

রোবট আগামীর অভিবাসী

রোবট প্রযুক্তির উত্থান ও বিকাশ এ সময়ের এক অপরিহার্য বাস্তবতা। রোবটের ব্যবহার ব্যাপকতর হচ্ছে জীবনের নানা ক্ষেত্রে। আজ ও আগামী দিনের রোবটপ্রযুক্তি কোন দিকে ধাবমান হবে, এর আলোকে ‘রোবট : আগামীর অভিবাসী’ শীর্ষক এ প্রচ্ছদ প্রতিবেদন।

লিখেছেন **Mj vc gpxi**

লাখ ডলারের অর্থ-পুরস্কার, যাতে এরা এদের তৈরি রোবটকে আরও উন্নত করার সুযোগ পায় এবং এক বছরের মধ্যে অনুষ্ঠেয় দ্বিতীয় প্রতিযোগিতায় তাদের রোবট আরও ভালো সাফল্য দেখাতে পারে। এই প্রকল্পে খরচ করা হচ্ছে ৮ কোটি ডলার।

রোবট টেকনোলজি আরও অনেকদূর এগিয়ে যাবে। রোবট টেকনোলজি আর সব টেকনোলজি থেকে আলাদা। যন্ত্র হলেও রোবট এর চারপাশের পরিবেশ বোঝে এবং তা বিশ্লেষণ করে। রোবটের বোঝার ও বিশ্লেষণের ক্ষমতা বিবেচিত হয় এদের কর্মক্ষমতা দিয়ে।

ববvAক্টি i ি veU

রোবটকে আকর্ষণীয় করে তোলার জন্য এর আকার ও গঠনে বৈচিত্র্য আনা হয়েছে। অনেক কিছুর আদলে রোবট তৈরি করা হচ্ছে। উইপোকা থেকে শুরু করে উড়ে চলতে সক্ষম প্রাগৈতিহাসিক হিংস্র সরীসৃপ টেরোডাটাইল আকারের রোবট পর্যন্ত বাদ যায়নি। অর্থ আয়ের জন্য রোবটের ডিজাইন থেকে শুরু করে এর কর্মকাণ্ডে পরিবর্তন আনতে হচ্ছে। একে করতে হচ্ছে মাল্টি-জয়েন্টেড। আগের চেয়ে উন্নত রোবট অঙ্গপ্রত্যঙ্গ আসছে রোবট সার্জারির জন্য। আসছে পিঞ্জা-ডিশ আকারের আরও গভীর পাত্রের ফ্লোর ভ্যাকুয়াম রোবট। রোবটগুলো এখন আমাদের স্বপ্নের হিউম্যানয়েডের মতোই কাজ করছে।

ব্যতিক্রমও আছে। উল্লিখিত প্রতিযোগিতায় নাসার বেশিরভাগ প্ল্যানেটারি মিশন পরিচালনাকারী জেপিএল নামের ল্যাবরেটরি নিয়ে এসেছিল রোবট



c0MZNvunK

RoboSimian। এটি দেখতে একদম অ্যালিয়েন তথা ভিনগ্রহী প্রাণীর মতো। এর চারটি অঙ্গপ্রত্যঙ্গের মধ্যে হাঁটু ও কনুই এমনভাবে ডিজাইন করা হয়েছে, যা মানুষের হাঁটু ও কনুই থেকে পুরোপুরি আলাদা। এটি চলে অনেকটা ফটফট শব্দ করে মাকড়সার মতো। SCHAFT-এর রয়েছে দু’টি হাত ও দু’টি পা। তবুও এর চেনার মতো একটি মাথাই নেই। দক্ষিণ কোরীয় রোবট Hubo ব্যবহার করছে দু’টি টিম। আর সাতটি আমেরিকান টিম বেছে নিয়েছে Atlas নামের রোবটযন্ত্র। এর বাহু-পা-মাথা-কাঁধ নিখুঁতভাবে মানুষের মতো, অর্থাৎ এটি একটি হিউম্যানয়েড।

এই হিউম্যানয়েড আকারের প্রতি আকর্ষণের কারণ হচ্ছে, এগুলোকে কাজ করতে হবে মানুষের কাজের উপযোগী এক পরিবেশে। ডিআরসি প্রতিযোগিতায় মই, দরজা, ভান্স ও পাথর খন্ড ব্যবহারের কারণ— মানুষ যেসব ডিজেন্স্টার এরিয়ায় যেতে পারে না, সেসব এলাকায় এসব রোবট কাজ করতে পারবে কি পারবে না, তা জানা। যেমন : হামলার শিকার পারমাণবিক বিদ্যুৎকেন্দ্র কিংবা রাসায়নিক কারখানায় এগুলো কাজ করতে পারবে কি না। যদিও এ ধরনের উদ্ধার অভিযান সচরাচর চলে না, এরপরও এসব বাধা অতিক্রম করা আজকের রোবট গবেষণার একটি বড় দিক। রোবট গবেষকেরা জানতে চান, মানুষের কর্মপরিবেশে রোবট কতটুকু কাজ করতে পারে। সায়েন্স ফিকশনে এ ধরনের অপারেশনে রোবটের ব্যবহার দেখা যায়।

mৗqY wdkkjb ি veU

সায়েন্স ফিকশনই হচ্ছে রোবটের জন্মক্ষেত্র। সম্ভবত মহাকাশযান প্রযুক্তি ছাড়া আর সব প্রযুক্তির চেয়ে রোবট প্রযুক্তির কল্পনা বেশি চলে মুদ্রণ ও চলচ্চিত্র মাধ্যমে, বাস্তবে গবেষণাগারে রোবট সৃষ্টি ও শিল্পকারখানায় এর ব্যবহারের বহু আগেই। আর আজকের দিনের সায়েন্স

SCHAFT হচ্ছে একটি রোবট। এটি এর ডান পা একটি মইয়ের সপ্তম ধাপ পর্যন্ত তুলল, আর বাম পা তুলল অষ্টম ধাপে। এর পর রোবটটি থেমে গেল। ২০১৩ সালের ডিসেম্বরে মিয়ামির কাছের স্পিডওয়ে ট্র্যাকে প্রথমবারের মতো আয়োজিত হয়েছিল ডিআরসি তথা DARPA Robotic Challenge নামের একটি রোবট প্রতিযোগিতা। এসসিএইচএএফটি এ প্রতিযোগিতায় অংশ নেয়া একটি রোবট। এতে অংশ নেয় ১৭টি রোবট টিম। Defence Advanced Research Project Agency (DARPA) হচ্ছে যুক্তরাষ্ট্রের প্রতিরক্ষা বিভাগের একটি এজেন্সি। এর দায়িত্ব নতুন নতুন সামরিক প্রযুক্তির উদ্ভাবন। এই এজেন্সির পৃষ্ঠপোষকতায় পরিচালিত গবেষণাসূত্রে আমরা পাই প্রযুক্তির বিস্ময় ইন্টারনেট। সে যা-ই হোক, ডিআরসিতে অংশ নেয়া রোবটগুলোর মধ্যে শুধু অন্য দু’টি রোবট মইয়ের অষ্টম ধাপ পর্যন্ত উঠতে সক্ষম হয়েছিল। আর এই দু’টি রোবটের একটি মই থেকে নামতে গিয়ে ধপাস করে নিচে পড়ে যায়। আর SCHAFT নামের রোবট শ্বাসরুদ্ধকর গতিতে মইয়ে উঠে-নামতেও সক্ষম হয়। এরপর আবার এটি অ্যাকশনে চলে যায়। চারটি সুইফট মোশনে দ্রুত এর পা দু’টি রাখে মইয়ের একদম উপরের প্ল্যাটফর্মেরে। আর এই রোবট বিতর্কিতভাবে হয়ে গেল এই প্রতিযোগিতায় চ্যাম্পিয়ন। এর আগের দু’দিন এটি ড্রাইভ করেছে জিপের মতো ছোট একটি গাড়ি, হেঁটেছে সিঁড়ির বদলে একতলা থেকে দোতলায় যাওয়ার ঢালু পথে, সিঁড়ি দিয়ে ও পাথরময় পথ দিয়ে। চলার



