

২০২৫ সালের এইচএসসি পরীক্ষা ও বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ কলেজের নির্বাচনি পরীক্ষার অধ্যায় ভিত্তিক প্রশ্নের উত্তর

প্রথম অধ্যায় : তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি : বিশ্বখ্যাম ও বাংলাদেশ প্রেক্ষিত

প্রশ্ন -১ ঢাকা বোর্ড- ২০২৫

১। মি. রফিক একজন বিখ্যাত গবেষক। তিনি এবং তার দল পার্পল কালার (বেগুনি রং)এর উফশী ধান আবিষ্কার করেন। মি: রফিকের বন্ধু শফিক একদিন তার ল্যাবে প্রবেশের জন্য হাত দিতে গেলেই দরজাটি না খুলে এলার্ম বেজে উঠে। কিন্তু মি. রফিক এসে দরজার সামনে দাঁড়াতেই সেই দরজা খুলে যায়।

ক. ই-লার্নিং কী?

খ. “প্রযুক্তি ব্যবহার করে সরাসরি রোগাক্রান্ত কোষে চিকিৎসা প্রদান সম্ভব”- ব্যাখ্যা কর।

গ. মি. রফিক দরজার সামনে দাঁড়ালে দরজাটি খুলে গেলেও শফিক হাত দিলেও দরজার খুলল না কেন? ব্যাখ্যা কর।

ঘ. উফশী ধান আবিষ্কারের প্রযুক্তিটির কাজ করার পদ্ধতি বর্ণনা কর এবং প্রযুক্তিটি কৃষিক্ষেত্রে কী কী অবদান রাখছে তা উল্লেখ কর।

১নং প্রশ্নের উত্তর:

ক. গতানুগতিক শ্রেণিকক্ষে শিক্ষাদানের পরিবর্তে অনলাইনে শিক্ষক-শিক্ষার্থীদের মধ্যে ইলেকট্রনিক মাধ্যম, বিশেষত কম্পিউটার, ইন্টারনেট ও ওয়েব ব্যবহার করে শিক্ষা কার্যক্রম পরিচালনা করার পদ্ধতিই হলো ই-লার্নিং।

খ. প্রযুক্তি ব্যবহার করে সরাসরি রোগাক্রান্ত কোষে চিকিৎসা প্রদানের কার্যকর একটি উপায় হলো ন্যানো-ক্রায়োসার্জারি। এই প্রযুক্তির সাহায্যে প্রথমে বিশেষভাবে ডিজাইন করা ন্যানো-পার্টিকেলস রোগাক্রান্ত কোষ শনাক্ত করে এবং সেখানে জমা হয়। এরপর ঐ নির্দিষ্ট জায়গায় ক্রায়োথ্রোবের সাহায্যে ঠাণ্ডা প্রয়োগ করা হয়। এই ঠাণ্ডা ন্যানোকণিকার সাহায্যে বহুগুণ কার্যকরভাবে কোষে ঠাণ্ডা সৃষ্টি করে। দ্রুত ঠাণ্ডায় নির্বাচিত রোগাক্রান্ত কোষের ভেতরের পানি বরফে পরিণত হয়ে কোষ ফেটে যায় ও মারা যায়। এভাবে সরাসরি ও অত্যন্ত নির্ভুলভাবে রোগাক্রান্ত কোষে চিকিৎসা প্রদান সম্ভব হয়।

গ. মিঃ রফিক দরজার সামনে দাঁড়ালে দরজাটি খুলে গেলেও শফিক হাত দিলেও দরজাটি খুলল না। নিচে এর কারণ ব্যাখ্যা করা হলো:

উদ্দীপকের দরজাটিতে বায়োমেট্রিক সিকিউরিটি সিস্টেম হিসেবে ফেইস রিকগনিশন অথবা হ্যান্ড জিওমেট্রি ব্যবহার করা হয়েছে। ফেইস রিকগনিশন হচ্ছে এমন একটি পদ্ধতি যেখানে মানুষের মুখের জ্যামিতিক আকার ও গঠনকে পরীক্ষা করে উক্ত ব্যক্তিকে অদ্বিতীয়ভাবে শনাক্ত করা যায়। এ পদ্ধতিতে সিস্টেমে সংরক্ষিত পূর্বের ফেইস ডেটার

সাথে নতুন প্রাপ্ত ফেইস ডেটা মিলিয়ে ব্যক্তিকে শনাক্ত করা হয়। উদ্দীপকের মিঃ রফিকের ফেইস ডেটার সাথে সিস্টেমে সংরক্ষিত পূর্বের ফেইস ডেটা মিলে যাওয়ায় দরজাটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে খুলে যায়। অন্যদিকে, মিঃ শফিক হাত দিয়ে দরজা খুলতে গেলেই দরজাটি না খুলে এলার্ম বেজে উঠল। অর্থাৎ দরজাতে লাগানো হ্যান্ড জিওমেট্রি পদ্ধতির রিডারটি মিঃ শফিককে শনাক্ত করতে ব্যর্থ হয়। এ পদ্ধতিতে হ্যান্ড জিওমেট্রি রিডারের সাহায্যে হাতের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের ডেটা কম্পিউটারে সংরক্ষণ করা হয় এবং পরবর্তীতে নতুন ডেটার সাথে পূর্বের ডেটা মিলিয়ে ব্যক্তিকে শনাক্তকরণ করা হয়। উদ্দীপকের তথ্যানুসারে বলা যায় যে, মিঃ শফিকের হাতের ডেটার সাথে পূর্বে সংরক্ষিত সিস্টেমের ডেটার মিল না হওয়াতে দরজাতে ব্যবহৃত হ্যান্ড জিওমেট্রি রিডারটি মিঃ শফিককে শনাক্ত করতে পারে নি। ফলে দরজাটি বন্ধই থাকে এবং অপরিচিত কেউ অ্যাক্সেস নেওয়ার চেষ্টা করায় সতর্কতামূলক সংকেত হিসাবে এলার্ম বেজে উঠে।

ঘ. উদ্দীপকে উফশী ধান আবিষ্কারে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি হলো জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং। জীবদেহে জীনোমকে প্রয়োজন অনুযায়ী সাজিয়ে কিংবা একাধিক জীবের জীনোমকে জোড়া লাগিয়ে নতুন জীবকোষ সৃষ্টির কৌশলই হলো জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং। একটি উদ্ভিদ বা প্রাণীর বৈশিষ্ট্যের বাহক হচ্ছে জিন। অন্যদিকে জিনোম হলো জীবের বৈশিষ্ট্যের নকশা বা বিন্যাস। কোনো উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন করতে চাইলে উক্ত উদ্ভিদের জিনোমের কোনো একটি জিনকে পরিবর্তন করে দিতে হয়। যেহেতু জিনগুলো আসলে ডিএনএ'র একটি অংশ, তাই একটা জিনকে পরিবর্তন করতে হলে ল্যাবরেটরিতে ডিএনএ'র সেই অংশটুকু কেটে আলাদা করে অন্য কোনো উদ্ভিদ বা ব্যাকটেরিয়া থেকে আরেকটি জিন কেটে এনে সেখানে লাগিয়ে দিতে হয়। এর ফলে একটি নতুন বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন কাঙ্ক্ষিত উদ্ভিদের সৃষ্টি হয়।

উদ্দীপকে বর্ণিত ঘটনায় মিঃ রফিক পার্পল কালার (বেগুনি রঙের) উফশী ধানের বীজ আবিষ্কারের জন্য উপরের বর্ণিত পদ্ধতি অনুসরণ করেছেন। অর্থাৎ তিনি নির্দিষ্ট উদ্ভিদের ডিএনএ'র নির্দিষ্ট জিনকে কেটে আলাদা করে সেখানে সুনির্দিষ্ট জিনকে জোড়া লাগিয়ে নতুন প্রজাতির উফশী ধানের বীজ আবিষ্কার করেন। কৃষিক্ষেত্রে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর অবদান নিচে উল্লেখ করা হলো:-

বর্তমানে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং প্রযুক্তি প্রয়োগ করে খাদ্যশস্য বহুগুণে উৎপাদন সম্ভব হচ্ছে। এ বিষয়টি হাইব্রিড নামে বহুল পরিচিত। জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং প্রযুক্তি ব্যবহার করে অনেক উচ্চ ফলনশীল জাতের শস্যবীজ উৎপাদন সম্ভব হয়েছে। এসব বীজ ব্যবহার করে শস্যও কয়েকগুণ হারে উৎপাদন সম্ভব হচ্ছে। খাদ্যশস্য যেমন- ভুট্টা, ধান, তুলা, টমেটো, পেঁপেসহ অসংখ্য ফসলের উৎপাদন বৃদ্ধি পেয়েছে, ফলের রোগ প্রতিরোধক ক্ষমতা বাড়ানো, আগাছা সহিষ্ণু, পোকামাকড় প্রতিরোধী জাত উদ্ভাবন হচ্ছে। বিভিন্ন জাতের মৎস্য সম্পদ (বিশেষত মাগুর, কার্প,

তেলাপিয়া ইত্যাদি) বৃদ্ধির জন্য জিন প্রকৌশলকে কাজে লাগানো হচ্ছে। প্রাণীর আকার ও মাংস বৃদ্ধি, দুধে আমিষের পরিমাণ বাড়ানো, ভেড়ার পশম বাড়ানোর কাজে জিন প্রকৌশলকে কাজে লাগানো সম্ভব হচ্ছে।

প্রশ্ন -২ রাজশাহী বোর্ড- ২০২৫

আরিফ আণবিক স্কেলে পণ্য উৎপাদন নিয়ে গবেষণা করে। তাদের উৎপাদিত পণ্য সূক্ষ্ম, ছোট হলেও মজবুত ও টেকসই হয়। হাজিরার জন্য অফিসে তাকে একটি ডিভাইসে আঙুলের ছাপ দিতে হয় এবং ল্যাবে প্রবেশের সময় মনিটরের দিকে তাকাতে হয়।

ক. টেলিপ্রেজেন্স কী?

