

প্রথম অধ্যায় পাঠ-৫: কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ও রোবটিকস।

এই পাঠ শেষে যা যা শিখতে পারবে-

- ১। কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা (Artificial Intelligence) ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ২। বিভিন্ন এক্সপার্ট সিস্টেম এবং তাদের ব্যবহার ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ৩। রোবটিকস ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ৪। একটি সাধারণ রোবটের বিভিন্ন উপাদান গুলো বর্ণনা করতে পারবে।
- ৫। রোবটের বৈশিষ্ট্য এবং এর উল্লেখযোগ্য ব্যবহার বর্ণনা করতে পারবে।
- ৬। এক্সপার্ট সিস্টেম এবং রোবট এর মধ্যে পার্থক্য করতে পারবে।

কৃত্তিম বুদ্ধিমত্তা (Artificial Intelligence-AI):

আর্টিফিসিয়াল(Artificial) অর্থ হলো কৃত্তিম এবং ইন্টেলিজেন্স(Intelligence) অর্থ হলো বুদ্ধিমত্তা। অর্থাৎ আর্টিফিসিয়াল ইন্টেলিজেন্স মানে কৃত্তিম বুদ্ধিমত্তা।

মানুষ যেভাবে চিন্তা-ভাবনা করে সিদ্ধান্ত নেয়, কৃত্তিম উপায়ে কোন যন্ত্র যদি সেভাবে চিন্তা-ভাবনা করে সিদ্ধান্ত নিতে পারে, তখন সেই যন্ত্রের বুদ্ধিমত্তাকে কৃত্তিম বুদ্ধিমত্তা বলা হয়। অন্যভাবে বলা যায়- কৃত্তিম বুদ্ধিমত্তা হলো মানুষের বুদ্ধিমত্তাকে মেশিনে সিমুলেশন করা যা মানুষের মত চিন্তা-ভাবনা করে সিদ্ধান্ত নিতে পারবে।

কৃত্তিম বুদ্ধিমত্তার জনক **John McCarthy**।



কৃত্তিম বুদ্ধিমত্তা শুধুমাত্র কম্পিউটার বিজ্ঞানের একটি অংশ নয় বরং এটি বিশাল একটি শাখা যেখানে আরও অনেক ফ্যাক্টর প্রয়োজন হয় এবং অবদান রাখে। কৃত্তিম বুদ্ধিমত্তা তৈরি করার জন্য প্রথমে আমাদের জানতে হবে বুদ্ধি কিসের সমন্বয়ে তৈরি। বুদ্ধি আমাদের মস্তিষ্কের একটি অপরিহার্য অংশ যা যুক্তি, শেখা, সমস্যা সমাধানের উপলব্ধি, ভাষা বোঝা ইত্যাদির সমন্বয়।

কোনও মেশিন বা সফটওয়্যার জন্য উপরোক্ত বিষয়গুলো অর্জনের জন্য, কৃত্তিম বুদ্ধিমত্তার নিম্নলিখিত বিষয়গুলোর প্রয়োজন:

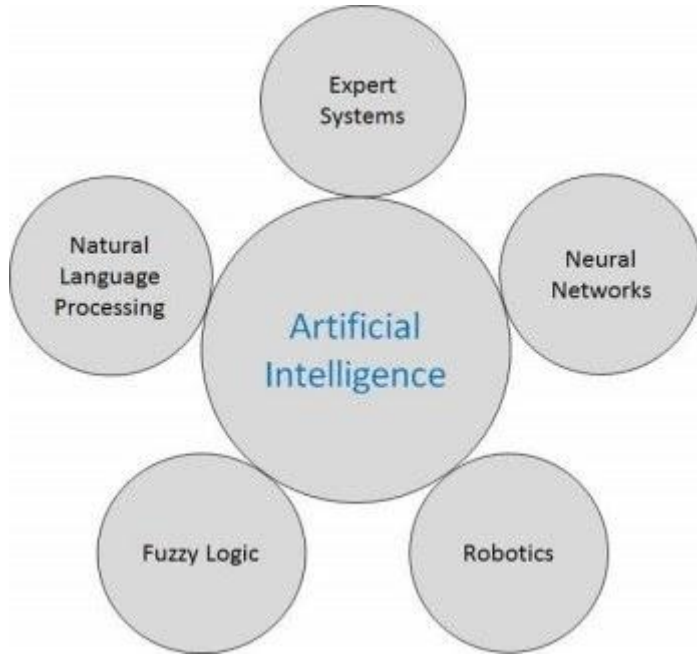
- গণিত
- জীববিদ্যা
- মনোবিজ্ঞান
- সমাজবিজ্ঞান