SCHAFT
wA vi un c0ZthwMzi tmi vji veU

সময় হেঁটেছে দরজাপথ চিনে নিয়ে, পথ থেকে সরিয়েছে কিছু বাধা। একটি বৈদ্যুতিক যন্ত্র দিয়ে দেয়ালে ছিদ্র করেছে। সংযোগ দিয়েছে আঙুন নেভানোর পানিবাহী একটি নল। বন্ধ করেছে কয়েকটি বাহু। এই রোবট তৈরি করেছেন জাপানি প্রকৌশলীরা। প্রতিযোগিতার আয়োজক এজেন্সি এ প্রতিযোগিতার সেরা টিমকে দিচ্ছে ১০

ফিকশনে আমরা রোবটের যেসব ব্যবহার দেখি, এসবেরও বাস্তব রূপ হয়তো আগামী দিনে আমরা দেখতে পাব। এগুলোর অনেকগুলো এরই মধ্যে বাস্তবে এখনই দেখছি। এগুলোতে অব্যাহতভাবে আরও পরিপূর্ণতা আনা হচ্ছে। আসছে আকারে ও গঠনে পরিবর্তন। বাড়ছে এগুলোর সক্ষমতা। এর পরও রোবটের কাছে আমাদের প্রত্যাশারও পারদমাত্রা ওপরের দিকে যাচ্ছে। আর্টিফিসিয়াল পিপল ও মেজিক্যাল মেকানিজম সম্পর্কে নানা কাহিনী সব কালেই ছিল। বিংশ শতাব্দীর সাহিত্য সূচনা করেছে নতুন কিছুর : মাস প্রডাকশন বা ব্যাপক উৎপাদন। ক্যারেল কাপেক সর্বপ্রথম কারখানা শ্রমিকদের তার নাটকে অভিহিত করেন RUR (Russum's Universal Robot) নামে। যখনই রোবট হয়ে উঠল ইন্ডাস্ট্রিয়াল টেকনোলজির একটি প্রডাক্ট, তখনই আলোচনা শুরু হলো এই প্রযুক্তির প্রভাব নিয়ে : ভবিষ্যৎ মানবসমাজে রোবট কী ধরনের প্রভাব ফেলবে, তখন এগুলো নিজেদের কতটুকুইবা রোবটিক করে তুলতে পারবে।

ev Í eZvebg mwnZ'

উদ্বেগ ছিল রোবট মানুষের কর্মস্থল দখল করে ফেলবে। অনেকের সাহিত্যে এর প্রতিফলন ছিল। কিন্তু রুশ বংশোদ্ভূত মার্কিন লেখক আইজ্যাক আসিমভ সায়েন্স ফিকশনকে অন্যদের চেয়ে অনেক আগে নিয়ে গেছেন। তিনি সায়েন্স ফিকশনে রোবট ও ইন্ডাস্ট্রিয়াল আর্টিফ্যাক্টের (হস্তনির্মিত শিল্পকর্মের) ধারণা আরও গভীরে নিয়ে পৌঁছান। তিনি উপহার দেন made এবং maker-এর মধ্যকার দ্বন্দ্বের আরও জটিল সংস্করণ। ইলেকট্রনিক কমপিউটার আসার আগে আসিমভ কল্পনায় দেখতে পেয়েছিলেন রোবটকে প্রোথাম করা যাবে।

রোবট গবেষকেরা সবসময় সতর্ক তাদের কাজের ফিকশনাল ফাউন্ডেশনের ব্যাপারে। ম্যাসাচুসেটস ইনস্টিটিউট অব টেকনোলজির (এমআইটি) অ্যাকাডেমিক গিল প্র্যাট বর্তমানে অতিরিক্ত দায়িত্ব হিসেবে ডিআরপিএতে কাজ করছেন। সেখানে তিনি পরিচালনা করেন ডিআরসি প্রোথাম। তাকে জিজ্ঞাসা করা হয়—কেনো তিনি রোবটে আগ্রহী? সাথে সাথে তিনি এ ব্যাপারে আসিমভের প্রসঙ্গ টেনে আনেন। জাপানি রোবট গবেষণাগার সফর করলে প্রথমেই আলোচনায় আসে উপকারী অ্যান্ড্রয়ড Astro Boy রোবটের কথা। এটি ১৯৬০-এর দশকে জাপানের প্রথম জনপ্রিয় অ্যানিমেটেড টেলিভিশন শোতে অভিনয় করে। যেসব রোবট ডেমস্টিক সার্ভিস তথা ঘরের কাজে ব্যবহার করা হয়, সেগুলোকে নিয়মিত তুলনা করা হয় আমেরিকা টেলিভিশন শো 'দ্য জেটসনস'-এর রোবট 'রোজি'র সাথে। টার্মিনেটর ছবির রোবটের আলোচনাকে বাদ দিয়ে সামরিক রোবট ড্রোনের আলোচনা চলে না।

যারা রোবট নিয়ে কাজ করেন, এরা অন্যদের চেয়ে ভালো করেই জানেন, এরা কী করেন। তবু এরা কাজ করেন আগে থেকে ফিকশনে বা সাহিত্যে বর্ণিত রোবটের আকার ও গঠন অনুসরণ করে। Willow Garage হচ্ছে একটি রোবট কোম্পানি। ২০০৬ সালে এ কোম্পানি প্রতিষ্ঠা করেন স্কট হাসান। গুগলে প্রথম দিকে

যে কয়জন কাজ করেন, তিনি তাদেরই একজন। এই কোম্পানি লাখ লাখ ডলার খরচ করেছে রোবট পিআর২ ডেভেলপ করার পেছনে। এটি একটি দুই হাতওয়ালা পার্সোনাল রোবট, যা বাড়িতে বা অন্য কোথাও কাজে সহায়তা করে। এটি এর দুই হাত দিয়ে সব বাধা সরিয়ে চলাচল করতে পারে। অন্যসব রোবট যা পারে, মোটামুটি এমন সব কাজই এটি করতে পারে। এর বেশ কয়েকটি এরই মধ্যে বিভিন্ন দেশে বিক্রি অথবা গবেষণাগারে দান করা হয়েছে।

১৯৬০-এর দশকে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার ক্ষেত্রটি সূচিত হওয়ার পর থেকে আজ পর্যন্ত অনেক কিছুই অর্জিত হয়েছে। কিন্তু দেখা গেছে, বোবা ও পরিকল্পনা করার মতো জেনারেলইজড ইন্টেলিজেন্সের মতো কিছু অর্জিত হয়নি, যা এর ডেভেলপারেরা চাইছিলেন। দাবা খেলার মতো কঠিন কাজও কমপিউটার সহজে করতে পারছে। তবু কমপিউটার এমন অনেক কিছুই অনুধাবন করতে পারছে না, যা মানুষ কোনো চিন্তা না করেই করতে পারে। রোবটকে ভালোভাবে হাঁটতে সক্ষম করে তুলতে সময় লেগেছে কয়েক



দশক, খরচ করতে হয়েছে কোটি কোটি ডলার। এর বেশিরভাগই খরচ করা হয়েছে জাপানে। বস্তু চিনতে সক্ষম একটি নন-ওয়াকিং পিআর২ রোবট পেতে আরও অনেক কিছুই করার বাকি। টোকিও বিশ্ববিদ্যালয়ের একটি ল্যাবরেটরিতে কয়েকটি SCHAFT টিম তাদের কাজ প্রথম শুরু করে। সেখানে গিফটেড স্টুডেন্টদের প্রোথাম করা একটি পিআর২ রোবট চেষ্টা করে একজন সাংবাদিককে ফ্রিজ থেকে এনে একটি কফিপাত্র সার্ভ করতে। এটি ফ্রিজের দরজা খুলে, কফি বের করেও আনে। কিন্তু এই কফি সাংবাদিককে সার্ভ না করে আবার ফ্রিজেই রেখে দেয়। এই রোবটটি দরজা চিনে চলতে পারে, মই বেয়ে উপরে উঠতে পারে, দেয়াল ছিদ্র করতে পারে এবং এ ধরনের আরও অনেক কিছুই করতে পারে। ডিআরসি প্রতিযোগিতায় আসা সব রোবটই ছিল টেলি-অপারেটেড। রোবটগুলো এদের ভারসাম্য রক্ষা করছে ও পা বাড়িয়ে সামনে যাচ্ছে একটি অনবোর্ড সফটওয়্যার ও প্রেসেন্স পাওয়ার ব্যবহার করে। ব্যাকরুম বয়েজ ইন্টারপ্রিট করছে রোবট কী দেখেছে এবং পরবর্তী কোন পদক্ষেপের পরিকল্পনা করছে।