খ. প্রযুক্তি ব্যবহার করে মোটর ড্রাইভিং শিখা সম্ভব- ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকে পণ্য উৎপাদনের ব্যবহৃত প্রযুক্তিটির ব্যবহার ক্ষেত্রসমূহ বর্ণনা কর।

ঘ. উদ্দীপকে অফিস এবং ল্যাবে প্রবেশের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত প্রযুক্তিদ্বয়ের মধ্যে উত্তম কোনটি? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ১

২নং প্রশ্নের উত্তর :

ক. টেলিপ্রেজেন্স হলো একটি উন্নত প্রযুক্তি যা ব্যবহারকারীর জন্য অন্য একটি স্থানে উপস্থিত থাকার অনুভূতি তৈরি করে, যেখানে টেলি রোবটিক্স বা উন্নত মানের ভিডিও এবং অডিওর মাধ্যমে একটি নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে বাস্তবসম্মত অভিজ্ঞতা লাভ করা যায়।

খ. ভার্সুয়াল রিয়েলিটি প্রযুক্তি ব্যবহার করে মোটর ড্রাইভিং প্রশিক্ষণ সম্ভব। এক্ষেত্রে কম্পিউটার সিমুলেশনের মাধ্যমে ড্রাইভিং প্রশিক্ষণের জন্য চালককে একটি নির্দিষ্ট আসনে বসতে হয়। চালকের মাথায় পরিহিত হেড মাউন্টেড ডিসপ্লের সাহায্যে কম্পিউটার দ্বারা সৃষ্ট যানবাহনের অভ্যন্তরীণ অংশ এবং আশপাশের রাস্তায় পরিবেশের একটি মডেল দেখানো হয়। প্রশিক্ষণার্থী এ পরিবেশের সাথে একাত্ম হয়ে বাস্তবের ন্যায় মোটর ড্রাইভিং কৌশল রপ্ত করতে সক্ষম হয়। অর্থাৎ এর মাধ্যমে সহজেই ড্রাইভিং প্রশিক্ষণ সম্ভব হচ্ছে।

গ. উদ্দীপকে আণবিক স্কেলে পণ্য উৎপাদনের ব্যবহৃত প্রযুক্তি হলো ন্যানোটেকনোলজি। নিচে এর ব্যবহার ক্ষেত্রসমূহ বর্ণনা করা হলো-

১. ন্যানোটেকনোলজি প্রসেসরের উচ্চ গতি, দীর্ঘস্থায়িত্ব, কম শক্তি খরচ ইত্যাদি বৈশিষ্ট্যে ব্যবহার্য। সেই সাথে ডিসপ্লে ও কোয়ান্টাম প্রযুক্তির উন্নয়নে সহায়তা করে।

২. ন্যানো-রোবট ব্যবহার করে অপারেশন করা, যেমন- এনজিওপ্লাস্টি; সরাসরি রোগাক্রান্ত সেলে চিকিৎসা প্রদান করা, যেমন- ন্যানো ক্রায়োসার্জারি; ডায়াগনোসিস করা, যেমন- এন্ডোস্কপি, এনজিওগ্রাম, কলোনোস্কপি ইত্যাদি সম্ভব।

৩. খাদ্যজাত দ্রব্য, প্যাকেটিং, খাদ্যে স্বাদ তৈরিতে, খাদ্যের গুণাগুণ রক্ষার্থে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের ম্যাটেরিয়াল তৈরির জন্য ব্যবহৃত হয়।

৪. জ্বালানি উৎসের বিকল্প হিসেবে বিভিন্ন ধরনের ফুয়েল তৈরির কাজে ব্যবহার হয়।

৫. হালকা ওজনের ও কম জ্বালানি চাহিদা সম্পন্ন গাড়ি প্রস্তুতকরণে ব্যবহার হয়।

৬. বিভিন্ন ধরনের খেলাধুলার সামগ্রী যেমন- ক্রিকেট, টেনিস বলের স্থায়িত্ব বৃদ্ধির জন্য, ফুটবলের বাতাসে ভারসাম্য রক্ষার্থে ব্যবহার হয়।

৭. শিল্প কারখানার ক্ষতিকর রাসায়নিক বর্জ্যকে ন্যানো পার্টিকেল ব্যবহার করে অক্ষতিকর বস্তুকে রূপান্তর করে পানিতে নিষ্কাশিত করা যায়।

৮. প্রসাধনীতে জিংক অক্সাইড এর ন্যানো পার্টিকেল যুক্ত হওয়ায় ত্বকের ক্যান্সার রোধ সম্ভব হয়েছে। সেই সাথে সানস্ক্রিন ও ময়েশ্চারাইজার তৈরির কাজে ব্যবহার্য রাসায়নিক পদার্থ তৈরির ক্ষেত্রে এবং এন্টি এজিং ক্রিম তৈরিতেও ন্যানোটেকনোলজি ব্যবহৃত হয়।

ঘ. উদ্দীপকে অফিসে হাজিরার জন্যে ব্যবহৃত প্রযুক্তি হলো বায়োমেট্রিক্স প্রযুক্তির আঙুলের ছাপ বা ফিঙ্গার প্রিন্ট পদ্ধতি এবং ল্যাবে প্রবেশের সময় মনিটরে যে প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয় তা হলো আইরিশ বা রেটিনা স্ক্যান পদ্ধতি। উক্ত প্রযুক্তিদ্বয়ের মধ্যে ফিঙ্গার প্রিন্ট অধিক উত্তম। নিচে তুলনামূলক ব্যাখ্যা দেওয়া হলো-

মানুষের ফিঙ্গার প্রিন্ট সম্পূর্ণ ইউনিক এবং সারাজীবন ধরে অপরিবর্তিত থাকে। প্রত্যেক ব্যক্তির ফিঙ্গার প্রিন্ট এতোটাই স্বতন্ত্র দুটি যমজ শিশু একই ডিএনএ প্রোফাইল নিয়ে জন্মগ্রহণ করলেও ফিঙ্গার প্রিন্ট দিয়ে আলাদা করা যায়। ফিঙ্গার প্রিন্ট ব্যবহার করে অফিসে প্রবেশ নিশ্চিত করতে পূর্বেই ব্যবহারকারীর আঙুলের ছাপ ডেটাবেজে সংরক্ষণ করতে হয়। পরবর্তীতে ফিঙ্গার প্রিন্ট রিডার ঐ ব্যবহারকারীর আঙুলের নিচের অংশের ত্বককে রিড করে সংরক্ষিত ছাপের সাথে তুলনা করে এবং মিললে অ্যাকসেস প্রদান করে। এ পদ্ধতিতে সফলতার পরিমাণও বেশি। ফিঙ্গার প্রিন্ট স্ক্যানারের দাম তুলনামূলকভাবে কম এবং সহজে সিস্টেম বুঝতে পারে। এ কারণে ফিঙ্গার প্রিন্ট বা হাতের স্পর্শ পদ্ধতিই বহুল ব্যবহৃত। অন্যদিকে চোখের রেটিনা পদ্ধতিতেও একইভাবে ব্যক্তি শনাক্ত করা গেলেও এর সফলতার হার তুলনামূলকভাবে কম। এক্ষেত্রে চোখের আইরিশ বা রেটিনা স্ক্যানার হিসেবে ডেটা ইনপুট করে

অ্যাকসেস কন্ট্রোল কাজ করে। কিন্তু আইরিশ ও রেটিনা স্ক্যান অনেক সময় সিস্টেম সহজে বুঝতে পারে না। তাছাড়া ডিভাইসটির দামও বেশি। তাই ফিঙ্গার প্রিন্ট প্রযুক্তি বেশি উত্তম।

প্রশ্ন ৩) যশোর বোর্ড ২০২৫

শিশির সাহেব একজন মোটর চালক প্রশিক্ষক। তিনি বাস্তবে প্রশিক্ষণ দেওয়ার পূর্বে বিশেষ ব্যবস্থায় একটি কক্ষে প্রশিক্ষণ দিয়ে থাকেন। তিনি সেই কক্ষে প্রবেশ করার জন্য মুখমন্ডল ব্যবহার করেন।

ক. বিশ্বগ্রাম কী?

খ. “তথ্য প্রযুক্তির ব্যবহার মানুষের জীবনযাপন অত্যন্ত আরামদায়ক ও সহজসাধ্য করে দিয়েছে”- ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকে শিশির সাহেবের বিশেষ ব্যবস্থায় প্রশিক্ষণ পদ্ধতিটি ব্যাখ্যা কর।

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত দুইটি বায়োমেট্রিক পদ্ধতির মধ্যে কোনটি সুবিধাজনক? ব্যাখ্যা কর।

৩নং প্রশ্নের উত্তরঃ

ক. গ্লোবাল ভিলেজ বা বিশ্বগ্রাম হলো এমন একটি পরিবেশ ও সমাজ যেখানে তথ্যপ্রযুক্তির মাধ্যমে যুক্ত হয়ে পৃথিবীর বিভিন্ন অঞ্চলের মানুষ পরস্পরের সাথে যোগাযোগ করাসহ বিভিন্ন ধরনের সাহায্য-সহযোগিতা প্রদান করতে পারে।

খ. তথ্য প্রযুক্তির ব্যবহার মানুষের জীবনযাপন সহজ, দ্রুত ও অত্যন্ত আরামদায়ক করে দিয়েছে। ইন্টারনেট, মোবাইল ফোন, সামাজিক যোগাযোগমাধ্যমের মাধ্যমে যোগাযোগ সহজ হয়েছে। অনলাইনে শিক্ষা, চিকিৎসা, কেনাকাটা ও ব্যাংকিং সেবা ঘরে বসেই পাওয়া যাচ্ছে। স্মার্ট হোম ডিভাইস, রোবটিক্স এবং AI-ভিত্তিক সরঞ্জাম মানুষের শ্রম ও সময় বাচাচ্ছে। কৃষকরাও আধুনিক তথ্য প্রযুক্তির সাহায্যে উপকৃত হচ্ছেন। ফলে সময় ও খরচ কমে গিয়ে মানুষের জীবনযাত্রা আরও স্বাচ্ছন্দ্যময় হয়েছে।