- কম্পিউটার বিজ্ঞান
- নিউরন স্টাডি
- পরিসংখ্যান

কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার লক্ষ্যগুলির মধ্যে রয়েছে শেখা, যুক্তি এবং উপলব্ধি। কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার আদর্শ বৈশিষ্ট্য হলো নির্দিষ্ট লক্ষ্য অর্জনের জন্য যুক্তির মাধ্যমে সিদ্ধান্ত নিয়ে কাজ সম্পাদন করা।

কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা সম্পন্ন মেশিনগুলির উদাহরণের মধ্যে এমন কম্পিউটার অন্তর্ভুক্ত রয়েছে যা দাবা এবং স্ব-ড্রাইভিং গাড়ি চালায়। দাবাতে, শেষ ফলাফলটি হলো খেলায় বিজয়। স্ব-ড্রাইভিং গাড়িগুলির জন্য, কম্পিউটার সিস্টেমটি অবশ্যই সমস্ত বাহ্যিক ডেটার হিসাব করে যাতে সংঘর্ষ এড়াতে পারে।

এক্সপার্ট সিস্টেম, রোবোটিক্স, নিউরাল নেটওয়ার্কস, ফাজি লজিক, প্রাকৃতিক ভাষা প্রসেসিং ইত্যাদিতে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা প্রয়োগ করা হয়।



চিত্রঃ কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার প্রয়োগক্ষেত্র

এই সেক্টরগুলোতে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা প্রয়োগ করার জন্য বিভিন্ন ধরনের প্রোগ্রামিং ভাষা যেমন- LISP, CLISP, PROLOG, C/C++, JAVA ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়।

কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার শ্রেণিবিন্যাস:

কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তাকে দু'টি আলাদা বিভাগে ভাগ করা যায়: **দুর্বল(Weak)** এবং **শক্তিশালী(Strong)**।

দুর্বল কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা (Weak artificial intelligence): একটি নির্দিষ্ট কাজ সম্পাদনের জন্য ডিজাইন করা একটি সিস্টেমে দুর্বল কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ব্যবহৃত হয়।

যেমনঃ ভিডিও গেইম, দাবা, ব্যক্তিগত সহায়ক যেমন- অ্যামাজনের অ্যালেক্সা(Alexa) এবং অ্যাপলের সিরি(Siri) ইত্যাদি।

শক্তিশালী কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা (Strong artificial intelligence): শক্তিশালী কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা সম্পন্ন সিস্টেম হলো এমন একটি সিস্টেম যা মানুষের ন্যায় কাজগুলি পরিচালনা করে। এ সিস্টেমগুলো অধিক জটিল সিস্টেম। সিস্টেমগুলো এমনভাবে প্রোগ্রাম করা হয় যাতে কোনও ব্যক্তির হস্তক্ষেপ ছাড়া যেকোন সমস্যার সমাধান করতে পারে।

যেমনঃ স্ব-ড্রাইভিং গাড়িগুলিতে বা হাসপাতালের অপারেটিং রুমগুলিতে এই ধরনের সিস্টেমগুলো ব্যবহৃত হয়।

এক্সপার্ট সিস্টেম (Expert System):

এক্সপার্ট সিস্টেম হলো কম্পিউটার অ্যাপ্লিকেশন যা অসাধারণ মানব বুদ্ধির ন্যায় এবং দক্ষতার সাথে একটি নির্দিষ্ট জটিল সমস্যা সমাধানের জন্য তৈরি করা হয়।