mgib dBbj cÖzhwMzv

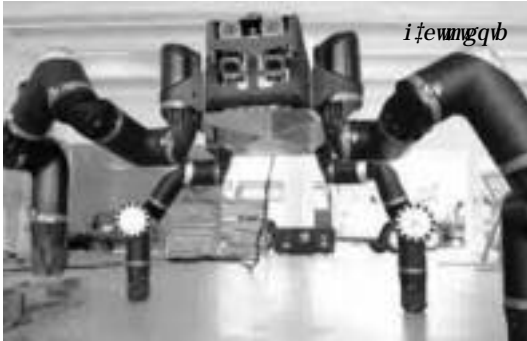
উল্লিখিত ডিআরসি প্রতিযোগিতায় যেসব রোবট ভালো করেছে, সেগুলোকে ২০১৪ সালের শেষ দিকে কিংবা ২০১৫ সালের প্রথম দিকে অনুষ্ঠিতব্য ফাইনালে ডাকা হবে আরও উন্নত কর্মক্ষমতা দেখানোর জন্য। মি. প্র্যাট বলেন, ডিএআরপিএ রোবটিক চ্যালেঞ্জ নামের প্রতিযোগিতার একটি উদ্দেশ্য হচ্ছে— এক বছর সময়ের গবেষণা ও ব্যয়িত অর্থের বিনিময়ে রোবটের ক্ষেত্রে কতটুকু অগ্রগতি অর্জিত হলো, সে ধারণা দেয়া। এর আগের প্রতিযোগিতায় সংশ্লিষ্ট ক্ষেত্রে অগ্রগতি ব্যাপক সফল প্রমাণিত হয়েছে। ২০০৪ সালে অনুষ্ঠিত প্রথম ডিএআরপিএ গ্র্যান্ড চ্যালেঞ্জে রোবট টিমগুলোকে বলা হয়েছিল এমন রোবট কার নিয়ে আসতে, যেগুলো নিজে নিজে মরুপথে ২৪০ কিলোমিটার পথ চলতে পারে। এগুলো কোনোটিই এর ২০ ভাগের ১ ভাগ দূরত্বেও পৌঁছাতে পারেনি। কিন্তু এর এক বছর পর যখন আবার এই প্রতিযোগিতার আয়োজন করা হলো, তখন আরও উন্নততর ম্যাপিং ও আন্ডারস্ট্যান্ডিং সফটওয়্যার সমৃদ্ধ পাঁচটি প্রতিযোগী রোবট পুরো কোর্স শেষ করতে সক্ষম হয়। ডিআরসি'র প্রদর্শনী মাঠে ছিল গুগলের একটি চালকবিহীন গাড়ি। এর উত্তরাধিকারী রোবটটিই দ্বিতীয় চ্যালেঞ্জে বিজয়ী হতে সক্ষম হয়। রোডের ক্ষেত্রে যদি এ ধরনের অগ্রগতি সম্ভব হয়, কেনো তা সম্ভব নয় শপিং মল বা কিচেনের বেলায়। সক্ষমতা তুলনা করে বিবেচনা করে আট কোম্পানির রোবটের বিভিন্ন পর্যায়ের সার্ভিস ও উন্নয়ন দেখে গুগলের রোবটকে এক্সট্রা বাইট দেয়া হয়েছে। এসবের মধ্যে আছে SCAFT-র নির্মাতা জাপানি একটি নতুন কোম্পানি ও বোস্টন ডিনামিকস, যেটি ডিএআরপিএ'র হয়ে বেশিরভাগ কাজ করে দেয়। এটি অ্যাটলাস রোবট ডিজাইন ও নির্মাণ করেছে। এরা সামরিক পরীক্ষা কর্মসূচির জন্য ব্যবহার করেছে আকর্ষণীয় রানিং ও ওয়াকিং কুয়াড্রপড রোবট।

GtZ A_ Qq Kiv

গুগল এর রোবট পরিকল্পনা সম্পর্কে তেমন কিছু বলতে চায় না। তবে শোনা যাচ্ছে আরও ফ্যাক্টরি অটোমেশন থেকে শুরু করে ঘরে ঘরে, এমনকি অ্যাপোলো-১১'র ৫০ বছর পূর্তির আগেই চাঁদেও রোবট সরবরাহ করতে চায় গুগল। কিন্তু বাস্তবতা হচ্ছে উদ্ভাবনে অতীত সুনামসম্পন্ন একটি কোম্পানি হিসেবে এটি এরই মধ্যে প্রচুরসংখ্যক মেধাবী রোবট প্রকৌশলী ও ইন্টেলেকচুয়াল প্রপার্টি নিয়োজিত করেছে। এর ফলে এ ক্ষেত্রে উদ্ভাবনায় এগিয়ে যাওয়ার একটি আস্থাযোগ্য সম্ভাবনা সৃষ্টি হয়েছে। এর অর্থ এই নয়, চালকবিহীন রোবট কারের মতো সাধারণ রোবটের ক্ষেত্রে দ্রুত সে ধরনের অগ্রগতি এসে যাবে। রোবটিকের ক্ষেত্রে অগ্রগতি হতে পারে সীমিত পর্যায়ে। তবে রোবটের দীর্ঘমেয়াদি ফলাফলের জন্য দ্রুত অগ্রগতির প্রয়োজন অপরিহার্য নয়। এ ছাড়া আজকের তুলনায় আরও বেশি পরিমাণে বিভিন্ন ধরনের কাজে ব্যবহারের রোবটের পুরোপুরি অটোনমাস হওয়ারও প্রয়োজন নেই। এরা মানুষের বিকল্পও নয়। বরং এগুলো মানুষের কাজের সম্প্রসারণ মাত্র। রোবট একা যা পারে না, মানুষকে সাথে নিয়ে তা করতে পারে।

মানুষ সহজে যা করতে পারে না এবং যা কিছু কিছু ক্ষেত্রে একেবারেই পারে না, রোবটকে সাথে নিয়ে আগামী দিনে মানুষ তা করবে।

রোবটিক সম্প্রসারণ ঘটবে নানা ভাবে, নানা আকারে। মানুষের উপযোগী কাজের প্রয়োজনে রোবট পাবে হিউম্যানয়েডের আকার। এতে করে রোবট সমাজে মানুষের সাথে কাজ করতে পারবে, তখন রোবট অনেকটা হয়ে উঠবে সোশ্যালি হিউম্যানয়েড। সবচেয়ে উপকারী রোবট হবে সেগুলোই, যেগুলো মানুষের সাথে কাজ করার উপযোগী হবে। সামাজিক কাজের উপযোগী রোবটের প্রয়োজন হবে কজেল ও ফরমাল ইনস্ট্রাকশন অনুসরণ করা। মানুষ আজ যেমনটি প্রত্যাশা করছে, রোবট তার চেয়েও বেশি হারে সামাজিক জগতে ঢুকে পড়তে পারে। এর আর্থশিক কারণ, মানুষ আরও বেশি হারে তেমনটিই চাইবে। ডিআরসি প্রতিযোগিতায় মই বেয়ে ওঠার কাজটি এ বিষয়টিই তুলে ধরে। এটি আশাপ্রদ যে, এসসিএএফটি রোবট মইয়ের শেষ ধাপে পৌঁছাতে পেরেছে। যদিও বাকি রোবটগুলো তা করতে পারেনি। তবে ড্রেস্লেল বিশ্ববিদ্যালয়ের ছোট রোবট Hubo শেষ ধাপে পৌঁছাতে পেরেছে, সেটাও কম আশার কথা নয়। দুর্ভাগ্য, বায়ুচাপের ফলে এর পা মই থেকে পড়ে যায়। তবে নিরাপত্তা পদক্ষেপের মাধ্যমে রোবটটিকে মাটিতে পড়ার আগে থামানো সম্ভব হয়। সাহিত্যে লেখকেরা তাদের রোবটকে উপলব্ধি ক্ষমতাধর করেছেন। রোবটের এ উপলব্ধি