গ. উদ্দীপকে শিশির সাহেবের বিশেষ ব্যবস্থায় প্রশিক্ষণ পদ্ধতিটি ব্যাখ্যা কর।

উদ্দীপকে শিশির সাহেবের বিশেষ ব্যবস্থায় প্রশিক্ষণ পদ্ধতিটি হলো ভার্চুয়াল রিয়েলিটি। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি হলো হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যারের মাধ্যমে তৈরিকৃত এমন এক ধরনের কৃত্রিম পরিবেশ, যা ব্যবহারকারীদের কাছে এমনভাবে উপস্থাপন করা হয় যাতে তারা এটিকে বাস্তব পরিবেশ হিসেবে মনে করে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটিতে ব্যবহারকারী সম্পূর্ণরূপে একটি কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে নিমজ্জিত হয়ে যায়। তথ্য আদান-প্রদানকারী বিভিন্ন ধরনের ডিভাইস সংবলিত চশমা, headsets, gloves, suit ইত্যাদি পরিধান করার মাধ্যমে ভার্চুয়াল রিয়েলিটিতে বাস্তবকে উপলব্ধি করা হয়। একটি typical VR ফরম্যাটে একজন ব্যবহারকারী ত্রিমাত্রিক স্ক্রিন সংবলিত একটি হেলমেট পরে এবং তার মধ্যে দিয়ে বাস্তব থেকে অনুকরণকৃত অ্যানিমেটেড বা প্রাণবন্ত ছবি দেখে।

Telepresence বা কৃত্রিম ত্রিমাত্রিক জগতে উপস্থিত থাকার ভ্রমণ একটি গতি নিয়ন্ত্রণকারী সেন্সর দ্বারা প্রভাবিত করা হয়। গতি নিয়ন্ত্রণকারী সেন্সরের মাধ্যমে স্ক্রিনে প্রদর্শিত ছবির গতিকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহারকারীর গতির সাথে মেলানো হয়। যখন ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহারকারীর গতির পরিবর্তন হয় তখন স্ক্রিনে প্রদর্শিত দৃশ্যের গতিও পরিবর্তিত হয়। এভাবে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহারকারী কৃত্রিম ত্রিমাত্রিক জগতের সাথে মিশে যায় এবং সেই জগতের একটি অংশে পরিণত হয়।

ঘ. উদ্দীপকের তথ্যানুসারে যে দুইটি বায়োমেট্রিক প্রযুক্তির কথা বলা হয়েছে সেগুলো হলো হ্যান্ড জিওমেট্রি এবং ফেস রিকগনিশন। এই দুটি পদ্ধতির মধ্যে হ্যান্ড জিওমেট্রি অধিকতর সুবিধাজনক। নিচে তা বর্ণনা করা হলো: ফেস রিকগনিশন পদ্ধতি বা মানুষের মুখ শনাক্তকরণ হচ্ছে এমন এক ধরনের প্রোগ্রাম বা সফটওয়্যার, যার সাহায্যে মানুষের মুখের গঠন প্রকৃতি পরীক্ষা করে শনাক্ত করা হয়। এক্ষেত্রে কোনো ব্যক্তির সরাসরি মুখের ছবিকে কম্পিউটারে সংরক্ষিত ছবির সাথে তুলনা করা হয়। এ পদ্ধতিতে দুই চোখের মধ্যবর্তী দূরত্ব, নাকের দৈর্ঘ্য ও ব্যাস, চোয়ালের কৌণিক পরিমাণ ইত্যাদি পরিমাপের মাধ্যমে যেকোনো ব্যক্তিকে শনাক্ত করা হয়। মুখের অভিব্যক্তির ভিন্নতার কারণে এ পদ্ধতিতে অনেক সময় মুখ শনাক্ত করা কষ্টকর। স্বল্প আলো, সানগ্লাস, টুপি, স্কার্ফ, দাড়ি, লম্বা চুল, মেকআপ ইত্যাদি পরিবেশে এ পদ্ধতি কম কার্যকর। অন্যদিকে হ্যান্ড জিওমেট্রি পদ্ধতিতে বায়োমেট্রিক্স ডিভাইস দ্বারা মানুষের হাতের আকৃতি বা জ্যামিতিক গঠন ও সাইজ নির্ণয়ের মাধ্যমে মানুষকে শনাক্ত করা হয়। এই পদ্ধতি ব্যবহার করা খুবই সহজ। এই পদ্ধতিতে সিস্টেমে অল্প মেমোরির প্রয়োজন হয়। প্রতিটি মানুষের হাতের আকৃতি ও জ্যামিতিক গঠন পরস্পর থেকে আলাদা হওয়ায় নির্ভুলভাবে ব্যক্তিকে শনাক্ত করা সম্ভব হয় বলে নিরাপত্তা নিশ্চিত এ পদ্ধতি খুবই কার্যকর। সুতরাং উপরোক্ত আলোচনার উপর ভিত্তি করে বলা যায় যে, নিরাপত্তার মানদণ্ডে ফেইস রিকগনিশন এর তুলনায় হ্যান্ড জিওমেট্রি অধিক সুবিধাজনক।

প্রশ্ন ৪ যশোর বোর্ড ২০২৫

উদ্ভিদে প্রযুক্তি প্রয়োগের কারণে আজ উচ্চ ফলনশীল এবং আবহাওয়া উপযোগী ফসল উৎপাদন সম্ভব হয়েছে। অপরদিকে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তাসম্পন্ন যন্ত্র শিল্প ক্ষেত্রে ব্যবহারের ফলে মানুষের শ্রমসাধ্য কাজ খুব সহজেই করা যাচ্ছে।

ক. স্মার্ট হোম কী?

খ. “কেতা-বিক্রেতাকে তাদের উৎপাদিত পণ্য ক্রয়-বিক্রয়ের জন্য অন্যত্র যেতে হয় না”- বুঝিয়ে লেখ।

গ. ফসল উৎপাদনের ক্ষেত্রে উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা কর।

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ক্ষেত্র ছাড়াও আর কোন কোন ক্ষেত্রে কীভাবে আমরা যন্ত্রটি ব্যবহার করতে পারি? আলোচনা কর।

৪নং প্রশ্নের উত্তর :

ক. স্মার্ট হোম হলো এক ধরনের ওয়ানস্টপ সার্ভিস পয়েন্টের মতো, যেখানে বসবাসের জন্য সকল উপযোজন পাওয়া যায় এবং গ্রাহককে ব্যবহার্য দ্রব্যাদির গুণগতমান নিশ্চিত করে এ সংক্রান্ত সেবা প্রদান করা যায় ।

খ. ক্রেতা বিক্রেতাকে তাদের উৎপাদিত পণ্য ক্রয়-বিক্রয়ের জন্য অন্যত্র যেতে হয় না- এর অর্থ হলো, তথ্য প্রযুক্তির ব্যবহারের ফলে এখন তারা ঘরে বসেই অনলাইনের মাধ্যমে পণ্য ক্রয়-বিক্রয় করতে পারে। যেমন- ই-কমার্স প্ল্যাটফর্ম এবং সোশ্যাল মিডিয়া মার্কেটপ্লেস ব্যবহার করে ক্রেতা ও বিক্রেতা উভয়ই ঘরে বসে পণ্য কেনাবেচা করতে পারে। এভাবে অনলাইন মার্কেটপ্লেস, মোবাইল অ্যাপ, ওয়েবসাইট ইত্যাদির মাধ্যমে সহজেই ক্রেতা ও বিক্রেতার মধ্যে যোগাযোগ স্থাপন হয় এবং লেনদেন সম্পন্ন হয়। এতে সময় ও খরচ দুটোই সাশ্রয় হয় এবং বাজারজাতকরণ আরও সহজ হয়।

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত ফসল উৎপাদনের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত প্রযুক্তি হলো জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং। জীবদেহে জীনোমকে প্রয়োজন অনুযায়ী সাজিয়ে কিংবা একাধিক জীবের জীনোমকে জোড়া লাগিয়ে নতুন জীবকোষ সৃষ্টির কৌশলই হলো জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং। একটি উদ্ভিদ বা প্রাণীর বৈশিষ্ট্যের গ্রাহক হচ্ছে জিন। অন্যদিকে জিনোম হলো জীবের বৈশিষ্ট্যের নকশা বা বিন্যাস। কোনো উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন করতে চাইলে উক্ত উদ্ভিদের জিনোমের কোনো একটি জিনকে পরিবর্তন করে দিতে হয়। যেহেতু জিনগুলো আসলে ডিএনএ'র একটি অংশ, তাই একটা জিনকে পরিবর্তন করতে হলে ল্যাবরেটরিতে ডিএনএ'র সেই অংশটুকু কেটে আলাদা করে অন্য কোনো প্রাণী বা ব্যাকটেরিয়া থেকে আরেকটি জিন কেটে এনে সেখানে লাগিয়ে দিতে হয়। এর ফলে একটি নতুন বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন কাজিফত উদ্ভিদের সৃষ্টি হয়।

বর্তমানে কৃষি, চিকিৎসা ও ঔষধ শিল্পে, গৃহপালিত পশু ও মৎস্য উন্নয়নে, দুগ্ধজাত দ্রব্য তৈরিতে, পরিবেশ ব্যবস্থাপনায়, ফরেনসিক টেস্টের ক্ষেত্রে ব্যাপকভাবে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং প্রযুক্তির ব্যবহার হচ্ছে।

