টিংয়ের দ্রুততম প্রবৃদ্ধি; কমবে আনুষাঙ্গিক খরচ; বাঁচাবে বিপুল জ্বালানি।

নেতিবাচক প্রভাব : গ্লোবাল ও আঞ্চলিক সাপ্লাই ও লজিস্টিক চেইনের চাহিদা কমবে, যার ফলে অনেকে চাকরি হারাবে; পণ্য উৎপাদন বিনিয়ন্ত্রিত হবে।

২০১৪ সালে প্রায় ১ লাখ ৩৩ হাজার থ্রিডি প্রিন্টার বিশ্বব্যাপী সরবরাহ হয়েছে। এ সরবরাহ ২০১৩ সালের তুলনায় ৬৮ শতাংশ বেশি। বেশিরভাগ প্রিন্টার বিক্রি হয়েছে ১০ হাজার ডলারের চেয়ে কম দামে।

শেষকথা

এই প্রতিবেদনে বর্ণিত সফটওয়্যার-এনাবল্ড শিফট মৌলিকভাবে সুযোগ করে দেয় দু'টি বিষয়ের– ০১. যেকোনো স্থানে, যেকোনো সময়ে সবার জন্য ডিজিটাল কানেটিভিটির সুযোগ এবং প্রতিদিনের জীবনের সংশ্লিষ্ট প্রায় সব ডাটা বিশ্লেষণ ও ব্যবহারের এক সেট কৌশল বা টুল। মানুষ যা করতে পারে, তা ক্রমবর্ধমান হারে এখন করছে সফটওয়্যার। এর ফলে মানুষ পাচ্ছে অপরিমেয় সেবা। এর সম্ভাবনা বিপুল। সে সম্ভাবনাকে যারা কাজে লাগাতে পারবে, তারাই সামনে এগিয়ে যাবে, বাকিরা থাকবে পিছিয়ে কজ