ক্ষমতা এতটাই লেখকেরা দিয়েছেন, যা এর নির্মাতা ও ব্যবহারকারী মানুষের উপলব্ধি ক্ষমতাকেও ছাড়িয়ে যেতে পারে। তবে এটা ঠিক, রোবটের উন্নয়নে আরও অর্থ ঢালতে হবে বৈ কি।

ʃWb ʃi veU cʃë ʃ ʃe hyʃK

একশ শতকের শুরু এক দশকে আমেরিকার বিরাটাকৃতির যুদ্ধ মানুষ স্মরণ করবে নানা কারণে। কিন্তু প্রশ্ন যখন প্রযুক্তির, তখন তা স্মরণ করবে এ যুদ্ধে মানববিহীন ড্রোন বিমান ব্যবহারের জন্য। ২০০৩ সালে যুক্তরাষ্ট্র যখন ইরাকে হামলা চালায়, তখন দেশটির হাতে ছিল একশ ড্রোন বিমান, এখন সে সংখ্যা ১০ হাজারে পৌঁছেছে। পাইলটবিহীন এই বিমান গত এক দশকেরও বেশি সময় ধরে যুক্তরাষ্ট্র তথা কথিত সন্ত্রাসবিরোধী যুদ্ধে ব্যাপক ব্যবহার করে আসছে। এর অবাধ ব্যবহার এখনও চলছে। নির্বাচনে মারছে মানুষ। গ্লোবাল পজিশনিং সিস্টেম তথা জিপিএস প্রযুক্তির মাধ্যমে এগুলোর অবস্থান জানা যায়। আর উন্নততর স্যাটেলাইট প্রযুক্তির সুবাদে এগুলো ডাটা কপিও পাঠাতে সক্ষম। ইনফরমেশন হাণ্ডরি ইউএস ফোর্স এর মাধ্যমে সে যুদ্ধে প্রচুর তথ্য পেতে সক্ষম হয়েছিল। এরা

সহজেই টার্গেট খুঁজে পেয়েছিল। ইরাক যুদ্ধে এসব সুযোগ মার্কিন বাহিনীকে করে দিয়েছিল ড্রোন নামের রোবট বিমান। পাকিস্তান, ইয়েমেন ও সোমালিয়া-এসব দেশের সাথে যুক্তরাষ্ট্র যুদ্ধ করছে না। তবে এসব দেশের অভ্যন্তরীণ যুদ্ধের পেছনে রয়েছে সিআইএ'র সক্রিয় হাত। এসব দেশে যুক্তরাষ্ট্রের চিহ্নিত লোকদের হত্যার বিষয়টি আজ নতুন নয়। ১৯৭০-এর দশকে এর 'পয়নিব্ল অপারেশন' দক্ষিণ ভিয়েতনামে কয়েক লাখ মানুষ হত্যার জন্য দায়ী। কিন্তু আজ ড্রোন কোনো লজিস্টিক সাপোর্ট ছাড়াই এসব কাজকে যুক্তরাষ্ট্রের জন্য সহজতর করে তুলেছে।

সামান্যসংখ্যক ড্রোনকে ক্ষেপণাস্ত্র নিক্ষেপে সক্ষম করে তোলা হয়েছে। এর ফলে কথিত সন্ত্রাসবিরোধী যুদ্ধের কৌশলও এখন পাল্টে গেছে। ছোট একটি প্রায়ুক্তিক অগ্রগতি এই পরিবর্তন এনেছে। সামরিক ড্রোন অনেক কিছুই করতে পারে। এটি কাজ করে অবাধ এক পরিবেশে, যেখানে তেমন কোনো জটিলতা নেই বললেই চলে। এটি বেশিরভাগ কাজই করে ক্যামেরা ও মিসাইলের মাধ্যমে। এই স্মার্ট বিমান অনেক কমান্ডই অনুসরণ করতে পারে: স্টে হয়ার ইউ আর, ফলো দিস ফ্লাইট প্ল্যান কিংবা কাম হোম অ্যান্ড ল্যান্ড ইত্যাদি। যদি এগুলোর সাথে যোগাযোগ বিচ্ছিন্ন হয়ে যায়, তখন এগুলো পূর্ববর্তী কমান্ডস্থলে ফিরে আসে। এসবের মধ্যে পরিবর্তন আসতে পারে। কিছু মিলিটারি প্ল্যানার ড্রোনের এক উজ্জ্বল ভবিষ্যৎ দেখতে পাচ্ছে। আজ যুক্তরাষ্ট্রের 'ইন্টেলিজেন্স, সার্ভিলেন্স অ্যান্ড রিকোনোসেন্স' তথা আইএসআর যা করছে, এর ফলে আগামী দিনের রোবট জলে ও স্থলে এর চেয়েও আরও বেশি করতে সক্ষম হবে। ড্রোনের ওপর যত বেশি নির্ভরতা বাড়বে, শত্রুরাও তত বেশি করে আক্রমণ বাড়াবে। ড্রোনের কমান্ড, কন্ট্রোল ও কমিউনিকেশন সিস্টেম নেটওয়ার্ক তখন হয়ে উঠবে গুরুত্বপূর্ণ টার্গেট। অধিকতর অটোনোমাস ড্রোন এ ধরনের হামলার শিকার হবে কম।

bRi i ayʃWbB bq

অনেকেই এই ভেবে শঙ্কিত, নতুন ধরনের যুদ্ধাঙ্গ হবে ভয়াবহভাবে অটোনোমাস ওয়েপন। শুধু ড্রোন নয়, থাকবে স্মার্ট আন্ডার সি সিস্টেম। বিভিন্ন মানবাধিকার সংস্থা এরই মধ্যে শুরু করে দিয়েছে 'ক্যাম্পেইন টু স্টপ কিলার রোবট'। এদের দাবি, অটোনোমাস ওয়েপন সিস্টেম পুরোপুরি নিষিদ্ধ করা। লেজার রাইডিং ওয়েপন ও অন্য ধরনের কিছু অস্ত্র নিষিদ্ধের দাবিতে আন্দোলনকারী 'দ্য কনভেনশন অন সার্ভাইভিং ওয়েপনস' এই মে মাসে এ ধরনের অস্ত্র নিষিদ্ধের দাবিতে জেনেভায় আলোচনায় বসছে। কিছু সামরিক আইনবিদের দাবি, এই ক্যাম্পেইনারেরা যেসব অস্ত্র নিষিদ্ধের প্রত্যাশা করছেন, আসলে এগুলো বিদ্যমান যুদ্ধ আইনে আগেই নিষিদ্ধ হয়ে আছে। এসব আইনে

ইচ্ছেমতো এলোপাতাড়ি হামলা নিষিদ্ধ করা হয়েছে। আর কিছু উদ্দেশ্যে- য়েমন ক্ষেপণাস্ত্র হামলা থেকে জাহাজ বাঁচাতে অটোনোমাস সিস্টেম অপরিহার্য, যা আইনি ও নৈতিকভাবে সমস্যাকর নয়। কারণ এসব অস্ত্র এমন এলাকায় চালানো হয়, যেখানে কোনো বেসামরিক লোক কিংবা শত্রুপক্ষ এর শিকার হবে না।

AʃQ Ab ʃ Ak ʃqʃ



এ ছাড়াও রোবট টেকনোলজি বড় ধরনের শঙ্কার আরও কারণ আছে। কেননা, টেকনোলজি যুদ্ধকে সহজতর করে তুলেছে। কমিয়ে দিয়েছে সৈনিকনির্ভর যুদ্ধ। সৈনিকেরা যেভাবে মানুষ হত্যার বিষয়টিকে মানবিকভাবে দেখে, রোবট তা করে না। মানুষ হত্যাকে একজন সৈনিক গুরুতর বিষয় হিসেবেই বিবেচনা করে। এ বিবেচনায় পেন্টাগন এখন রোবট বাজেট কমিয়ে আনছে। ২০১৪ সালের বাজেটে আগের বছরের বাজেটের তুলনায় মানব-বিহীন সিস্টেম খাতে বাজেট এক-