ঘ. উদ্দীপকে “কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা সম্পন্ন যন্ত্র” বলতে এমন যন্ত্রকে বোঝানো হয়েছে, যেটি মানুষের মতো চিন্তা, বিশ্লেষণ, সিদ্ধান্ত গ্রহণ বা শেখার ক্ষমতা রাখে। যেমন- রোবট, চ্যাটবট, সেলফ ড্রাইভিং বাড়ি ইত্যাদি। শিল্পক্ষেত্রে ছাড়া আরও যেসব ক্ষেত্রে আমরা এই যন্ত্রকে ব্যবহার করতে পারি তা নিচে আলোচনা করা হলো :

১. মানুষবিহীন গাড়ি এবং বিমান চালনার ক্ষেত্রে।

২. জটিল গাণিতিক সমস্যা সমাধানে ও বিভিন্ন ডিভাইসের সূক্ষ্ম ত্রুটি শনাক্তকরণে ।
৩. ক্ষতিকর বিস্ফোরক শনাক্ত ও নিষিক্রয় করার কাজে ।
৪. চিকিৎসা ক্ষেত্রে । যেমন- মাইসিন, ন্যানোরোবট ।
৫. কাস্টমার সার্ভিস প্রদানে । যেমন- Automated online assistants.
৬. বিনোদন ও গেম খেলায় । যেমন- দাবা খেলায় ।
৭. স্বয়ংক্রিয়ভাবে তথ্য সংরক্ষণ ও বিশ্লেষণের ক্ষেত্রে ।
৮. প্রাকৃতিক ও খনিজ সম্পদ খুঁজে বের করার কাজে ।
৯. ব্যাংকিং কার্যক্রম পরিচালনা ও স্টক লেনদেন এর ক্ষেত্রে ।
১০. বিভিন্ন অফিসে স্টাফদের প্রতিদিনের কর্মতালিকা বন্টনে ।

কুমিল্লা বোর্ড ২০২৫

দৃশ্যকল্প-১: বিদেশ গমনে ইচ্ছুক একটি পরিবারের সদস্যদের পরিচয় নির্ণয় করতে DNA পরীক্ষা করা হয় ।

দৃশ্যকল্প-২: বর্তমানে সিমুলেশন প্রযুক্তির মাধ্যমে কৃত্রিম পরিবেশ তৈরি করে বাংলাদেশ সেনাবাহিনীকে উন্নততর প্রশিক্ষণ দেওয়া হচ্ছে ।

ক. ই-কমার্স কী?

খ. রক্তপাতহীন অপারেশন সম্ভব- ব্যাখ্যা কর ।

গ. দৃশ্যকল্প-১ এ পরিবারের সদস্যদের পরিচয় শনাক্তকরণে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা কর ।

ঘ. দৃশ্যকল্প-২ এ বর্ণিত “সেনাবাহিনীর প্রশিক্ষণে ব্যবহৃত প্রযুক্তি শিক্ষা, গবেষণা ও চিকিৎসা ক্ষেত্রে ব্যাপক হারে ব্যবহৃত হচ্ছে”- উক্তিটি বিশ্লেষণ কর ।

৫নং প্রশ্নের উত্তর:

ক. ই-কমার্স হলো আধুনিক ডেটা প্রসেসিং এবং কম্পিউটার নেটওয়ার্ক বিশেষত ইন্টারনেটের মাধ্যমে ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানের মধ্যে পণ্য বা সেবা বিপণন, বিক্রয়, সরবরাহ, ব্যবসা সংক্রান্ত লেনদেন ইত্যাদি কাজ সম্মিলিতভাবে সম্পাদন করা ।

খ. রক্তপাতহীন অপারেশনের পদ্ধতিটি হলো ক্রায়োসার্জারি । ক্রায়োসার্জারি এক ধরনের চিকিৎসা পদ্ধতি, যা অত্যধিক শীতল তাপমাত্রা প্রয়োগের মাধ্যমে ত্বকের অস্বাভাবিক বা অপ্রত্যাশিত রোগাক্রান্ত টিস্যু/ত্বক কোষ ধ্বংস করার কাজে ব্যবহৃত হয় । এ প্রক্রিয়ায় অত্যন্ত কম তাপমাত্রায় আক্রান্ত টিস্যুতে ক্রায়োপ্রোব এর মাধ্যমে তরল

নাইট্রোজেন প্রয়োগ করা হয়, যাতে কোষগুলো ধ্বংস হয়ে যায়। এ পদ্ধতি (ক্রায়োসার্জারি), আক্রান্ত স্থানের আশপাশের টিস্যুর কোনো ধরনের ক্ষতি করে না এবং রক্তপাতও হয় না।

গ. উদ্দীপকে দৃশ্যকল্প-১ এ পরিবারের সদস্যদের পরিচয় শনাক্তকরণের প্রযুক্তি হচ্ছে বায়োমেট্রিক্স এর DNA টেস্ট পদ্ধতি। নিচে এ প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা করা হলো:

DNA টেস্ট হলো একটি অত্যাধুনিক পদ্ধতি, যার মাধ্যমে কোষের মধ্যে অবস্থিত DNA বিশ্লেষণ করে কোনো মানুষের প্রোফাইল বা প্রতিকৃতি তৈরি করা। যেটি উক্ত ব্যক্তিকে সঠিকভাবে শনাক্ত করতে পারে। DNA বা ডি-অক্সিরাইবো নিউক্লিক অ্যাসিড হলো জীবদেহের নীলনকশা বা ব্লুপ্রিন্ট। প্রত্যেক ব্যক্তির আঙুলের ছাপের ন্যায় তার কোষস্থ DNA হচ্ছে প্রতিটি জীবের জিনগত তথ্য বহনকারী উপাদান, যা প্রত্যেক মানুষের জন্য অনন্য। DNA-এর পার্থক্যের ভিত্তিতে ব্যক্তিকে অদ্বিতীয়ভাবে শনাক্ত করা যায়। মানুষের DNA-এর মধ্যে এমন কিছু নিউক্লিওটাইডের পুনরাবৃত্তি থাকে, যা নির্দিষ্ট মাতা ও পিতার সঙ্গে কেবল তাদের সন্তানেরাই ভাগ করে নেয়। রক্তের শ্বেত কণিকাতে বা শুক্ররসে, চুলের গোড়ায় অথবা অস্থিতে অবস্থিত কোষ থেকে DNA সংগ্রহ করে এই DNA প্রোফাইল বা DNA ফিঙ্গারপ্রিন্ট প্রস্তুত করা হয়। এই প্রযুক্তির মাধ্যমে কোনো ব্যক্তির পরিচয় নির্ধারণ, অপরাধ তদন্ত, পিতৃত্ব নির্ধারণ এবং রোগ শনাক্তকরণ সম্ভব হয়।

সুতরাং বলা যায় যে, পরিবারের সদস্যদের পরিচয় নির্ণয়ে DNA শনাক্তকরণ প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়।

ঘ. উদ্দীপকে দৃশ্যকল্প-২ এ বর্ণিত সেনাবাহিনীর প্রশিক্ষণে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি হচ্ছে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি, যা বিভিন্ন ক্ষেত্রে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়ে থাকে। নিচে শিক্ষা, গবেষণা ও চিকিৎসা ক্ষেত্রে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহার উল্লেখ করা হলো-

শিক্ষাক্ষেত্রে : ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে শিক্ষার জটিল বিষয়গুলো সহজেই উপস্থাপন করা যায়। ফলে শিক্ষার্থীদের কাছে বিষয়টি সহজ, চিত্তাকর্ষক ও আনন্দদায়ক হয়। এর মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা সৌরজগৎ এর গ্রহ বা গ্রহাণুপুঞ্জের অবস্থান, গঠনপ্রকৃতি, গতিবিধি, প্রাণের উপস্থিতি, নিউক্লিয়ার রিঅ্যাক্টরের অভ্যন্তরীণ বিক্রিয়া ইত্যাদি সম্পর্কে সম্যক ধারণা লাভ করতে পারে।

গবেষণায় : গবেষণা ক্ষেত্রেও ভার্চুয়াল রিয়েলিটির ব্যবহার দৃশ্যমান। গবেষণালব্ধ ফলাফল বিশ্লেষণ ও উপস্থাপন, জটিল অণুর আণবিক গঠন, ডিএনএ গঠন সিমুলেশনের মাধ্যমে দেখা যায়। এছাড়া, ভূমিকম্প বা প্রাকৃতিক দুর্যোগ সম্পর্কেও ধারণা লাভ করা যায়।

চিকিৎসা ক্ষেত্রে : জটিল অপারেশন, কৃত্রিম অঙ্গ-প্রত্যঙ্গ সংযোজন, ডিএনএ পর্যালোচনা ইত্যাদিসহ নবীন শল্য চিকিৎসকদের প্রশিক্ষণ ও রোগ নির্ণয়ে ব্যাপক হারে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।

উপরোক্ত আলোচনা থেকে প্রতীয়মান হয়, যে শিক্ষা, গবেষণা ও চিকিৎসা ক্ষেত্রে ভার্চুয়াল রিয়েলিটির বহুল ব্যবহার বিদ্যমান।

৬। চট্টগ্রাম বোর্ড ২০২৫

আইসিটি ক্লাসে শিক্ষক টেলিভিশন, মোবাইল, রেডিওসহ অনেক গুরুত্বপূর্ণ ডিভাইসের বর্তমান ক্ষুদ্র আকার ও অধিক ক্ষমতা নিয়ে পাঠদানকালে বললেন, এ সবই সম্ভব হচ্ছে আইসিটির সাম্প্রতিক প্রবণতায় ব্যবহৃত বিশেষ প্রযুক্তির কারণে। এক পর্যায়ে তিনি একজন শিক্ষার্থীর জাতীয় বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি জাদুঘরের থিয়েটারে 3D মুভি দেখে প্রাপ্ত বাস্তবের মতো অনুভূতি সৃষ্টিকারী প্রযুক্তি নিয়ে আলোচনা করলেন।

ক. বায়োমেট্রিক্স কী?