অন্যভাবে বলা যায়- এক্সপার্ট সিস্টেম হলো কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত এমন একটি সিস্টেম যা মানুষের চিন্তা-ভাবনা করার দক্ষতা এবং সমস্যা সমাধানের সক্ষমতাকে একত্রে ধারণ করে। এটি মানব মস্তিস্কের মত পারিপার্শ্বিক পরিস্থিতি বিশ্লেষণ করে সর্বোচ্চ সাফল্য লাভের উদ্দেশ্যে সিদ্ধান্ত নিতে পারে। এই সিস্টেমে বিশাল তথ্য ভাণ্ডার দিয়ে সমৃদ্ধ থাকে, যাকে নলেজবেজ বলা হয়। এই নলেজবেজে যে কোন নির্দিষ্ট বিষয়ের উপর প্রশ্ন করে উত্তর জেনে নেওয়া যায়।

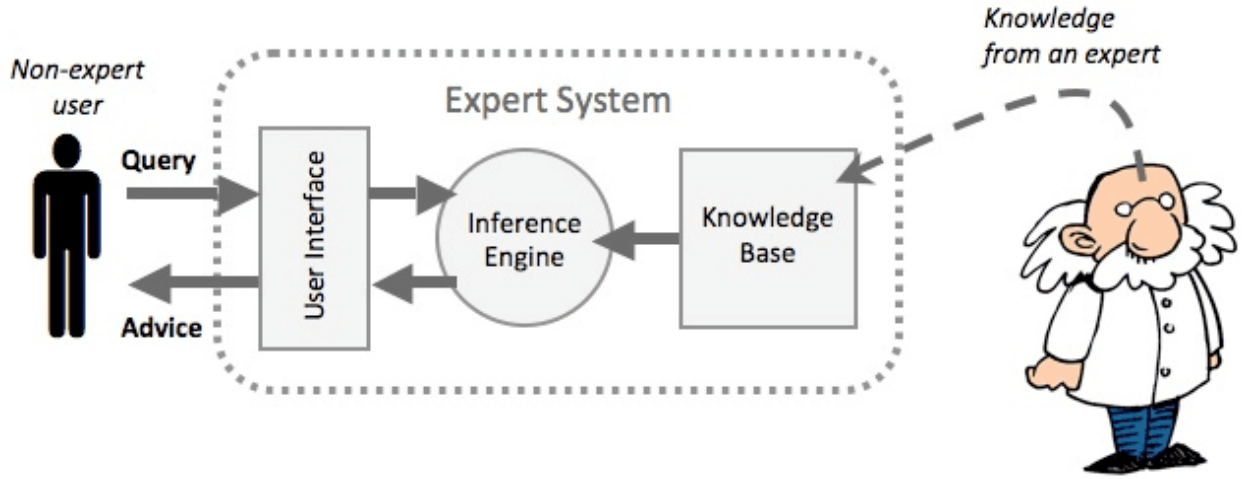
এক্সপার্ট সিস্টেমের বৈশিষ্ট্যসমূহ:

- উচ্চ পারদর্শিতা
- বোধগম্য
- নির্ভরযোগ্য

- অত্যন্ত প্রতিক্রিয়াশীল

এক্সপার্ট সিস্টেমের উপাদানগুলি:

- নলেজবেজ
- ইনফারেন্স ইঞ্জিন
- ইউজার ইন্টারফেস



নলেজবেজঃ এতে নির্দিষ্ট এবং উচ্চ মানের জ্ঞান থাকে। বুদ্ধি প্রদর্শনের জন্য জ্ঞান প্রয়োজনা যে কোনও ES এর সাফল্য মূলত অত্যন্ত নির্ভুল এবং সুনির্দিষ্ট জ্ঞান সংগ্রহের উপর নির্ভর করে।

ইনফারেন্স ইঞ্জিনঃ একটি সঠিক, ত্রুটিবিহীন সমাধানের জন্য, ইনফারেন্স ইঞ্জিন সঠিক পদ্ধতি এবং নিয়মের ব্যবহার করে থাকে। জ্ঞান-ভিত্তিক এক্সপার্ট সিস্টেমের ক্ষেত্রে, একটি নির্দিষ্ট সমাধানে পৌঁছানোর জন্য ইনফারেন্স ইঞ্জিন নলেজবেজ থেকে জ্ঞান অর্জন করে।