তৃতীয়াংশ কমিয়ে দেয়া হয়েছে। অটোনোমাস ওয়েপন সম্পর্কিত সাম্প্রতিক এক সভায় আমেরিকার অবসরপ্রাপ্ত এক কর্নেল বলেছেন, পরবর্তী এক দশকের জন্য আমেরিকার নতুন ড্রোন সক্ষমতার ব্যাপারে আশঙ্কার কোনো কারণ নেই। আমেরিকার আরেক অবসরপ্রাপ্ত কর্নেল মার্ক গুনজিঙ্গার অবশ্য এ ব্যাপারে উদ্ভিন্ন। তার বর্তমান কর্মস্থল ওয়াশিংটনভিত্তিক থিঙ্কট্যাঙ্ক সিবিএসএ। তার মতে, আরও উন্নততর নতুন ড্রোন ডেভেলপ না করলে আমেরিকার সেনাবাহিনী এর সক্ষমতা বাড়ানোর অনেক সুযোগ হারাবে। এয়ারক্রাফট ক্যারিয়ারের কথাই ধরুন। এ ক্ষেত্রে ক্ষমতার প্রদর্শন আমেরিকান গ্লোবাল মিলিটারি স্ট্র্যাটেজির একটি মৌলিক দিক। আমেরিকার ক্রমেই ক্ষেপণাস্ত্র হামলার ঝুঁকি বাড়ছে। আমেরিকার শত্রুরা যদি বোমাবাহী ও ক্ষেপণাস্ত্রবাহী ড্রোন পেয়ে যায়, তাহলে অনেক দূর থেকে আক্রমণ করতে পারবে। আমেরিকার পরীক্ষামূলক ড্রোন x47B দেখিয়েছে এটি আকর্ষণীয়ভাবে ক্যারিয়ার থেকে উড়তে পারে। কিন্তু এ সক্ষমতা অর্জনের জন্য বর্তমানে কোনো কর্মসূচি নেই, যাতে সমুদ্রে নিরাপদ দূরত্বে থেকে ক্যারিয়ার থেকে স্থলভাগের সুনির্দিষ্ট টার্গেটে হামলা করা যায়। শত্রুপক্ষের প্রতিরক্ষা ভেদ করার মতো সক্ষমতা আনতে হবে ড্রোনে। বর্তমান প্রজন্মের ড্রোনে তা নেই।

কম খরচের কমপিউটিং পাওয়ার সেসব ড্রোনের জন্য উপকার বয়ে এনেছে। এর ফলে উড্ডয়ন ও অবতরণ আরও অনেক বেশি সহজ হয়েছে। কুয়াড কন্টারের রেঞ্জ ১০-২০ কিলোমিটার, ব্যাটারি লাইফ আধঘণ্টা। এটি এখন ব্যাপক হারে উৎপাদন হচ্ছে। একটি কুয়াড কন্টারের দাম পড়ে ১ হাজার ডলারের মতো। থিঙ্কট্যাঙ্ক সিএনএএসের চলতি শতকের যুদ্ধ (war on 20yy) সম্পর্কিত এক সাম্প্রতিক রিপোর্টে উল্লেখ করা হয়েছে- এ ধরনের এককীয় গেজেটের

একটি শহরের আকাশ কালো করে দেয়ার ক্ষমতা রাখে এবং তা নৌযুদ্ধে নতুন কৌশলগত সম্ভাবনা জাগাতে পারে। এটি হতে পারে এমন এক ধরনের প্রযুক্তির উন্নয়ন, যা যুদ্ধজয়ের ধরন পাল্টে দিতে পারে। ড্রোনও আরও সস্তা হয়ে আসবে। এর আংশিক কারণ, দ্রুত এর বাজার প্রসারিত হচ্ছে। এখনও আমেরিকায় এর বাণিজ্যিক ব্যবহারের অনুমোদনের আইনি কাঠামো নেই। অন্যত্র এগুলো সাংবাদিকেরা ব্যবহার করছেন সেফটি চেকের জন্য। আমেরিকায় এর ব্যবহার হচ্ছে মজা করার জন্য। ২০১৫ সাল থেকে দেশের আকাশে বাণিজ্যিক ব্যবহারের জন্য যুক্তরাষ্ট্রের ফেডারেল অ্যাডমিনিস্ট্রেশন একটি ব্যবস্থা গড়ে তুলেছে। শুরুতে এসবের বেশিরভাগ সিভিলিয়ান ব্যবহার চলবে বেসরকারি প্রতিষ্ঠান ও পুলিশের মতো বেসামরিক সংস্থায়। যুক্তরাষ্ট্রের পুলিশ বিভাগে রয়েছে এ ধরনের ২০ হাজার রোবট।

weRt̪bm mwf̪ ʃi veU

অ্যামাজনের বড় কর্তা জেফ বেজোস ২০০৩ সালের নভেম্বরে ঘোষণা দিয়েছিলেন, তিনি চান ড্রোনকে ডেলিভারির কাজে লাগাতে। কোম্পানির লজিস্টিক মডেল রি-ইঞ্জিনিয়ারিং করে লাইন-অব-সাইট-কন্ট্রোলার বাইরে এ ধরনের কাজে ড্রোন ব্যবহার হবে একটি বড় মাপের কাজ। কিন্তু এই ক্রিস্টমাসের আগ-মুহূর্তে এ ধরনের ঘোষণা গণমাধ্যমে আত্মহের

সৃষ্টি করে। আজ পর্যন্ত তার কোম্পানির রোবটিকের ক্ষেত্রে বড় ধরনের প্রতিশ্রুতি হচ্ছে ২০১২ সালে ‘কিভা’ কোম্পানির কর্তৃত্ব গ্রহণ। এ কোম্পানির রোবটটি গুদামের তাকের চারপাশের কাজ করে, যেগুলো



ʃi veU cv̪æ : ʃit̪bv̪ GK ev̪Pv̪unj̪ g̪Q

তেমন আকর্ষণ সৃষ্টি করতে পারেনি।

রোবট ল্যাবরেটরিতে উদ্ভাবিত কৌশলের মাধ্যমে আরও বেশি বেশি সার্ভিস অটোমেটেড হবে। পিটার্সবার্গের কোম্পানি Aethon-এর কথাই ধরুন। এটি হাসপাতালের জন্য রোবট তৈরি করে। এর ‘টাগ’ রোবটের মুখমণ্ডল ও কোনো অঙ্গ-প্রত্যঙ্গ নেই। অ্যায়থনের বড় কর্তা অ্যালডো জিনি বলেন, হাসপাতালে পোর্টারকে ৩৫০ কেজি ওজনের ময়লার গাড়ি বয়ে নিতে হয়। এ ধরনের কাজ খুবই ঝুঁকিপূর্ণ। অ্যায়থনের টাগ রোবটকে একটি স্মার্টফোন অ্যাপ্লিকেশনসহ এ কাজে লাগানো যাবে ওষুধ, ডায়াগনস্টিক ম্যাটেরিয়াল, খাবার ও লন্ড্রির কাপড় বয়ে নেয়ার জন্য। ১৫০টি হাসপাতাল এরই মধ্যে এই টাগ রোবট ব্যবহার করছে। এসব হাসপাতালের বেশিরভাগই আমেরিকান। এসব হাসপাতালের কয়েকটি শিগগিরই কাজে লাগাবে অন্যান্য টান্ডলবট। উল্লেখ্য, ট্রান্ডলবট হচ্ছে ক্ষুদ্র চাকাওয়ালা ট্যাঙ্ক ধরনের রোবট। Ava নামের রোবট তৈরি করেছে iRobot। এটি একটি পেডেস্টাল বা ভিত, যা এর চেনা একটি ভবনজুড়ে চলাফেরা করতে পারে। এর ওপর নানা ধরনের ‘টেলিপ্রজেক্স’ বসানো যায়। এটি দিয়ে একটি হাই রেজুলেশন ক্যামেরার সাহায্যে দূর থেকে ডায়াগনস্টিকের কাজ সেয়ে নেয়া যায়। আরেকটি অ্যাপ্লিকেশন হচ্ছে ভিডিও কনফারেন্সিংয়ের