খ. “প্রযুক্তির সাহায্যে একাধিক জীবের জিনোমকে জোড়া লাগিয়ে নতুন জীবকোষ সৃষ্টি করা যায়”-ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত বিশেষ প্রযুক্তিটির চিকিৎসা ও খাদ্যশিল্পে ভূমিকা ব্যাখ্যা কর।

ঘ. উদ্দীপকের মুভি দেখার প্রযুক্তিটি শিক্ষা ও গবেষণাকে আধুনিকরূপ দিতে সক্ষম- বিশ্লেষণ করে মতামত দাও।

৬নং প্রশ্নের উত্তর :

ক. মানুষের দৈহিক গঠন বা আচরণগত বৈশিষ্ট্য পরিমাপের ভিত্তিতে কোনো ব্যক্তিকে অদ্বিতীয়ভাবে শনাক্ত করার জন্য ব্যবহৃত প্রযুক্তিই হলো বায়োমেট্রিক্স।

খ. প্রযুক্তির সাহায্যে একাধিক জীবের জিনোমকে জোড়া লাগিয়ে নতুন জীব কোষ সৃষ্টি করার প্রক্রিয়াকে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলা হয়। এই প্রক্রিয়ায় বিভিন্ন জীবের জিনোম (DNA) থেকে প্রয়োজনীয় জিন সংগ্রহ করে জিন কাটা ও জোড়া লাগানোর প্রযুক্তি ব্যবহার করে সেসব জিন একত্রে যুক্ত করা হয়। এই সংযুক্ত জিনোম একটি উপযুক্ত কোষে প্রবেশ করানো হয় (যেমন- ব্যাকটেরিয়া বা অন্য প্রাণী কোষ)। কোষটি তখন নতুন বৈশিষ্ট্যসহ একটি নতুন জীব কোষে পরিণত হয়, যা পূর্বের কোনো জীবের মত নয়।

গ. উদ্দীপকের তথ্যানুসারে বিভিন্ন ডিভাইসের ক্ষুদ্র আকার ও অধিক ক্ষমতা সম্বলিত যে প্রযুক্তির কথা বলা হয়েছে তা হলো ন্যানোটেকনোলজি। চিকিৎসা ও খাদ্য শিল্পে ন্যানোটেকনোলজির ভূমিকা নিচে ব্যাখ্যা করা হলো :

খাদ্যশিল্পে ভূমিকা : খাদ্য প্রক্রিয়াকরণ থেকে খাদ্য উৎপাদন, প্যাকেজিং, পরিবহন এবং পুষ্টি মান বজায় রাখতে ন্যানোটেকনোলজি ব্যবহৃত হয় ন্যানোটেকনোলজি ব্যবহারের ফলে খাদ্য সংরক্ষণ করা সহজ হয়েছে। ফলে খাদ্যের নিরাপত্তা বিধান করাও সম্ভব হচ্ছে। এ প্রযুক্তির প্রয়োগে খাদ্যের স্বাদ গুণ বৃদ্ধি করা সম্ভব হচ্ছে। এছাড়াও

খাদ্যজাত দ্রব্য প্যাকেজিং এর সিলভার তৈরির কাজে এবং বিভিন্ন জিনিসের প্রলেপ তৈরির কাজে ন্যানোটেকনোলজি ব্যবহৃত হয়।

চিকিৎসাক্ষেত্রে ভূমিকা : ন্যানোটেকনোলজি ব্যবহার করে অতি ক্ষুদ্র রোবট তৈরির গবেষণা চলছে। এ ধরনের রোবট মানবদেহের অভ্যন্তরে অস্ত্রোপচার করতে সক্ষম হবে। যেমন : এনজিওপ্লাস্টি। সরাসরি রোগাক্রান্ত সেলে চিকিৎসা প্রদানের ক্ষেত্রে ন্যানোটেকনোলজি ব্যবহৃত হতে পারে যেমন : ন্যানো ক্রায়োসার্জারি। ডায়াগনোসিস ক্ষেত্রে যেমন- এন্ডোস্কপি, এনজিওগ্রাম, কলোনোস্কোপি ইত্যাদিতে ন্যানোটেকনোলজি ব্যবহৃত হতে পারে। ন্যানোসেন্সর ব্যবহার করে মানবদেহের রক্তের ভেতরে ক্যান্সার সৃষ্টিকারী উপাদান বায়োমার্কার সম্পূর্ণভাবে নির্ণয় করা সম্ভব হয়েছে। ন্যানো সুচ ব্যবহার করে সূক্ষ্মভাবে শুধুমাত্র ক্যান্সার আক্রান্ত কোষে ঔষধ প্রয়োগ করে ক্যান্সার কোষ ধ্বংস করা যায়। উপরের বর্ণনা থেকে বলা যায় যে, চিকিৎসা ও খাদ্য শিল্পে ন্যানো টেকনোলজি ব্যাপক ভূমিকা রাখে।

ঘ. উদ্দীপকের তথ্যানুসারে শিক্ষার্থীর 3D মুভি দেখে প্রাপ্ত বাস্তবের মতো অনুভূতি সৃষ্টিকারী প্রযুক্তি হচ্ছে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি। এই প্রযুক্তি শিক্ষা ও গবেষণাকে আধুনিক রূপ দেয়। নিচে তা বর্ণনা করা হলো-

শিক্ষাক্ষেত্রে ভূমিকা:

১. শিক্ষার্থীরা ভার্চুয়াল পরিবেশে বস্তু, স্থান বা ঘটনাকে বাস্তবভাবে দেখার ও বুঝার সুযোগ পায়। যেমন: ইতিহাসে প্রাচীন সভ্যতা, জীববিজ্ঞানে মানবদেহের অঙ্গপ্রত্যঙ্গ বা ভূগোলে আগ্নেয়গিরির অভ্যন্তরের গঠন।
২. চিকিৎসা, বিমানচালনা, ইঞ্জিনিয়ারিং ইত্যাদিতে ঝুঁকিপূর্ণ বাস্তব প্রশিক্ষণের পরিবর্তে ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে নিরাপদ অনুশীলন সম্ভব।
৩. শিক্ষার্থীরা সরাসরি পরিবেশের সঙ্গে যোগাযোগ করতে পারে, যা শেখার আগ্রহ ও মেধা বিকাশে সাহায্য করে।

গবেষণাক্ষেত্রে ভূমিকা :

১. বিজ্ঞান, গণিত ও তথ্যপ্রযুক্তিতে জটিল ডেটাসেটকে থ্রিডি মডেলে রূপান্তর করে সহজে বিশ্লেষণ করা যায়। গবেষকেরা ঐতিহাসিক ঘটনা, পরিবেশগত পরিবর্তন বা সমাজবিজ্ঞানভিত্তিক দৃশ্যপটকে VR-এ মডেল করে পরীক্ষা করতে পারেন।
৩. পরীক্ষাগারে বা মাঠপর্যায়ে না গিয়ে ভার্চুয়াল মাধ্যমে পরীক্ষা নিরীক্ষা চালানো যায়।
৪. গবেষণালব্ধ তথ্যকে আরও বাস্তব ও আকর্ষণীয়ভাবে উপস্থাপন করা যায়, যা শ্রোতাদের জন্য সহজবোধ্য হয়। সুতরাং ভার্চুয়াল রিয়েলিটি প্রযুক্তি শিক্ষা ও গবেষণায় বিপ্লব আনতে পারে। এটি শেখা ও জানার নতুন দিগন্ত উন্মোচন করে, যেখানে বাস্তবতার সীমা পেরিয়ে এক নতুন, বাস্তবতার সৃষ্টি হয়। তাই বলা যায়, ভার্চুয়াল রিয়েলিটি শিক্ষা ও গবেষণাকে আধুনিক ও আরও কার্যকর রূপ দিতে সক্ষম।

প্রশ্ন ৭। সিলেট বোর্ড ২০২৫

ড. পিয়া HMPV ভাইরাসের জিনোম সিকোয়েন্স নিয়ে গবেষণা করে ইলেকট্রনিক ডেটাবেজ তৈরির কাজ করছেন। তাঁর ল্যাবে যাতায়াতের জন্য ব্যবহৃত গাড়িটি হালকা ওজনের ও কম জ্বালানি চাহিদা সম্পন্ন।

ক. মেশিন লার্নিং কী?

খ. “প্রতিরক্ষা ও আইসিটি একে অপরের পরিপূরক”- ব্যাখ্যা কর। গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত গবেষণার প্রযুক্তিটি বর্ণনা কর।

ঘ. উদ্দীপকের গাড়িতে ব্যবহৃত প্রযুক্তির ব্যবহারের ক্ষেত্রসমূহ বর্ণনা কর।

৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক. মেশিন লার্নিং আর্টিফিশিয়াল ইন্টেলিজেন্সের সবচেয়ে সফল ক্ষেত্র, যা মেশিনগুলোকে সুনির্দিষ্টভাবে প্রোগ্রামিং না করে অভিজ্ঞতার আলোকে স্বয়ংক্রিয়ভাবে শেখার দক্ষতা প্রদান করে।