ইউজার ইন্টারফেসঃ ব্যবহারকারীরা ইউজার ইন্টারফেসের সাহায্যে এক্সপার্ট সিস্টেমে আন্তঃযোগাযোগ করে থাকে। এক্ষেত্রে ব্যবহারকারীকে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার বিশেষজ্ঞ হতে হয় না।

এক্সপার্ট সিস্টেম এর ব্যবহারঃ

- ১। রোগীর রোগ নিরাময়ে
- ২। বিভিন্ন ডিজাইনের ভুল সংশোধনে।
- ৩। জেট বিমান চালনায় ও সিডিউল তৈরিতে।
- ৪। ভূগর্ভস্থ তেল অনুসন্ধানের ক্ষেত্রে ইত্যাদি।

বর্তমানে ব্যবহৃত বিভিন্ন এক্সপার্ট সিস্টেমসমূহ এবং তাদের কাজঃ

Deep blue: দাবা খেলার বিচারক হিসেবে কাজ করা।

Internist: চিকিৎসা পরামর্শ প্রদান এবং নির্ভুলভাবে জটিল রোগের সার্জারি করা।

Mycin and Cadulus: চিকিৎসা পরামর্শ প্রদান করা।

Mycsyma: গাণিতিক সমস্যা সমাধান করা।

Dendral: প্রোগ্রামিং শেখানো।

Prospector: খনিজ পদার্থ ও আকরিক অনুসন্ধান করা।

রোবটিক্স (Robotics):

প্রযুক্তির যে শাখায় রোবটের ডিজাইন, গঠন, পরিচালন ও প্রয়োগক্ষেত্র সম্পর্কে আলোচনা করা হয়, সেই শাখাকে রোবটিক্স বলা হয়।

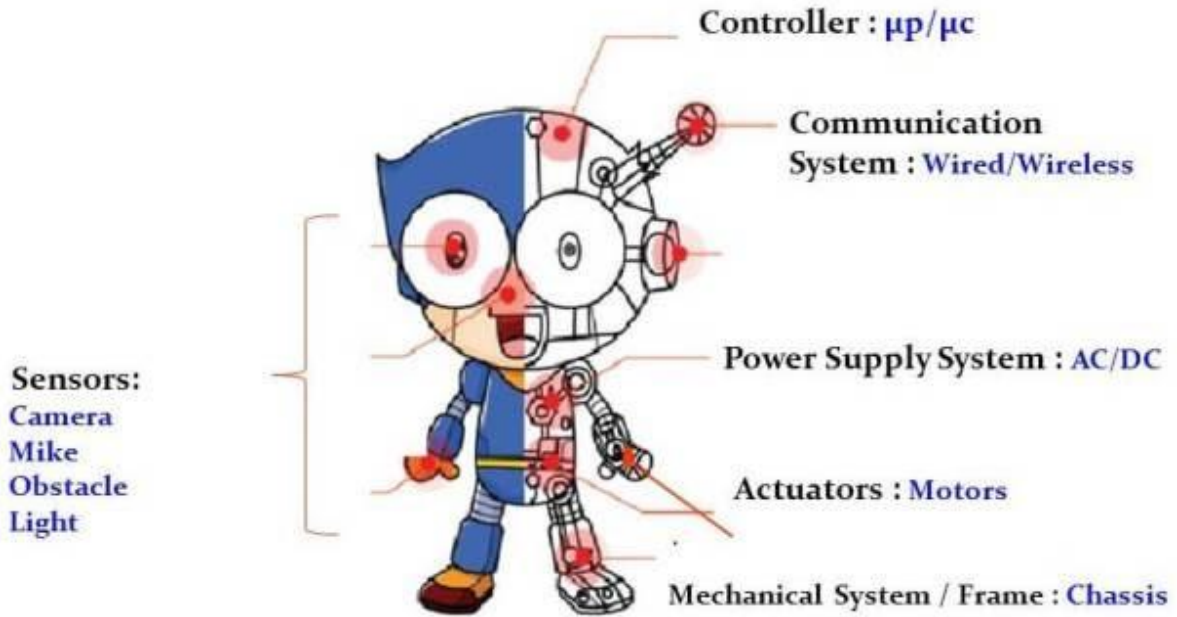
রোবটঃ

রোবট হচ্ছে কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত এক ধরনের ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল যন্ত্র যা স্বয়ংক্রিয়ভাবে বা কোন ব্যক্তির নির্দেশে কাজ করতে পারে। এটি তৈরী হয়েছে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার নীতিতে যা **Computer program** দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।