টার্মিনাল প্রয়োজনীয় স্থানে নিয়ে যাওয়া।

এখন উইলো গ্যারেজ বিক্রি করছে Beam নামের সস্তোষজনক টেকনোলজির একটি টেলিপ্রজেক্স সিস্টেম। এটি এক ধরনের ট্রান্ডলবটভিত্তিক রোবট সিস্টেম। উইলো গ্যারেজের একটি গেজেট ব্যবহার করে ইন্ডিয়ানায় বসবাসরত প্রকৌশলী পালো অল্টোর কোম্পানি ‘বিম’ সিস্টেম গড়ে তোলার উদ্যোগ নেয়া হয়। একইভাবে ক্যালোফোর্নিয়ায় বসবাসকারী ‘আইরোবট’ কোম্পানির চিফ টেকনোলজি অফিসার পাওলো পিরজানিয়ান ব্যবহার করেন একটি ‘আভা’ সিস্টেম। এর সাহায্যে তিনি কোম্পানির ম্যাসাচুসেটস হেডকোয়ার্টারে প্রতিদিনের উপস্থিতির কাজটি সুচারুভাবে সম্পন্ন করেন। তার এক সহকর্মী বলেন, এর আগে তিনি ফোন, ই-মেইল, ইনস্ট্যান্ট, মেসেজ ও স্কাইপি ব্যবহার করে এ কাজটি যতটা করতে পাতেন, এখন আভা ব্যবহার করে তারচেয়েও অনেক ভালোভাবে করতে পারছেন। যখন তিনি অফিস ভবনের এক ফ্লোর থেকে অন্য ফ্লোরে যেতে চান, তখন তিনি একটি আভা লগআউট করে অপর ফ্লোরে গিয়ে আরেকটি আভায় লগঅন করেন। তখন তার পরিভ্রমণ চেরিটিটি ফিরে যায় এর চার্জিং পয়েন্টে কোনো নির্দেশনা ছাড়াই।

লিফট সমস্যার ক্ষেত্রে রোবট ডিজাইনারদের সমাধানের এটি একটি উদাহরণ মাত্র। অ্যায়থনের ‘টাগ’ রোবটগুলোকে

একটি ওয়্যারলেস সিস্টেমসজ্জিত করা হয়েছে। বিভিন্ন ফ্লোরের বিম রোবটকে বিভিন্ন ফ্লোরের উপযোগী করে উপযুক্ত প্রযুক্তিসমৃদ্ধ করা হয়েছে। অপরদিকে কার্নেগি মেলোনের আকর্ষণীয় CoBot বরং নির্ভরশীল আঙুলকের দয়ার

ওপর। কোবট লিফটের দরজায় দাঁড়িয়ে থেকে লিফট ব্যবহারকারীদের কাছে সঙ্কেতের সাহায্যে অনুরোধ জানায় : দয়া করে লিফটের সঠিক বোতামটি টিপুন। নেভিগেটিং তথা চলাচলকারী রোবটগুলো যখন লিফটে করে এক তলা থেকে অপর তলায় যেতে চায়, তখন এটি নিজের হাত ব্যবহার করে লিফটের বোতাম টিপতে পারে না। রোবটের যে বাহু ও সফটওয়্যার রোবটকে বলে কী করতে হবে, সেগুলো খুবই ব্যয়বহুল ও ভ্রমপ্রবণ বস্তু।

আইরোবটের মি. অ্যাঙ্গল ও অ্যায়থনের মি. জিনি এরা উভয়েরই আকর্ষণ ‘প্র্যাকটিকেল’ শব্দের প্রতি। এদের কোম্পানি বিক্রি করে সেই সব সিস্টেম, যা প্রচুরসংখ্যক মানুষের, কোম্পানির ও প্রতিষ্ঠানের সমস্যার সমাধান দেয়, যা মানুষ দিয়ে সম্ভব ছিল না। কিন্তু যেহেতু এখনও রোবটের অনেক কিছুই ঘাটতি রয়ে গেছে, অতএব এসব সিস্টেমকে এমনভাবে ডিজাইন করতে হবে, যাতে এদের হিউম্যান সুপারভিশনের পরিমাণ সবচেয়ে কম পর্যায়ে নামিয়ে আনা যায়। মি. অ্যাঙ্গল জোর দিয়ে বলেন, সঠিক বিজনেস প্ল্যান এখানে খুবই গুরুত্বপূর্ণ। তার কোম্পানি এ বিষয়টি উপলব্ধির আগেই কমার্শিয়াল ফ্লোর ক্লিনিং রোবট তৈরির কাজে নামে, যা সঠিক বিজনেস মডেলের হয়নি।

ʃi veU cõv

জাপানে সেলফ-ড্রাইভিং কার থেকে শুরু করে ক্যামেরা অটোফোকাসের অটোমেশনকে বলা হয় ‘রোবট প্রপার’, রোবটকে এ ধরনের অটোমেশন থেকে আলাদা করতেই এমনটি বলা হয়। রোবটিকের প্রবৃদ্ধি কোম্পানিগুলোকে রোবটের কথা চিন্তা না করেই অর্থ উপার্জনের সুযোগ করে দেবে। এরা তখন হয়ে উঠবে শুধু কার্যকর নন-ফ্যাক্টরি অটোমেশন সরবরাহকারী। এটি হাসপাতালের ট্রান্ডলবটের চেয়ে আরও অনেক এগিয়ে যাবে। সানফ্রান্সিসকোর ‘বট অ্যান্ড ডলি’ কোম্পানি আর্ট প্রজেক্টে ব্যবহার করে ইন্ডাস্ট্রিয়াল রোবট আর্ম। এই কোম্পানি একটি উপায় উদ্ভাবন করেছে রোবট বাহুতে ব্যবহৃত সফটওয়্যারের সাথে সমন্বয় করে। এটি চলচ্চিত্র নির্মাতাদের জন্য অভাবনীয় সুযোগ বয়ে এনেছে। সম্ভবত রোবট সবচেয়ে অগ্রগতিটা অর্জন করবে রোডে। সেবাস্টিয়ান থ্রান মাস্টারমাইন্ড করেন গুগলের সেলফ-ড্রাইভিং কার প্রোথাম। তিনি বলেন, সেলফ-ড্রাইভিং কারগুলো হচ্ছে ‘হার্ডকোর রোবটিকস’। কার্নেগি মেলোনে তার সাবেক সহকর্মী জেনারেল মোটর কোম্পানিতে কাজ করে আসছেন কার অটোমেশনের ওপর। সেলফ-ড্রাইভিং কার এখন এক বাস্তব সম্ভাবনা। এখনও এটি ব্যবসায়ের বিষয় হয়ে ওঠেনি। গুগল কার এখনও অনেক ব্যয়বহুল। তবে এগুলো অনেক নিরাপদ, কর্মক্ষম ও গ্রহণযোগ্য। একসময় এগুলোর ব্যাপক ব্যবহার হবে এবং এগুলোকে মানুষ দেখবে শুধু একটি কার হিসেবে, রোবট হিসেবে নয়।

k̪ev̪R̪ʃi ʃi veU

‘আওয়ার রোবটস পুট পিপল টু ওয়ার্ক’- এই স্লোগানটি এখনও মি. রোডনি ব্রুকের অফিসের হোয়াইট বোর্ডে সাঁটা আছে। মি. ব্রুক এই বিশ্বাস থেকেই শুরু করেছিলেন তার প্রতিষ্ঠান ‘রিথিক্স রোবটিকস’। এ কোম্পানির বিশ্বাস ছিল : ছোট আকারের ম্যানুফেকচারিং বিজনেসে রোবট কর্মসংস্থান সৃষ্টি করতে পারে। অতএব এটি আমেরিকান ম্যানুফেকচারিংয়ে পুনর্জাগরণে আনতে সাহায্য করবে। কিন্তু এই মেসেজটিকে ভিন্নভাবেও নেয়া যেতে পারে : রোবট লর্ডেরা পশ্চাৎপদ শ্রমিকদের বাধ্য করছে কঠিন শ্রমের দিকে ফিরে যেতে।