খ. প্রতিরক্ষা এবং আইসিটি একে অপরের পরিপূরক, কারণ আধুনিক যুদ্ধ ও নিরাপত্তা কৌশল এখন সম্পূর্ণ প্রযুক্তি নির্ভর। যেমন- সাইবার আক্রমণ (হ্যাকিং, ডেটা চুরি) থেকে রাষ্ট্রীয় গোপন তথ্য, সামরিক নেটওয়ার্ক ও ক্রিটিক্যাল ইনফ্রাস্ট্রাকচার সুরক্ষিত রাখা আইসিটি-এর কাজ। সামরিক অপারেশনের সময়ের জন্য আইসিটি-ভিত্তিক যোগাযোগ নেটওয়ার্ক (যেমন- সেকিউর রেডিও, এনক্রিপ্টেড মেসেজিং) ব্যবহৃত হয়। রিয়েল-টাইম ডেটা শেয়ারের মাধ্যমে সৈন্য ও নেতৃত্বের মধ্যে কার্যকর সমন্বয় সম্ভব। ড্রোন, রোবোটিক সিস্টেম এবং গাইডেড মিসাইল আইসিটি-নির্ভর। জিপিএস, সেন্সর এবং অটোনোমাস টেকনোলজি যুদ্ধক্ষেত্রে সঠিক লক্ষ্যবস্তু শনাক্ত করে। অর্থাৎ আইসিটি ছাড়া আধুনিক প্রতিরক্ষা ব্যবস্থা অকার্যকর, আবার প্রতিরক্ষা ছাড়া আইসিটি-ভিত্তিক ক্রিটিক্যাল ইনফ্রাস্ট্রাকচার ঝুঁকিতে পড়ে। উভয়ই জাতীয় নিরাপত্তার জন্য সমান গুরুত্বপূর্ণ এবং পরস্পর নির্ভরশীল।

গ. উদ্দীপকে ড. পিয়া HMPV ভাইরাসের জিনোম সিকোয়েন্স নিয়ে গবেষণা করে ইলেকট্রনিক ডেটাবেজ তৈরির কাজ করছেন। এক্ষেত্রে গবেষণার প্রযুক্তিটি হলো বায়োইনফরমেটিক্স।

জৈব তথ্যবিজ্ঞান তথা বায়োইনফরমেটিক্স এমন একটি কৌশল যেখানে ফলিত গণিত, তথ্যবিজ্ঞান, পরিসংখ্যান, কম্পিউটার বিজ্ঞান, কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা, রসায়ন এবং জৈব রসায়ন ব্যবহার করে জীববিজ্ঞানের সমস্যাসমূহ সমাধান করা হয়। এখানে ব্যবহৃত ডেটাসমূহ হলো ডিএনএ, জিন, অ্যামিনো এসিড এবং নিউক্লিক এসিড। এসব ডেটাকে ব্যবহার করে জৈব ও জেনেটিক তথ্য সংরক্ষণ, বিশ্লেষণ এবং একত্রীকরণের কাজ কম্পিউটারের মাধ্যমে করা হয়, যা জিনভিত্তিক নতুন ঔষধ আবিষ্কার এবং উন্নয়নের কাজে লাগে।

বায়োইনফরমেটিক্স বিজ্ঞানীদের প্রাথমিক চ্যালেঞ্জ হলো বিশাল জৈবডেটার ভাণ্ডারকে সুশৃঙ্খলভাবে সংরক্ষণ, এতে সহজ বিচরণ এবং নির্ভরযোগ্য ডেটা প্রদানের দায়িত্ব পালন করা। যে কোনো ডেটা বিশ্লেষণের পূর্বে একেবারে অর্থহীন ডেটাকে অর্থপূর্ণ জৈবতথ্য প্রদানের উপযোগী করতে কম্পিউটারের ডেটা প্রসেসিং টেকনিক ব্যবহার করা হয়।

ঘ. উদ্দীপকে গাড়িতে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি হলো ন্যানোটেকনোলজি। নিচে এর প্রয়োগক্ষেত্রসমূহ বর্ণনা করা হলো-

১. ন্যানোটেকনোলজি প্রসেসরের উচ্চ গতি, দীর্ঘস্থায়িত্ব, কম শক্তি খরচ ইত্যাদি বৈশিষ্ট্য ব্যবহার্য। সেই সাথে ডিসপ্লে ও কোয়ান্টাম প্রযুক্তির উন্নয়নে সহায়তা করে।

২. ন্যানো-রোবট ব্যবহার করে অপারেশন করা, যেমন- এনজিওপ্লাস্টি। সরাসরি রোগাক্রান্ত সেলে চিকিৎসা প্রদান করা, যেমন- ন্যানো ক্রায়োসার্জারি, ডায়াগনোসিস করা, যেমন- এন্ডোস্কপি, এনজিওগ্রাম, কলোনোস্কপি ইত্যাদি।

৩. খাদ্যজাত দ্রব্য প্যাকেটিং, খাদ্যে স্বাদ তৈরিতে, খাদ্যের গুণাগুণ রক্ষার্থে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের ম্যাটেরিয়াল তৈরির জন্য ব্যবহৃত হয়।

৪. জ্বালানি উৎসের বিকল্প হিসেবে বিভিন্ন ধরনের ফুয়েল তৈরির কাজে।

৫. হালকা ওজনের ও কম জ্বালানি চাহিদা সম্পন্ন গাড়ি প্রস্তুতকরণে।

৬. বিভিন্ন ধরনের খেলাধুলার সামগ্রী যেমন- ক্রিকেট, টেনিস বলের স্থায়িত্ব বৃদ্ধির জন্য, ফুটবলের বাতাসে ভারসাম্য রক্ষার্থে।

৭. শিল্প কারখানার ক্ষতিকর রাসায়নিক বর্জ্যকে ন্যানো পার্টিকেল ব্যবহার করে অক্ষতিকর বস্তুকে রূপান্তর করে পানিতে নিষ্কাশিত করা যায়।

৮. প্রসাধনীতে জিংক অক্সাইড এর ন্যানো পার্টিকেল যুক্ত হওয়ায় ত্বকের ক্যান্সার রোধ সম্ভব হয়েছে। সেই সাথে সানস্ক্রিন ও ময়েশ্চারাইজার তৈরির কাজে ব্যবহার্য রাসায়নিক পদার্থ তৈরির ক্ষেত্রে এবং এন্টি এজিং ক্রিম তৈরিতেও ন্যানোটেকনোলজি, ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ৮) বরিশাল বোর্ড ২০২৫

“ক” কলেজের আইসিটি ল্যাবে শিক্ষার্থীরা ফিংগার প্রিন্ট দিয়ে প্রবেশ করে। তারা ঐ ল্যাবে বিশেষ প্রোগ্রাম দ্বারা নিয়ন্ত্রিত মানব সদৃশ যন্ত্র নিয়ে গবেষণা করছে।

ক. ভার্সুয়াল রিয়েলিটি কী?

খ. ক্ষুদ্রাতিক্ষুদ্র বস্তু থেকে বৃহৎ বস্তু তৈরির প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা কর। গ. উদ্দীপকে আইসিটি ল্যাবে প্রবেশের প্রযুক্তিটি বর্ণনা কর। ঘ. শিক্ষার্থীদের গবেষণায় ব্যবহৃত বিশেষ প্রোগ্রামটি বিশ্লেষণে উল্লেখযোগ্য ভূমিকা পালন করবে- উদ্দীপকের আলোকে তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর।

৮নং প্রশ্নের উত্তর :

ক. ভার্চুয়াল রিয়েলিটি হলো হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যারের মাধ্যমে তৈরিকৃত এমন এক ধরনের কৃত্রিম পরিবেশ, যা ব্যবহারকারীদের কাছে উপস্থাপন করা হলে এটিকে বাস্তব পরিবেশ বলে মনে হয়।

খ. ক্ষুদ্রাতিক্ষুদ্র বস্তু থেকে বৃহৎ বস্তু তৈরির প্রযুক্তিটি হলো ন্যানোটেকনোলজি। বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি ব্যবহার করে ১ থেকে ১০০ ন্যানোমিটার আকৃতির কোনো কিছু তৈরি করা এবং ব্যবহার করার প্রযুক্তিই হলো ন্যানোটেকনোলজি। ক্ষুদ্র থেকে বৃহৎ এবং বৃহৎ থেকে ক্ষুদ্র এ দুটি পদ্ধতিতে ন্যানো প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয়। এ প্রযুক্তির প্রধান সুবিধা হচ্ছে এর মাধ্যমে কোনো পদার্থের অণু-পরমাণুকে ইচ্ছামতো সাজিয়ে কাজক্ষিত রূপ দেওয়া যায়। বর্তমানে জিন প্রকৌশল, তড়িৎ প্রকৌশল, যন্ত্র প্রকৌশল ইত্যাদি ক্ষেত্রে এ টেকনোলজি ব্যবহার করা হয়।

গ. উদ্দীপকে আইসিটি ল্যাবে প্রবেশের প্রযুক্তিটি হলো বায়োমেট্রিক্সের ফিঙ্গার প্রিন্ট পদ্ধতি। এ পদ্ধতিতে প্রথমে ফিঙ্গারপ্রিন্ট অপটিক্যাল স্ক্যানারের মাধ্যমে আঙুলের ছাপের ইমেজ নেয়া হয়। ইনপুটকৃত ইমেজের অর্থাৎ আঙুলের ছাপের বিশেষ কিছু একক বৈশিষ্ট্যকে ফিল্টার করা হয় এবং এনক্রিপ্টেড বায়োমেট্রিক কি হিসেবে সংরক্ষণ করা হয়। ফিঙ্গারপ্রিন্টের ইমেজকে সংরক্ষণ না করে সংখ্যার সিরিজ (বাইনারি কোড) কে ভেরিফিকেশনের জন্য সংরক্ষণ করা হয়। ফিঙ্গারপ্রিন্ট সিস্টেমের অ্যালগরিদম এ বাইনারি কোডকে ইমেজে পুনঃরূপান্তর করতে পারে না। তাই কেউ ফিঙ্গারপ্রিন্টকে নকল (ডুপ্লিকেট) করতে পারে না। বায়োমেট্রিক্স ডিভাইস, যেমন ফিঙ্গার স্ক্যানারে থাকে একটি রিডার অথবা স্ক্যানিং ডিভাইস এবং সফটওয়্যার যা স্ক্যান করা তথ্যকে ডিজিটাল ফর্মে রূপান্তর করে এবং ম্যাচিং পয়েন্টগুলো তুলনা করে। বায়োমেট্রিক ডিভাইসগুলোর মধ্যে বিশ্বজুড়ে ফিঙ্গারপ্রিন্ট রিডারের জনপ্রিয়তা সর্বাধিক। তুলনামূলকভাবে কম দামী, নিরাপত্তা ব্যবস্থা সৃষ্টি এবং প্রচুর ডেটা রাখতে পারে বলে আজকাল বিভিন্ন প্রতিষ্ঠানে কর্মী ও অন্যান্যদের প্রবেশ ও বের হবার জন্য ফিঙ্গারপ্রিন্ট রিডারগুলো ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।