রোবট মানুষ কিংবা বিভিন্ন বুদ্ধিমান প্রাণীর মতো কাজ করতে পারে। এটি মানুষ ও মেশিন উভয় কর্তৃক পরিচালিত কিংবা দূর নিয়ন্ত্রিত হতে পারে। রোবটের আকৃতি বিভিন্ন ধরনের হতে পারে। যে রোবট দেখতে মানুষের মত তাকে বলা হয় হিউমেনয়েড।



একটি সাধারণ রোবটে নিচের উপাদান বা অংশগুলো থাকেঃ



প্রসেসরঃ রোবটের মূল অংশ যেখানে রোবটকে কেন্দ্রীয়ভাবে নিয়ন্ত্রণ করার একটি প্রোগ্রাম সংরক্ষিত থাকে। যা রোবটের সকল কর্মকাণ্ড নিয়ন্ত্রণ করে।

পাওয়ার সিস্টেমঃ লেড এসিড ব্যাটারি দিয়ে রোবটের পাওয়ার দেওয়া হয় যা রিচার্জবল। এছাড়া সৌর শক্তি, জলবাহী, বা বায়ুসংক্রান্ত শক্তি উত্স দ্বারা চালিত হয়।

ইলেকট্রিক সার্কিটঃ রোবটের হাইড্রোলিক ও নিউমোট্রিক সিস্টেমকে বিদ্যুৎ সংযোগ দেওয়া হয়।

অ্যাকচুয়েটরঃ রোবটের অঙ্গ-প্রত্যঙ্গের নড়াচড়া করার জন্য বৈদ্যুতিক মটরের সমন্বয়ে তৈরি বিশেষ ব্যবস্থা হলো অ্যাকচুয়েটর।

সেন্সরঃ রোবটের ইনপুট যন্ত্র হলো সেন্সর। যার মাধ্যমে পরিবেশ থেকে ইনপুট নেয়।

মুভেবল বডিঃ রোবটে চাকা, যান্ত্রিক পা বা স্থানান্তর করা যায় এমন যন্ত্রপাতি যেমন- মটর।

রোবটের বৈশিষ্ট্যঃ

১। রোবট সফটওয়্যার নিয়ন্ত্রিত যা সুনির্দিষ্ট কোন কাজ দ্রুত ও নিখুঁতভাবে সম্পন্ন করতে পারে।

২। রোবট পূর্ব থেকে দেওয়া নির্দেশনা অনুযায়ী কাজ করে।

৩। রোবট বিরতিহীনভাবে বা ক্লাস্তিহীনভাবে কাজ করতে পারে।

৪। রোবট যেকোনো ঝুঁকিপূর্ণ বা অস্বাস্থ্যকর স্থানে কাজ করতে পারে।

৫। এটি এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় ঘুরতে বা স্থানান্তরিত হতে পারে।

৬। দূর থেকে লেজার রশ্মি বা রেডিও সিগন্যালের সাহায্যে রোবট নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

রোবটের উল্লেখযোগ্য ব্যবহারগুলো ঃ

১। রোবটকে ব্যাপকভাবে ব্যবহার করা হয় কম্পিউটার-এইডেড ম্যানুফেকচারিং এ, বিশেষ করে যানবাহন ও গাড়ি তৈরির কারখানায়।



২। যে সমস্ত কাজ করা স্বাভাবিকভাবে মানুষের জন্য বিপজ্জনক যেমন- বিস্ফোরক নিষ্ক্রিয়করণ, ডুবে যাওয়া জাহাজের অনুসন্ধান, খনি অভ্যন্তরের কাজ ইত্যাদি কঠোর শারীরিক পরিশ্রমের বা বিপদজ্জনক ও জটিল কাজগুলো রোবটের সাহায্যে করা যায়।