একই খাতের ছোট ও মাঝারি আকারের কোম্পানিগুলোতে রোবটের ব্যবহার বড় আকারের কোম্পানিগুলোর তুলনায় ২০ থেকে ২০০ গুণ কম। একটি কনসালট্যান্সি ফার্মের সমীক্ষায় এমনটিই বলা হয়েছে। অতএব শিল্প খাতে সঠিক রোবট অফার করতে পারলে এর একটা বাজার সম্ভাবনা রয়েছে। রোবটের মাধ্যমে অটোমেশনে যেতে পারলে উৎপাদনের ক্ষেত্রে নতুন দুয়ারের উন্মোচন হতে পারে। এসব রোবট এখনও রুটিনওয়ার্কই করছে। সময়ের সাথে প্রয়োজন অনুসারে এগুলো নতুন নতুন কাজে নামবে। হতে পারে তা ঘটবে কয়েক সপ্তাহে কিংবা কয়েক মাসে কিংবা কয়েক বছরে। রোবট Baxter দুই হাতওয়ালা একটি কোয়াজি হিউম্যানয়েড। এটি নিজে নিজে ইন্টাচলা করতে পারে। এগুলোকে বিভিন্ন ধরনের প্যাকেজিং ও অ্যাসেম্বলিংয়ের কাজে লাগানো যেতে পারে। এতে সংযোজন করা হয়েছে বেশ কিছু উদ্ভাবনীমূলক প্রযুক্তি। এর বাহুর জয়েন্টগুলো ব্যবহার করে তুলনামূলকভাবে নানা নতুন ডিভাইস, যেগুলোকে বলা হচ্ছে ‘ইলাস্টিক অ্যাকচুয়েটর সিরিজ’। এগুলো ▶

রোবটকে সফটওয়্যার নিয়ন্ত্রণের ক্ষমতা দেয়। এর ফলে ব্যাল্‌স্টারকে অনেক নিরাপদ করে তোলা সম্ভব হয়েছে। এটি যেকোনো অপ্রত্যাশিত বাধা মোকাবেলা করে চলতে পারে। ব্যাল্‌স্টারের রয়েছে চমৎকার অন্তর্গতী তথা ইনটুইটিভ প্রোগ্রামিং ইন্টারফেস। এর কাজ ধরে একজন অপারেটর সহজেই এক নতুন মুভমেন্টে নিয়ে যেতে পারেন। রোবটটির মুখ অ্যানিমেটেড চোখওয়ালা একটি পর্দা। এর মুখ দেখে বোঝা যায় ব্যাল্‌স্টার কোন বিষয়টির ওপর নজর দিচ্ছে। রিথিকের মি. মাইক ফেয়ার বলেন, ব্যাল্‌স্টারকে একটি কিচেন কফিমেকার ব্যবহার করে কফি বানানো শেখাতে তার কয়েক মিনিট সময় লাগে। এজন্য থাকে কমপিউটার কিবোর্ড ধরতে হয়নি। এ ধরনের নানা বুদ্ধির কাজ এসব মেশিনে যোগ করা সম্ভব। আর এই মেশিনের দাম পড়বে মাত্র আড়াই হাজার ডলার। ব্যাল্‌স্টারকে সত্যিকারের একটি



ji eU i a pʋ

প্র্যাকটিকেল রোবট করে তুলতে হলে এর ইন্ডাস্ট্রিয়াল ব্যবহারের প্রতি নজর দিতে হবে।

kʋK ji eU : cʋj -wɛcʋj

রোবট মেকারেরা মনে করেন, এদের পণ্য হচ্ছে কর্মসংস্থান সৃষ্টির একটি উপায়। রোবট কোম্পানিগুলোর বিদ্যমান পণ্য কার্যকরভাবে উৎপাদন এবং নতুন পণ্য ব্যাপকভাবে উৎপাদনের সুযোগ করে দেয়। আর এভাবেই কর্মসংস্থান সৃষ্টি হয়। এই কাজটি অন্য আর কোনোভাবে করা সম্ভব ছিল না। অন্যদের আশঙ্কা- রোবটের জের প্রভাব হচ্ছে প্রচুরসংখ্যক চাকরি ধ্বংস করা। এবং এরই মধ্যে এই ধ্বংসের কাজ শুরু হয়ে গেছে। স্ট্যানফোর্ডের অর্থনীতির অধ্যাপক নিক ব্লোম এ ধরনের টেকনোলজিক্যাল আনএমপ্রুয়মেন্ট সম্প্রতি অবলোকন করেছেন। যদিও নতুন প্রযুক্তি কিছু শ্রমিককে হাতছাড়া করেছে, তবু এরা যে অতিরিক্ত সম্পদ সৃষ্টি করেছে তা এদের জন্য অন্যত্র কর্মসংস্থান সৃষ্টি করেছে। বিষয়টিকে এভাবে দেখতে হবে। তবে অনেক অর্থনীতিবিদ স্বল্প ও মধ্যমোয়াদি বুঁকিকে গুরুত্বের সাথে দেখছেন। এদের কেউ কেউ মনে করছেন, পরিবর্তনের মাত্রাটা হতে পারে খুবই বড় মাপের। আসছে কৃষি খাতের কর্মসংস্থানের বিষয়টিও। আধুনিক যুগের আগে অন্যান্য সব খাতে যত কর্মসংস্থান হতো, শুধু কৃষি খাতেই এককভাবে তত কর্মসংস্থান হতো। আর আজ কৃষি খাতের কর্মসংস্থান সঙ্কুচিত হয়ে মোট কর্মসংস্থানের ২ শতাংশে নেমেছে। রোবটের আবির্ভাব কর্মসংস্থান ধ্বংসে একই ধরনের প্রভাব ফেলবে বলে অনেক অর্থনীতিবিদের আশঙ্কা। তবে এমআইটি'র এরিক ব্রিনজলফসন এবং অ্যানড্রু ম্যাকাকফির উচ্চ আশাবাদ রোবট দীর্ঘমেয়াদে ব্যাপক সফল বয়ে আনবে। কিন্তু এরপরও 'দ্য সেকেন্ড মেশিন এইজ' নামের একটি সাম্প্রতিক বইয়ে এরা মন্তব্য করেছেন : আগামী কয়েক দশকে 'টেকনোলজিক্যাল ডিজলোকেশন' বড় ধরনের সমস্যা সৃষ্টি করতে পারে মডারেটলি স্কিন্ড ওয়ার্কারদের জন্য। এরা মনে করেন গত কয়েক বছর রোবট ইনোভেশন ছিল খুবই গতিশীল এবং সে গতি অব্যাহত থাকবে তিনটি কারণে : কমপিউটিং পাওয়ারের উল্লেখযোগ্য প্রবৃদ্ধি, মানুষের কাজের ডিজিটাইজেশন এবং উদ্ভাবকদের জন্য বর্ধিত নানা সুযোগ। অ্যায়থনের টাগের মতো

ইনভিজিবল রোবটকেও দেখা যাবে জব কিলার হিসেবে। পরিবর্তিত দুনিয়ায় পরিবর্তিত পরিবেশে কাজ ব্যবস্থাপনার জন্য অনেক মানুষের প্রয়োজন থাকবে। তবে কর্মক্ষেত্রগুলো যেহেতু হবে আরও দক্ষতাসম্পন্ন, তাই দীর্ঘমেয়াদে চাকুরে লোকের সংখ্যাও কমবে।

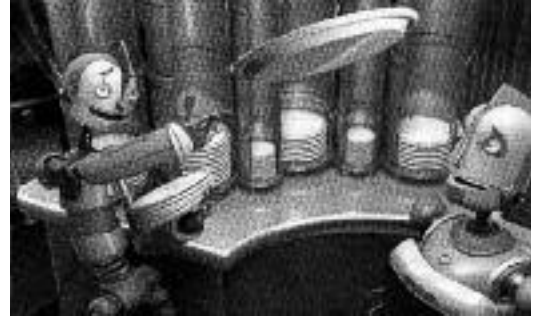
Nʋi i KʋR ji eU

টাকানুরি শিবাতা ১৯৯০-এর দশকের শুরুর দিকে রোবটের ওপর কাজ শুরু করেন। তখন তার ভাবনায় বাস্তব কিছু ছিল- হতে পারে তিনি চেয়েছিলেন এমন রোবট, যা ঘরে বুড়ো লোকদের টুকটাক কাজে সহায়তা করবে। কিন্তু দ্রুত তিনি উপলব্ধি করলেন, রোবটগুলো প্রয়োজনীয় সব কাজ করে দিতে সক্ষম নয়। তাই তিনি এমন রোবট বানাতে চাইলেন, যা সত্যিকার অর্থে উপকারী হবে। এ ক্ষেত্রে তার শ্রম-