ঘ. উদ্দীপকের তথ্যানুসারে শিক্ষার্থীদের গবেষণায় ব্যবহৃত বিশেষ প্রোগ্রাম দ্বারা নিয়ন্ত্রিত মানব সদৃশ যন্ত্রের প্রযুক্তি হচ্ছে রোবটিক্স। রোবটিক্স প্রযুক্তি বর্তমান বিশ্বে উল্লেখযোগ্য ভূমিকা পালন করে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো :

১. শিল্প ও উৎপাদন খাতে রোবট স্বয়ংক্রিয়ভাবে নির্ভুল ও দ্রুত কাজ করতে পারে। উৎপাদনের খরচ কমায় ও গুণগত মান বৃদ্ধি করে। ঝুঁকিপূর্ণ কাজ যেমন- উচ্চ তাপমাত্রা বা বিষাক্ত পরিবেশে রোবট ব্যবহার করা হয়।

২. চিকিৎসা ক্ষেত্রে সার্জারিতে রোবটিক যন্ত্র ব্যবহার করে জটিল ও সূক্ষ্ম অপারেশন করা যায়।

৩. কৃষি ক্ষেত্রে রোবট ব্যবহার করে চাষ, বপন, কীটনাশক প্রয়োগ ও ফসল সংগ্রহ করা যায়।

৪. গৃহস্থালির কাজে পরিষ্কার-পরিচ্ছন্নতা, কাজে পরিষ্কার-পরিচ্ছন্নতা, রান্না, নিরাপত্তা পর্যবেক্ষণে রোবট ব্যবহৃত হচ্ছে।

৫. রোবট শিশুদের প্রোগ্রামিং ও প্রযুক্তিগত শিক্ষা দিতে সাহায্য করে। গবেষণাগারে পরীক্ষা ও তথ্য বিশ্লেষণে রোবট ব্যবহৃত হচ্ছে।

৬. প্রতিরক্ষা ও নিরাপত্তা ক্ষেত্রে ড্রোন ও যুদ্ধ রোবট সীমান্ত পাহারা, উদ্ধার অভিযান ও বোমা নিষিক্তকরণে ব্যবহৃত হয়। নজরদারিতে স্বয়ংক্রিয় রোবোটিক সিস্টেম গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখছে।

৭. স্বয়ংচালিত গাড়ি ও ডেলিভারি রোবট বিভিন্ন প্রতিষ্ঠানে ব্যবহার হচ্ছে। গাড়ির মধ্যে রোবোটিক সেন্সর, এচব ও কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা সংযুক্ত করা হচ্ছে।

৮. মহাকাশ গবেষণায় চন্দ্র ও মঙ্গল গ্রহে রোভার রোবট পাঠিয়ে তথ্য সংগ্রহ করা হচ্ছে।

সুতরাং রোবোটিক্স বর্তমান বিশ্বের প্রযুক্তিগত বিপ্লবের অন্যতম চালিকাশক্তি। এটি মানুষের কাজকে সহজ, দ্রুত ও নির্ভুল করে তুলছে। ভবিষ্যতে রোবট মানব জীবনের প্রতিটি ক্ষেত্রে আরও গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করবে।

প্রশ্ন ৯) দিনাজপুর বোর্ড ২০২৫

আরিয়ার মামা জিনোম ও প্রোটিন সিকোয়েন্সের গঠন উপাদানের ডেটাবেজ তৈরির কাজ নিয়ে গবেষণা করছেন।

তার মামা গবেষণার কক্ষে প্রবেশের সময় একটি যন্ত্রের দিকে তাকানোর ফলে দরজাটি খুলে গেল।

ক. ক্রায়োসার্জারি কী?

খ. 'প্রযুক্তির কল্যাণে বর্তমানে উচ্চ ফলনশীল শস্য উৎপাদন সম্ভব হচ্ছে'- ব্যাখ্যা কর।

গ. গবেষণার কক্ষে প্রবেশের জন্য যে প্রযুক্তিটি ব্যবহৃত হয়েছে তা বর্ণনা কর।

ঘ. উদ্দীপকে আরিয়ার মামার গবেষণার প্রযুক্তিটি মানব জীবনের বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ বিষয়ে অবদান রাখছে- বিশ্লেষণ কর।

৯নং প্রশ্নের উত্তর :

ক. ক্রায়োসার্জারি এক ধরনের কাটা ছেড়াবিহীন চিকিৎসা পদ্ধতি, যার মাধ্যমে অত্যধিক শীতল তাপমাত্রার গ্যাস মানব শরীরে প্রয়োগ করে অস্বাভাবিক বা অপ্রত্যাশিত রোগাক্রান্ত টিস্যু/ত্বক কোষ ধ্বংস করা হয়।

খ. প্রযুক্তির কল্যাণে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং পদ্ধতির মাধ্যমে উদ্ভিদের জিন বা বংশগত উপাদানে কৃত্রিম পরিবর্তন এনে উচ্চ ফলনশীল শস্য উৎপাদন সম্ভব হচ্ছে। এই প্রযুক্তির সাহায্যে বিজ্ঞানীরা উদ্ভিদের মধ্যে নতুন বৈশিষ্ট্য সৃষ্টি করতে পারেন, যেমন- পোকামাকড় ও রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা, খরা সহনশীলতা, লবণাক্ত মাটিতে বেড়ে ওঠার

সক্ষমতা, দ্রুত বৃদ্ধির গতি এবং অধিক ফলন ক্ষমতা। এই প্রযুক্তির ফলে উদ্ভিদে এমন জিন সংযোজন করা সম্ভব হয়েছে, যা তাদের বেশি ফল দিতে সাহায্য করে। যেমন- বিটি কটন ও বিটি বেগুন। বর্তমান কৃষিক্ষেত্রে এই প্রযুক্তি ব্যবহার করে কৃষকরা অধিক লাভবান হচ্ছেন এবং খাদ্য নিরাপত্তা নিশ্চিত হচ্ছে।

গ. উদ্দীপকে গবেষণার কক্ষে প্রবেশের জন্যে যে প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয়েছে তা হলো বায়োমেট্রিক্সের চোখের মণি বা রেটিনা স্ক্যান পদ্ধতি। নিচে এ পদ্ধতিটি বিশ্লেষণ করা হলো-

একজন মানুষের চোখের মণির দৃশ্যমান রঙিন অংশ অপর কোনো মানুষের, চোখের মণির সাথে মিল পাওয়া যায় না। এটি অদ্বিতীয় ও স্থায়ী। চোখের মণির চারপাশে বেষ্টিত রঙিন বলয় বিশ্লেষণ করে এ পদ্ধতিতে শনাক্তকরণ করা হয়। এ পদ্ধতিতেই চোখ ও মাথাকে স্থির করে একটি ক্যামেরাসম্পন্ন ডিভাইসের সামনে দাঁড়াতে হয়। এতে প্রায় ১ থেকে ১০ সেকেন্ড সময় লাগে। পূর্ব থেকে ধারণ করা চোখের মণি বা রেটিনা প্যাটার্নের সাথে মিলিয়ে শনাক্তকরণ করা হয়। এটি একটি উচ্চ নিরাপত্তামূলক শনাক্তকরণ পদ্ধতি। আর্থিক প্রতিষ্ঠানে, সরকারি গুরুত্বপূর্ণ প্রতিষ্ঠানে, মিলিটারিতে এ পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। আঙ্গুলের ছাপ বা হাতের ছাপের তুলনায় এ পদ্ধতির ফলাফলের সূক্ষ্মতা তুলনামূলকভাবে বেশি। এছাড়া এটি নিরাপত্তামূলক শনাক্তকরণ ব্যবস্থা, যা স্থায়ী এবং দৃশ্যমান।

ঘ. উদ্দীপকের আরিয়ার মামার গবেষণার প্রযুক্তিটি হলো বায়োইনফরমেটিক্স। এই প্রযুক্তি মানব জীবনের বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ অবদান রাখছে। নিচে প্রধান কিছু ক্ষেত্রে বায়োইনফরমেটিক্সের অবদান ব্যাখ্যা করা হলো:

১. বায়োইনফরমেটিক্সের মাধ্যমে ডিএনএ বিশ্লেষণ করে কোনো ব্যক্তি জন্মগতভাবে কোনো রোগে আক্রান্ত হওয়ার সম্ভাবনা আছে কি না তা জানা যায়। রোগীর জিনগত তথ্য বিশ্লেষণ করে তার জন্য উপযুক্ত ওষুধ ও চিকিৎসা নির্ধারণ করা যায়।

২. বায়োইনফরমেটিক্স ব্যবহারে কম্পিউটারে ওষুধের মডেল তৈরি।

করে দেখা যায় তা মানব শরীরের কোষে কিভাবে কাজ করবে। বিভিন্ন ওষুধের ট্রায়াল থেকে প্রাপ্ত তথ্য বিশ্লেষণ করে কার্যকর ও নিরাপদ ওষুধ চিহ্নিত করা যায়।

৩. মানুষের সম্পূর্ণ জিনোম ম্যাপিংয়ে বায়োইনফরমেটিক্স গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রেখেছে।