৩। সামরিক ক্ষেত্রেও রোবটের উল্লেখযোগ্য ব্যবহার হচ্ছে বোমা অনুসন্ধান কিংবা ভূমি মাইন সনাক্ত করা।



৪। কারখানায় কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত রোবটের সাহায্যে নানা রকম বিপজ্জনক ও পরিশ্রমসাধ্য কাজ যেমন- ওয়েল্ডিং, ঢালাই, ভারী মাল উঠানো বা নামানো, যন্ত্রাংশ সংযোজন ইত্যাদির ক্ষেত্রে রোবট বহুলভাবে ব্যবহৃত হয়।



৫। চিকিৎসাক্ষেত্রে জটিল অপারেশনে ও নানা ধরনের কাজে রোবট সার্জনদের সহায়তা করে থাকে।



৬। মহাকাশ গবেষণার ক্ষেত্রে রোবটের গুরুত্বপূর্ণ অবদান রয়েছে। মহাকাশ অভিযানে এখন মানুষের পরিবর্তে বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য সম্বলিত রোবট ব্যবহৃত হচ্ছে।



পাঠ মূল্যায়ন-

জ্ঞানমূলক প্রশ্নসমূহঃ

কা আর্টিফিসিয়াল ইন্টেলিজেন্স বা কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা কী?

কা এক্সপার্ট সিস্টেম কী?

কা রোবটিক্স কী?

কা রোবট কী?

অনুধাবনমূলক প্রশ্নসমূহঃ

খা “যন্ত্র স্বয়ংক্রিয়ভাবে কাজ করে” – ব্যাখ্যা কর।

খা ঝুঁকিপূর্ণ কাজে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা কর।

খা “ঝুঁকিপূর্ণ কাজে যন্ত্র ব্যবহার সুবিধাজনক” – ব্যাখ্যা কর।

খা রোবটে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার ভূমিকা ব্যাখ্যা কর।

খা “কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা কম্পিউটার বিজ্ঞানের একটি গুরুত্বপূর্ণ শাখা” – ব্যাখ্যা কর।

খা চিকিৎসা সেবায় আর্টিফিসিয়াল ইন্টেলিজেন্স কীভাবে সম্পর্কিত ? ব্যাখ্যা কর।

খা “ঝুঁকিপূর্ণ কাজে রোবট ব্যবহৃত হয়” – ব্যাখ্যা কর।

খা “রোবট একটি প্রোগ্রাম নিয়ন্ত্রিত যন্ত্র” – ব্যাখ্যা কর।

খা রোবট কীভাবে মানুষের কাজকে সহজ করেছে? – ব্যাখ্যা কর।

সৃজনশীল প্রশ্নসমূহঃ

উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

বাংলাদেশের রাজধানীর অদূরে তথ্যপ্রযুক্তির প্রয়োগে একটি বিশ্বমানের শিল্প-কারখানা স্থাপন করার পরিকল্পনা করা হয়েছে, যেখানে অ্যাকচুয়েটর এর সাহায্যে দক্ষ হাতে কম্পিউটারের প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি তৈরি করার মাধ্যমে দেশকে উন্নত ও অর্থনৈতিকভাবে স্বাবলম্বী হতে সহায়তা করবে। উক্ত প্রতিষ্ঠানের দক্ষ প্রোগ্রামারগণ সিমুলেটেড পরিবেশ স্থাপন করে ঘরে বসে দর্শনার্থীদের শহরের বিভিন্ন দর্শনীয় স্থান দেখার ব্যবস্থা করবেন।

গ) শিল্প কারখানায় ব্যবহৃত প্রযুক্তি চিহ্নিত করে ব্যাখ্যা কর।

উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

রাজধানীর একটি বস্তিতে বৈদ্যুতিক শর্ট সার্কিটের কারণে আগুন ধরে যায়। দ্রুত সময়ের মধ্য ফায়ার সার্ভিসের কর্মীরা উপস্থিত হয় কিন্তু আগুনের তীব্রতা অনেক বেশি হওয়ায় তারা ভিতরে প্রবেশ করতে পারছিলেন না। ফলে তারা একটি বিশেষ যন্ত্র ব্যবহার করে আগুন নিয়ন্ত্রনে নিয়ে আসে।

গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত যন্ত্রটি ব্যাখ্যা কর।

ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত যন্ত্রটির প্রভাব বিশ্লেষণ কর।

বহুনির্বাচনি প্রশ্নসমূহঃ

১। মানুষের চিন্তা-ভাবনাকে যন্ত্রের মাধ্যমে প্রকাশ করার প্রযুক্তি কোনটি?