সাধনার ফসল হচ্ছে Paro। এ রোবটটি ডেভেলপ করা হয় ১৯৯৮ সালে। এটি ৫৭ সেন্টিমিটার লম্বা। দেখতে একটি বাচ্চা সিলমাহের মতো। এতে রয়েছে বেশকিছু সেন্সর। আঘাত-অভিঘাতে এসব সেন্সর সাড়া দেয়। যদিও এটি হাঁটতে পারে না। মানুষের কণ্ঠের শব্দ শুনে এটি এর মাথা ঘুরাতে পারে এবং একটার পর একটা কথা বলে যেতে পারে। এটি সহজেই আরামে বসে থাকতে পারে আপনার বাহুতে, কোলে কিংবা টেবিলে। এর সবচেয়ে ভালো দিক হলো- ডিমেনশিয়া ও অন্যান্য রোগীর জন্য এটি খুবই উপকারী। আপনি পারকে ৫ হাজার ডলার মূল্যের একটি ভালো ডিজাইনের পোষাপ্রাণী ভাবতে পারেন, যা কখনও এর মালিকের অবাধ্য হবে না। এর মালিক রেগে গেলেও এটি মালিকের কোনো ক্ষতি করবে না। এর প্রয়োজন নেই কোনো হাউস-ট্রেনিংয়ের। একে সহজে ধোয়া যাবে, কিন্তু অচল হবে না। নার্সিং হোম বা হাসপাতালে একটি বাস্তব পোষাপ্রাণীর চেয়ে পারু আরও বেশি বাস্তব উপকারী। জাপান, ইউরোপ ও আমেরিকার অনেক ঘরে এটি ব্যবহার হচ্ছে। এটি মানুষকে সুখী রাখছে। আলঝেইমার রোগীরা সাধারণত 'সানডাউনিং' নামের এক ধরনের সমস্যায় ভোগেন- এ সমস্যাগ্রস্ত ব্যক্তির শেখ বিকলে বিক্ষিপ্তভাবে ভবঘুরের মতো ঘুরে বেড়াতে চায়। নুরি শিবাতা দেখতে পেয়েছেন, হাতে একটি পারু থাকলে এই বিক্ষিপ্ত ঘুরে বেড়ানোর প্রবণতা কমে যায়। ইতালি, ডেনমার্ক ও আমেরিকার অভিজ্ঞতা থেকে দেখা গেছে, যেসব কেয়ার হোমে পারু আছে, সেসব কেয়ার হোমে থাকা লোকদের গুণধ খেতে হয় কম। বড় ধরনের পরীক্ষা এখন চালানো হচ্ছে অস্ট্রেলিয়ায়। এ ধরনের আরও নতুন কোনো উপকার পাওয়া যায় কি না, শুধু এ ধরনের একটি খেলনা রোবট ব্যবহার করে। যদি পারু একটি লোমশ পোষা প্রাণীর চেয়ে বেশি উপকারী বলে প্রমাণিত হয়, তবে এর ব্যাপক বাজার পাওয়া যাবে। জাপানের সবচেয়ে সুপরিচিত রোবট উদ্যোক্তা ইয়োশিউকি সাক্সাই সাইবারডাইন নামে একটি কোম্পানি খুলেছেন এমন ওয়্যারবেল সিস্টেম তৈরির জন্য, যা কমজোরি অঙ্গ-প্রত্যঙ্গের লোকদের হাঁটাচলা ও বস্তু তোলায় কৃত্রিম শক্তি জোগাবে। রোবট বুড়ো লোকদের জন্য সুযোগ করে দেবে বাড়িতে নিরাপদে দীর্ঘ সময় একা থাকার। মি. অ্যান্সল বলেছেন, এ ক্ষেত্রে Roomba

হচ্ছে আইরোবট কোম্পানির তেমনই একটি ছোট পদক্ষেপ। এনএসএফের মি. গুপ্ত মনে করেন, আগামী কয়েক দশকে 'গ্রেটার-পারপাস হোম-হেল্প রোবট'-এর ক্ষেত্রে বড় ধরনের অগ্রগতি ঘটবে।

মি. প্র্যাট বলেন, ডিআরসি'র চূড়ান্ত প্রতিযোগিতায় নাটকীয় পারফরম্যান্স যদি আসে, তবে তা আসবে ক্লাউড থেকে। তবে কিছু সুনির্দিষ্ট হার্ডওয়্যারের আপগ্রেডও প্রয়োজন হবে। এখনও কোনো রোবটের হাত মানুষের হাতের মতো কাজ করতে সক্ষম হয়নি। সাধারণ প্রায়ুক্তিক অগ্রগতি দিয়ে তা সম্ভব হবে না। এ জন্য আরও অনেকদূর যেতে হবে। আরও গুরুত্বপূর্ণ হচ্ছে ইন্টারফেসকে বলে দেয়া রোবটকে কী করতে হবে। Take-me-by-the-wrist Baxter, stroke-me Paro, film-enabling industrial arms of Bot & Dolly ইত্যাদি সবই একটি আরেকটি থেকে সম্পূর্ণ আলাদা। এ থেকে দেখা যায়, অন্যান্য প্রায়ুক্তিক অগ্রগতির মতো ইন্টারফেসও গুরুত্বপূর্ণ হতে পারে। বট অ্যাড ডলি'র টোবিয়াস কিননেব্রিউ মনে করেন, নতুন ইন্টারফেস বাজার সৃষ্টি করতে পারে, সব ধরনের ক্ষেত্রে রোবটের প্রয়োগ নিয়ে যেতে পারে। এ কাজটি দ্রুত আশ্চর্যজনকভাবে করতে পারে। স্কট হাসান বলেন- ভয়েসের ব্যাপারটিও কিন্তু একটি পছন্দের ব্যাপার। এ ক্ষেত্রে এখনও রয়েছে পশ্চাৎপদতা। রোবটকে কথা বলতে সক্ষম করে তুলতে পারলে



ব্যবহারকারীরা এটিকে স্মার্ট রোবট মনে করবে।

cʋj ɛwʋj ʋʋk

লেখার শুরুটা ছিল যুক্তরাষ্ট্রের একটি রোবট প্রতিযোগিতাকে অনুশঙ্গ করে। সম্প্রতি বাংলাদেশেও অনুষ্ঠিত হয়ে গেল একটি আন্তর্গ বিশ্ববিদ্যালয় রোবট দৌড় প্রতিযোগিতা। এটি ছিল চট্টগ্রাম প্রকৌশল ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়ে আয়োজিত দ্বিতীয় আন্তর্গ বিশ্ববিদ্যালয় রোবট দৌড় প্রতিযোগিতা। বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয় রোবট নিয়ে এ প্রতিযোগিতায় অংশ নেয়। নবায়নযোগ্য জ্বালানির ওপর যন্ত্রকৌশল বিভাগের তিন দিনব্যাপী আন্তর্গাতিক সম্মেলনের অংশ হিসেবে দ্বিতীয়বারে মতো রোবট দৌড় প্রতিযোগিতার আয়োজন করে এ বিশ্ববিদ্যালয়ের শিক্ষার্থীদের সংগঠন রোবো মেকট্রিনিং অ্যাসোসিয়েশন তথা আরএমএ। জানা যায়, বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের অংশগ্রহণে অনুষ্ঠিত এ প্রতিযোগিতাটি ছিল বেশ জমজমট।

এই প্রতিযোগিতা নির্দেশ করে বাংলাদেশে রোবট প্রযুক্তির চর্চা চলমান। এ ছাড়া এ ক্ষেত্রে আমাদের তরুণদের সাফল্যের কিছু খবর আমরা মাঝেমাঝে জানতে পাই। ড্রোন রোবট চর্চার কথাও শোনা যায়। জানা গেছে, বাংলাদেশ বিমানবাহিনী দেশের শিক্ষাপ্রতিষ্ঠানগুলোর দৃষ্টি আকর্ষণ করেছে বলেছে, এই বাহিনী জানতে পেরেছে বিভিন্ন