৮. ফসলের জিন বিশ্লেষণ করে রোগ প্রতিরোধী ও অধিক ফলনশীল

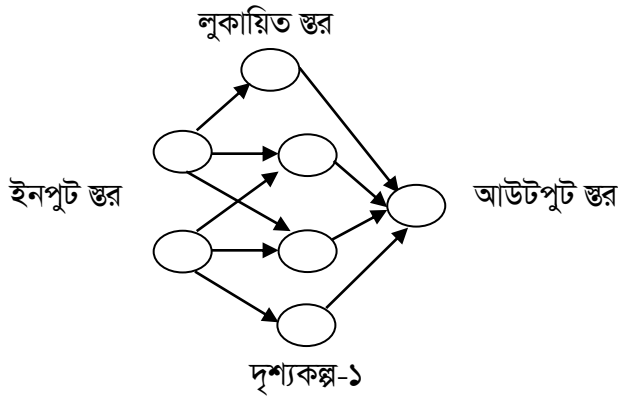
জাত তৈরি করা হচ্ছে। উচ্চ উৎপাদনশীল গবাদিপশু নির্বাচনে সহায়তা করছে।

৫. ভাইরাস জিন বিশ্লেষণ যেমন- COVID-19 ভাইরাসের জিন বিশ্লেষণ করে দ্রুত টিকা তৈরি সম্ভব হয়েছে।

৬. . বিভিন্ন প্রাণী ও উদ্ভিদের ডিএনএ ব্যবহার করে শনাক্ত করা যায়। বিলুপ্তপ্রায় প্রাণীর জিন বিশ্লেষণের মাধ্যমে সংরক্ষণের উদ্যোগ নেওয়া যায়।

পরিশেষে বলা যায় বায়োইনফরমেটিক্স আধুনিক বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির একটি আশীর্বাদস্বরূপ শাখা। এটি শুধুমাত্র চিকিৎসা নয়, বরং কৃষি, পরিবেশ, খাদ্য ও জীববৈচিত্র্যসহ মানব জীবনের প্রায় সকল গুরুত্বপূর্ণ ক্ষেত্রে মৌলিক পরিবর্তন ও উন্নয়নের সম্ভাবনা সৃষ্টি করছে।

প্রশ্ন ১০ ময়মনসিংহ বোর্ড-২০২৫



- i. মলিকুলার মেডিসিন
- ii. জিনথেরাপি
- iii. ডিএনএ ম্যাপিং ও অ্যানালাইসিস
- iv. জিন ফাইন্ডিং

দৃশ্যকল্প-১

ক. ন্যানো-পার্টিকেল কী?

খ. “সিমুলেশনের মাধ্যমে যুদ্ধক্ষেত্রের আবহ তৈরি করে সৈনিকদের প্রশিক্ষণ দেওয়া সম্ভব” ব্যাখ্যা কর।

গ. দৃশ্যকল্প-১ এর প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা কর।

ঘ. দৃশ্যকল্প-২ এ উল্লিখিত প্রয়োগসমূহের সাথে সম্পর্কিত প্রযুক্তিটি জীবের জিন স্থানান্তরের মাধ্যমে কাজক্ষিত বৈশিষ্ট্য প্রাপ্তির প্রযুক্তি থেকে ভিন্নতর- বিশ্লেষণ কর।

১০নং প্রশ্নের উত্তর :

ক. 1 থেকে 100 ন্যানোমিটার আকৃতির কোনো কিছু তৈরি করা হলে তাকে সাধারণভাবে ন্যানো-পার্টিকেল বলে।

খ. ভার্চুয়াল রিএলিটি (VR) সিমুলেশন প্রযুক্তি একটি উন্নত প্রশিক্ষণ পদ্ধতি, যার মাধ্যমে সৈনিকদের বাস্তব যুদ্ধক্ষেত্রের মতো পরিবেশে প্রশিক্ষণ দেওয়া সম্ভব হয়। এই প্রযুক্তি কম্পিউটার-নির্ভর গ্রাফিক্স এবং সেন্সর ব্যবহারের মাধ্যমে ত্রিমাত্রিক একটি কৃত্রিম পরিবেশ তৈরি করে, যেখানে সৈনিকরা ভার্চুয়াল অস্ত্র, যানবাহন, বিস্ফোরণ বা শত্রুর হামলার মতো ঘটনাগুলোর অনুকরণে অংশগ্রহণ করতে পারে। যেমন- ভার্চুয়াল রিয়েলিটির সিমুলেশনের মাধ্যমে সৈনিকরা বাস্তব যুদ্ধক্ষেত্রের মতো পরিস্থিতিতে অনুশীলন করে যুদ্ধকৌশল ও প্রতিক্রিয়ার দক্ষতা বৃদ্ধি করতে পারে।

গ. উদ্দীপকে দৃশ্যকল্প-১ এর প্রযুক্তিটি আর্টিফিশিয়াল ইন্টেলিজেন্স বা কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা। নিচে এই প্রযুক্তির ব্যাখ্যা দেওয়া হলো-

আর্টিফিশিয়াল ইন্টেলিজেন্স বা কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা বলতে বস্তুতপক্ষে যন্ত্রের বুদ্ধিমত্তাকে বোঝায়। অর্থাৎ কোনো ঘটনা বা পরিস্থিতির সাপেক্ষে কোনো যন্ত্র (যেমন- কম্পিউটার) কী ধরনের সিদ্ধান্ত নিবে তার সক্ষমতা পরিমাপন পদ্ধতি হলো কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা। কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার মূল উপাদানগুলো হলো-

১. মেশিন লার্নিং : যন্ত্রকে অভিজ্ঞতা থেকে শিখতে সহায়তা করে।
২. ডিপ লার্নিং : মানুষের মস্তিষ্কের মতো কাজ করে এমন নিউরাল নেটওয়ার্ক।
৩. ন্যাচারাল ল্যাঙ্গুয়েজ প্রসেসিং (ঘখচ) : ভাষা বুঝে ও তৈরি করে।
৪. কম্পিউটার ভিশন : ছবি ও ভিডিও বুঝতে পারে।

কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার কিছু গুরুত্বপূর্ণ ব্যবহার ক্ষেত্র হলো- ১. স্বাস্থ্য, রোগ নির্ণয় ও চিকিৎসা-পরিকল্পনা ;

২. শিক্ষা বুদ্ধিমত্তাসম্পন্ন শিক্ষাসহায়ক সফটওয়্যার;
৩. কৃষি ফসলের রোগ শনাক্তকরণ, উৎপাদন পূর্বাভাস;
৪. ব্যবসায়িক ক্ষেত্রে গ্রাহকের আচরণ বিশ্লেষণ, অটোমেশন;
৫. প্রযুক্তি যেমন- চ্যাটবট, ভয়েস অ্যাসিস্ট্যান্ট (যেমন: Siri, Alexa)

ঘ. উদ্দীপকে দৃশ্যকল্প-২ এ উল্লেখিত প্রয়োগসমূহের সাথে সম্পর্কিত প্রযুক্তিটি হলো বায়োইনফরমেটিক্স। আবার জীবের জিন স্থানান্তরের মাধ্যমে কাজক্ষিত বৈশিষ্ট্য প্রাপ্তির প্রযুক্তিটি প্রযুক্তিটি হচ্ছে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং। বায়োমেট্রিক্স প্রযুক্তি জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং প্রযুক্তি থেকে ভিন্নতর। নিচে এদের তুলনামূলক পার্থক্য বিশ্লেষণ করা হলো :

১. বায়োইনফরমেটিক্স হলো এমন একটি আন্তঃশাস্ত্রীয় ক্ষেত্র যা জীব সংক্রান্ত ডেটা বিশ্লেষণ করে বুঝার জন্য উপযুক্ত পদ্ধতি এবং সফটওয়্যার টুলস উন্নয়ন করে। অন্যদিকে বায়োটেকনোলজির মাধ্যমে কোনো প্রাণীর জিনোমকে নিজের সুবিধানুযায়ী সাজিয়ে নেওয়াই হলো জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং।
২. বায়োইনফরমেটিক্সের উদ্দেশ্য হলো জৈবিক প্রক্রিয়া সঠিকভাবে অনুধাবন করা। অন্যদিকে, জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর মূল উদ্দেশ্য হচ্ছে রিকম্বিনেন্ট উৎপাদন তৈরি করে বিশেষ জিনকে ক্রোমোজোমের উৎপাদন অণু থেকে পৃথক করে কাজে লাগানো।
৩. বায়োইনফরমেটিক্সের প্রধান কাজ হচ্ছে জীববিজ্ঞান সংক্রান্ত কাজে ব্যবহৃত প্রয়োজনীয় তথ্য ও জ্ঞানকে বিকশিত করার জন্য সফটওয়্যার সামগ্রী তৈরি

করা। অন্যদিকে, জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিংয়ের প্রধান কাজ হচ্ছে ত্রুটিপূর্ণ বা পরিবর্তিত জিনযুক্ত কোষে অন্য জীব থেকে কর্মক্ষম বা ভালো জিন সংস্থাপন করে কর্মক্ষমহীন জীবটিকে কর্মক্ষম করে তোলা।

8. বায়োইনফরমেটিক্স প্রক্রিয়ায় বিভিন্ন গবেষণা যেমন- সিকুয়েন্স, এলাইনমেন্ট, ডিএনএ ম্যাপিং, ডিএনএ এনালাইসিস, জিন ফাইন্ডিং জিনোম সমাগম, ড্রাগ নকশা, প্রোটিনের গঠন ইত্যাদি ব্যবহৃত হচ্ছে। অন্যদিকে, জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং প্রযুক্তি ব্যবহার করে দেশ আজ খাদ্যে স্বয়ংসম্পূর্ণতা অর্জন করছে। চিকিৎসা, গবেষণা, শিল্প এবং কৃষিসহ অন্যান্য অনেক ক্ষেত্রে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর ব্যাপক প্রয়োগ রয়েছে।

উপরের বর্ণনার আলোকে বলা যায় বায়োমেট্রিক্স প্রযুক্তি জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং প্রযুক্তি থেকে ভিন্নতর।