ক) বায়োমেট্রিক্স খ) বায়োইনফরমেটিক্স গ) কৃত্তিম বুদ্ধিমত্তা ঘ) ভার্চুয়াল রিয়েলিটি

২। কৃত্তিম বুদ্ধিমত্তা সংযোজন করা হয়েছে কোন প্রজন্মের কম্পিউটারে?

ক) তৃতীয় ক) চতুর্থ গ) পঞ্চম ঘ) ষষ্ঠ

৩। 'কৃত্তিম বুদ্ধিমত্তা' শব্দটির সাথে সর্বপ্রথম সকলকে পরিচয় করিয়ে দেন কে?

ক) Jack Williamson খ) Marshall McLuhan গ) John McCarthy ঘ) Karel Capek

৪। অ্যাকচুয়েটর ব্যবহার করা হয় কোন ক্ষেত্রে?

ক) বায়োমেট্রিক্স খ) বায়োইনফরমেটিক্স গ) রোবটিকস ঘ) ভার্চুয়াল রিয়েলিটি

৫। কাজের প্রয়োজনে রোবটকে কত ডিগ্রি কোণ পর্যন্ত ঘুরানো যায়?

ক) ৯০ খ) ১৮০ গ) ২৭০ ঘ) ৩৬০

৬। রোবটের বৈশিষ্ট্য –

i. এটি নিখুঁত কর্মক্ষম ii. এটি ক্লাস্তিহীনভাবে কাজ করতে পারে iii. এটি ধীর গতিসম্পন্ন

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৭। রোবট ব্যবহৃত হয়-

i. বাসাবাড়িতে গৃহস্থালি কাজে ii. পরিকল্পনা প্রণয়নে iii. খনির অভ্যন্তরীণ কাজে

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

উদ্দীপকটি পড় এবং ৮ ও ৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

সম্প্রতি ডিজিটাল মেলা উদ্বোধনকালে মাননীয় প্রধানমন্ত্রীর সাথে সোফিয়া নামে একটি যন্ত্রমানবের কথোপকথন হয়।

৮। উদ্দীপকে কোন বিষয়ের ইঙ্গিত রয়েছে?

ক) বায়োমেট্রিক্স খ) ন্যানোটেকনোলজি গ) রোবটিকস ঘ) ভার্চুয়াল রিয়েলিটি

৯। উদ্দীপকে ব্যবহৃত প্রযুক্তির ফলে –

ক) শিশুদের বুদ্ধির বিকাশ ঘটবে খ) মানুষের কর্মস্পৃহা বাড়বে

গ) মানবিক মূল্যবোধ বাড়বে ঘ) শিল্প কারখানার ব্যয় কমবে

উদ্দীপকটি পড় এবং ১০ ও ১১ নং প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

সম্প্রতি ইসলামি বিশ্ববিদ্যালয়ের কম্পিউটার বিজ্ঞানের ছাত্র শামীম দীর্ঘদিন গবেষণা করে এমন একটি যন্ত্র নির্মান করেন যেটি উঁচু-নিচু জায়গায় চলাচল করতে এবং ভিডিও করে পাঠাতে পারে।

১০। শামীম যন্ত্রটিকে কোন প্রযুক্তির ব্যবহার করে তৈরি করেন?

ক) বায়োমেট্রিক্স খ) ন্যানোটেকনোলজি গ) রোবটিকস ঘ) ভার্চুয়াল রিয়েলিটি

১১। শামীমের যন্ত্রটি ব্যবহার করা যায়-

i. শিল্প কারখানায় ii. চিকিৎসা ক্ষেত্রে iii. গৃহ ব্যবস্থাপনায়

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

১২। কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার ব্যবহারিক ক্ষেত্রসমূহ-

i. এক্সপার্ট সিস্টেম ii. ফাজি লজিক iii. লার্নিং সিস্টেম

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii