# তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ঃ বিশ্ব ও বাংলাদেশ প্রেক্ষিত

**ইউনিট ২**

সভ্যতার বিকাশের সাথে সাথে মানুষের চিন্তার বিকাশ ঘটেছে। সেই সাথে বিকাশ ঘটতে থাকে মানুষের জীবনযাত্রার কৌশল ও পদ্ধতির। নিত্য নতুন আবিষ্কার মানুষের জীবনযাত্রাকে সহজ করছে। বর্তমান যুগকে বলা হয় তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি বা Information & Communication Technology (ICT) এর যুগ। তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির কল্যাণে গোটা পৃথিবী আজ মানুষের হাতের মুঠোয় চলে এসেছে। আজ যারা এই প্রযুক্তিকে পূর্ণাঙ্গভাবে কাজে লাগাতে পারছে তারাই সাফল্য লাভ করছে।

এই ইউনিটে মূলত বিশ্বগ্রামের ধারণা, বিশ্বগ্রামের ধারণার সাথে সংশ্লিষ্ট প্রধান উপাদানসমূহ, টেলিকনফারেন্সিং এবং ভার্চুয়াল রিয়েলিটি, তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির সাম্প্রতিক প্রবণতা, তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহারে নৈতিকতা, সমাজ জীবনে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি প্রভাব, তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ও অর্থনৈতিক উন্নয়ন আলোচনা করা হয়েছে।

| | |
|---|---|
| **ইউনিট সমাপ্তির সময়** | ইউনিট সমাপ্তির সর্বোচ্চ সময় ৩ সপ্তাহ। |

## এই ইউনিটের পাঠসমূহ


পাঠ - ২.১ : বিশ্বগ্রামের ধারণা

পাঠ - ২.২ : বিশ্বগ্রামের ধারণার সাথে সংশ্লিষ্ট প্রধান উপাদানসমূহ

পাঠ - ২.৩ : টেলিকন্‌ফারেন্সিং এবং ভার্চুয়াল রিয়েলিটি

পাঠ - ২.৪ : তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির সাম্প্রতিক প্রবণতা

পাঠ - ২.৫ : সমাজ জীবনে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির প্রভাব

পাঠ - ২.৬ : তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ও অর্থনৈতিক উন্নয়ন

পাঠ - ২.৭ : তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহারে নৈতিকতা

# পাঠ-২.১ বিশ্বগ্রামের ধারণা

**এই পাঠ শেষে আপনি–**

- বিশ্বগ্রামের ধারণা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- বিশ্বগ্রামের সুবিধা বর্ণনা করতে পারবেন।
- বিশ্বগ্রাম প্রতিষ্ঠার জন্য প্রয়োজনীয় উপাদানসমূহ বর্ণনা করতে পারবেন।

| | | |
|---|---|---|
| | **মুখ্য শব্দ** | বিশ্বগ্রাম, হার্ডওয়্যার, সফ্টওয়্যার, কানেকটিভিটি। |

## ২.১.১ বিশ্বগ্রাম

গ্রাম বা Village শব্দটির সাথে আমরা সবাই পরিচিত। বর্তমানে এর সাথে Global শব্দটি ব্যবহৃত হয়ে Global Village নামক একটি নতুন ধরণা প্রচলিত হয়েছে যার অর্থ হলো বৈশ্বিক গ্রাম বা বিশ্বায়ন। বিভিন্ন ধরনের মিডিয়া বিশেষ করে ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব এর ব্যাপক ব্যবহার ও প্রভাবে আজ বিশ্বের যে কোন দেশের মানুষ অন্য দেশের মানুষের সাথে খুব সহজেই যোগাযোগ করতে পারছে। গ্রামে যেমন আমরা সহজেই আশেপাশের মানুষের খবর জানতে পারি তেমনি বর্তমানে আমরা তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির কল্যাণে এক দেশে বসে অন্য দেশে প্রতিবেশির মতো তথ্য বিনিময় করতে পারি। এটাই মূলত বিশ্বগ্রামের ধারণা।

কানাডার টরেন্টো বিশ্ববিদ্যালয়ের ইংরেজি বিভাগের অধ্যাপক ও বিখ্যাত দার্শনিক মারশেল ম্যাকলুহান (Marshall McLuhan) সর্বপ্রথম গ্লোবাল ভিলেজ বা বৈশ্বিক গ্রাম কথাটি ব্যবহার করেন। মারশেল ম্যাকলুহান ১৯১১ সালের ২১ জুলাই জন্মগ্রহণ করেন এবং ১৯৮০ সালের ৩১ ডিসেম্বর মৃত্যুবরণ করেন। তিনি সর্বপ্রথম ১৯৬২ সালে তাঁর রচিত 'The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic' গ্রন্থে বিশ্বগ্রামের ধারণা দেন। পরবর্তীতে ১৯৬৪ সালে 'Understanding Media' গ্রন্থে বিশ্বগ্রাম সম্পর্কে আরো বিস্তারিত বর্ণনা করেন। তাঁর মতে, " ইলেক্ট্রনিক প্রযুক্তির মাধ্যমে সারা বিশ্বকে একটি গ্রামে পরিণত করাই হল বিশ্বগ্রাম। যার মাধ্যমে খুব সহজেই পৃথিবীর যে কোন প্রান্তের মানুষের সাথে মুহূর্তের মধ্যে যোগাযোগ করা সম্ভব।" এখানে ইলেক্ট্রনিক প্রযুক্তি বলতে ইন্টারনেটকে বুঝানো হয়েছে।

সারা বিশ্বে ছড়িয়ে ছিটিয়ে থাকা জাতিগোষ্ঠীকে একটি ছাতার নিচে নিয়ে আসা হলো গ্লোবাল ভিলেজ বা বিশ্বগ্রাম। বিষয়টিকে আর একটু পরিষ্কার করা যেতে পারে যেমন কোন একটি অঞ্চলের অথবা দেশের অধিবাসীরা যেমন নিজেদের মধ্যে ভাবের আদান প্রদানে নিবিড় বন্ধনে আবদ্ধ থাকে ঠিক তেমনি সারা পৃথিবীর বিভিন্ন অঞ্চলে ছড়িয়ে ছিটিয়ে থাকা জনগোষ্ঠী ইন্টারনেট কিংবা স্যাটেলাইট টেলিভিশন ইত্যাদির মাধ্যমে একটি একক সম্প্রদায় তথা যৌথ সমাজ হিসেবে আবদ্ধ হতে পারে। আর এটিই হলো গ্লোবাল ভিলেজ বা বৈশ্বিক গ্রাম।

## ২.১.২ বিশ্বগ্রামের সুবিধা

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ক্রমবর্ধমান উন্নয়ন ও আধুনিক সভ্যতার ক্রমবিকাশের সাথে সাথে মানুষ গ্লোবাল ভিলেজে প্রবেশ করছে। এর ফলে দৈনন্দিন জীবনে অনেক সুবিধা ভোগ করছে। গ্লোবাল ভিলেজের গুরুত্বপূর্ণ কিছু সুবিধা নিম্নরূপ:

- তথ্য প্রযুক্তির মাধ্যমে মানুষ বর্তমানে সারা বিশ্বের সাথে সহজেই যোগাযোগ করতে পারছে।
- মানুষের জীবনযাত্রার মান উন্নত হয়েছে।
- মানুষের কাজের দক্ষতা ও গতি বৃদ্ধি পাচ্ছে।
- অনলাইনে বিশ্বের বিভিন্ন দেশের সাথে ই–কমার্সের মাধ্যমে ব্যবসা–বাণিজ্য পরিচালনা করতে পারছে।
- টেলিমেডিসিন সেবার মাধ্যমে ঘরে বসেই দক্ষ চিকিৎসকের সেবা নিতে পারছে।
- ই–লার্নিং এর মাধ্যমে ঘরে বসেই বিশ্বের স্বনামধন্য শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের শিক্ষসেবা গ্রহণ করা সম্ভব হচ্ছে।
- বিশ্ব ভাতৃত্ববোধ জাগ্রত হচ্ছে; ইত্যাদি।

### ২.১.৩ বিশ্বগ্রাম প্রতিষ্ঠার উপাদানসমূহ

বিশ্বগ্রাম প্রতিষ্ঠার জন্য প্রয়োজনীয় উপাদানসমূহ হলো–

- হার্ডওয়্যার (Hardware)
- সফটওয়্যার (Software)
- কানেকটিভিটি (Connectivity)
- উপাত্ত ও তথ্য (Data and Information)
- সক্ষমতা (Capacity)

**হার্ডওয়্যার :** বিশ্বগ্রামে যে কোন ধরনের তথ্য আদান–প্রদানের জন্য প্রয়োজন উপযুক্ত হার্ডওয়্যার সামগ্রীর। হার্ডওয়্যারের মধ্যে রয়েছে কম্পিউটার এবং এর সাথে যুক্ত পেরিফেরাল যন্ত্রপাতি, মোবাইল ফোন, স্যাটেলাইট, অডিও–ভিডিও রেকর্ডার, রেডিও, টেলিভিশন ইত্যাদি।

**সফ্টওয়্যার :** বিশ্বগ্রাম প্রতিষ্ঠার জন্য হার্ডওয়্যারের পাশাপাশি প্রয়োজন সফ্টওয়্যার। সফ্টওয়্যারের মধ্যে রয়েছে বিভিন্ন সিস্টেম সফটওয়্যার, এ্যাপ্লিকেশন সফ্টওয়্যার, ব্রাউজিং সফটওয়্যার, কমিউনিকেটিং সফ্টওয়্যার, প্রোগ্রামিং ভাষা ইত্যাদি।

**কানেকটিভিটি :** বিশ্বগ্রামের প্রতিটি মানুষ যাতে নিরাপদে তথ্য ও উপাত্ত আদান–প্রদান করতে পারে এবং পরস্পরের সাথে যোগাযোগ করতে পারে সেজন্য প্রয়োজন নেটওয়্যার্ক বা কানেকটিভিটি। বিশ্বের তথ্য ভান্ডারের সাথে সার্বক্ষণিকভাবে বা প্রয়োজনে যুক্ত থেকে তথ্য প্রাপ্তি নিশ্চিত করার ক্ষেত্রে কানেকটিভিটি মূল ভূমিকা পালন করে।

**উপাত্ত ও তথ্য :** উপাত্তকে প্রসেসিং বা প্রক্রিয়াকরণের মাধ্যমেই ব্যবহারযোগ্য তথ্যে পরিণত করা হয়। বিশ্বগ্রামে উপাত্ত ও তথ্যকে মানুষের প্রয়োজনে একে অপরের সাথে বিনামূল্যে বা অর্থের বিনিময়ে শেয়ার করতে হয়।

**সক্ষমতা :** বিশ্বগ্রামের উপাদানগুলোর মধ্যে মানুষের সক্ষমতা অন্যতম। যেহেতু বিশ্বগ্রাম মূলত তথ্য প্রযুক্তি নির্ভর তাই এ বিষয়ে মানুষের সচেতনতা, স্বাক্ষরতা ও সক্ষমতা ইত্যাদির উপর এর প্রয়োগ অনেকাংশে নির্ভর করছে।

| | |
|---|---|
| **শিক্ষার্থীর কাজ** | বিশ্বগ্রাম প্রতিষ্ঠার জন্য প্রয়োজনীয় উপাদানসমূহ নিয়ে দল গঠনপূর্বক আলোচনা করুন এবং পোস্টারে উপস্থাপন করুন। |

## সারসংক্ষেপ

বিশ্বগ্রাম বা Global Village বলতে সমগ্র বিশ্বজুড়ে ইন্টারনেট যে জাল বিস্তার করেছে তাকে বুঝানো হয়। কানাডিয়ান লেখক হারবার্ট মার্শাল ম্যাকলুহান হলেন প্রথম ব্যক্তি যিনি বিশ্বগ্রাম বা গ্লোবাল ভিলেজ শব্দটিকে সকলের সামনে তুলে ধরেন। বিশ্বগ্রামের মাধ্যমে খুব সহজেই পৃথিবীর যে কোন প্রান্তের মানুষের সাথে মুহূর্তের মধ্যে যোগাযোগ করা যায়। বিশ্বগ্রামে সামাজিক যোগাযোগের ক্ষেত্রে ফেসবুক, টুইটার প্রভৃতি সফ্টওয়্যার ব্যবহৃত হয়।

## পাঠোত্তর মূল্যায়ন-২.১

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (√) চিহ্ন দিন

**১। বিশ্বগ্রাম বা গ্লোবাল ভিলেজ ধারণার উদ্ভাবক-**

ক. বিল গেইটস খ. মার্শাল ম্যাকলুহান
গ. স্টিভ জবস ঘ. মার্ক জুকারবার্গ

**২। বিশ্বগ্রাম কি?**

ক. তথ্য ও প্রযুক্তি ভরা বিশ্ব খ. বিশ্বের গ্রামাঞ্চল
গ. একটি গ্রাম ঘ. প্রযুক্তিহীন বিশ্ব

# পাঠ-২.২ বিশ্বগ্রামের ধারণার সাথে সংশ্লিষ্ট প্রধান উপাদানসমূহ

## উদ্দেশ্য

**এই পাঠ শেষে আপনি–**

- বিশ্বগ্রামের ধারণার সাথে সংশ্লিষ্ট প্রধান উপাদানসমূহ ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- বিশ্বগ্রাম প্রতিষ্ঠায় তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির অবদান মূল্যায়ন করতে পারবেন।

| | | |
|---|---|---|
| | **মুখ্য শব্দ** | ইলেকট্রনিক যোগাযোগ, ই-লার্নিং, Distance Learning, টেলিমেডিসিন, ডিজিটাল হোম। |

বিশ্বগ্রাম ধারণার সাথে অনেক উপাদান ওতপ্রোতভাবে জড়িত। প্রধান প্রধান উপাদানগুলো সম্পর্কে নিচে আলোচনা করা হলো। বিশ্বগ্রামের ধারণার সাথে সংশ্লিষ্ট অনেক উপাদানের মধ্যে উল্লেখযোগ্য হল-

- যোগাযোগ
- কর্মসংস্থান
- শিক্ষা
- চিকিৎসা
- গবেষণা
- অফিস–ব্যবস্থাপনার ক্ষেত্রে
- ব্যবসা বাণিজ্য
- সামাজিক যোগাযোগ ইত্যাদি।

### ২.২.১ যোগাযোগ

বর্তমান যুগের সবচেয়ে শক্তিশালী এবং দ্রুততম যোগাযোগ ব্যবস্থা হলো ইলেকট্রনিক যোগাযোগ মাধ্যম। সারা বিশ্বে প্রযুক্তির উন্নতির ফলে মানুষ মূহুর্তের মধ্যেই টেলিফোন, মোবাইল বা ইন্টারনেটের মাধ্যমে যে কোন জায়গায় যোগাযোগ করতে পারে। ফলে যোগাযোগ ব্যবস্থায় ব্যাপক পরিবর্তন সাধিত হয়েছে।

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যবহার যাতায়াত ব্যবস্থাকে দিন দিন সহজতর ও উন্নততর করেই চলছে। সড়ক, রেল, নৌ ও বিমান যোগাযোগের ক্ষেত্রে নিয়ন্ত্রণ ও পরিচালনার জন্য তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি অগ্রণী ভূমিকা পালন করছে। ইঞ্জিনের গতি নিয়ন্ত্রণ, জ্বালানির হিসাব, যান্ত্রিক ত্রুটি নিয়ন্ত্রণ, টিকেট বুকিং, ট্রাফিক সিগনাল নিয়ন্ত্রণ, প্রতিকূল পরিবেশে পূর্বাভাস প্রদান ইত্যাদি ক্ষেত্রে আইসিটির ব্যবহার বাড়ছে।

### ২.২.২ কর্মসংস্থান

বিশ্বব্যাপী কর্মসংস্থানের বাজার উন্মুক্ত করেছে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি। কর্মসংস্থানের জন্য কম্পিউটার অত্যাবশ্যকীয় যন্ত্রে পরিণত হয়েছে। পণ্য ডিজাইন থেকে শুরু করে ঝুঁকিপূর্ণ কার্যাদি সম্পাদনের জন্য কল-কারখানায় দক্ষতা ও সফলতার সাথে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহৃত হচ্ছে। আজকের পৃথিবীতে শিল্পোৎপাদনে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি অবিচ্ছেদ্য অঙ্গ। অনেক উৎপাদন প্রক্রিয়া আছে যা তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ছাড়া চিন্তাই করা যায় না।

লাভজনক কারখানার পূর্বশর্ত উৎপাদিত পণ্যের বিক্রয়যোগ্যতা। বিক্রয়যোগ্যতার শর্ত ভাল ডিজাইন। বর্তমানকালে CAD (Computer Aided Design) ব্যবহার করে অল্প সময়ে পণ্যের চমৎকার সব ডিজাইন তৈরি করা যায়। আধুনিক উৎপাদন ব্যবস্থায় প্রতিযোগিতায় টিকে থাকা এবং বাজার ঠিক রাখা ও বাজার বৃদ্ধির জন্য ব্যবস্থাপনা উৎপাদন ক্ষেত্রে Total Quality Management (TQM) প্রয়োগ করছে। TQM প্রয়োগের বড় সহায়ক তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি। যন্ত্রপাতির সঠিক কার্যক্রম ও প্রয়োগেই কেবল মানসম্পন্ন পণ্য উৎপাদন করতে সক্ষম।

কারখানায় কিছু কাজ থাকে যেগুলো খুবই সূক্ষ্ম, আবার কিছু কাজ আছে যেগুলো ঝুঁকিপূর্ণ ও শ্রমসাধ্য। যেমন-কম্পিউটার কিংবা ইলেক্ট্রনিক যন্ত্রাংশ তৈরি, খনিতে উত্তোলনের কাজ অথবা ভারী শিল্পের বড় বড় স্থানান্তর করার কাজ রোবটের মাধ্যমে করানো হয়। তাছাড়া প্রতিকূল পরিবেশ যেখানে মানুষের পক্ষে কাজ করা দুষ্কর সেখানে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি নিয়ন্ত্রিত রোবট দিয়ে কাজ করাতে দেখা যায়।

উপরোক্ত ক্ষেত্র ছাড়াও শ্রমিক-কর্মচারীদের মাসিক বেতনের হিসাব, বার্ষিক রিপোর্ট ও বার্ষিক বাজেট তৈরির কাজ তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহারের মাধ্যমে করা সম্ভব হচ্ছে।

### ২.২.৩ শিক্ষা

শিক্ষা ক্ষেত্রে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যাপক ব্যবহার শিক্ষাকে সবার দোরগোড়ায় পৌঁছে দিচ্ছে। এখন ইচ্ছা করলে যে কেউ বাংলাদেশে বসে আমেরিকার কোন লাইব্রেরি থেকে বই পড়তে পারে। ইন্টারনেট ব্যবহার করে অনলাইনে বিভিন্ন শিক্ষা প্রতিষ্ঠানে পড়াশুনা, পরীক্ষা দেওয়া কিংবা শিক্ষামূলক বিভিন্ন ওয়েবসাইট হতে শিক্ষা গ্রহণ ও শিক্ষা কার্যক্রম পরিচালনা করাকে ই-এডুকেশন বা ই-লার্নিং বলে। আজকাল পৃথিবীর বিভিন্ন দেশের সেরা বিশ্ববিদ্যালয়গুলোর লাইব্রেরি কিংবা গবেষণা কর্ম সাথে সাথে ইন্টারনেটের তথ্য ভান্ডারে প্রকাশ করা হচ্ছে। ফলে পৃথিবীর যে কোন প্রান্তের মানুষ তাদের প্রয়োজনীয় তথ্য সেখান থেকে সংগ্রহ করতে পারছে। তাছাড়া টেলিভিশন, টেলিফোন, ই-মেইল, ইন্টারনেট সর্বোপরি কম্পিউটারের মাধ্যমে শিক্ষার যাবতীয় তথ্য সম্প্রচারিত হচ্ছে। উন্নত বিশ্বে শিক্ষার সর্বক্ষেত্রেই তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যাপক ব্যবহার দেখা যায়।

পাঠ্যক্রমের বিষয়বস্তুর উপর তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রয়েছে। শিক্ষার্থীরা তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির সাথে সংশিষ্ট বিভিন্ন বিষয় কম্পিউটার, ইন্টারনেট, ই-মেইল, ডকুমেন্ট প্রসেসিং, স্প্রেডশীট বিশ্লেষণ ইত্যাদি ব্যবহার করতে শিখছে এবং সেই সাথে নতুন পাঠ্যক্রমের সাথে সংশ্লিষ্ট এ্যাসাইনমেন্ট তৈরিতে কম্পিউটার ও তথ্য প্রযুক্তির প্রয়োগ করছে।

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহারে শিক্ষাদান অনেক সহজ হয়েছে। কম্পিউটারে Slide বা অন্যান্য মাধ্যম ব্যবহারে একাধিক নিখুঁত বোধগম্য ছবি ব্যবহার করে শিক্ষাদান সম্ভব। আবার Lecture তুলতে গিয়ে ছাত্র ছাত্রীরা সব বুঝে উঠতে পারে না। বর্তমানে সহজেই তারা Lecture এর কপি পেতে পারে। বেশিরভাগ ক্ষেত্রে শিক্ষকরা ক্লাসের শুরুতে Lecture এর কপি Online এ ছাত্রদের সরাসরি দিয়ে দেয়, যার ফলে তারা সম্পূর্ণ মনোযোগ দিয়ে পড়া বুঝতে পারে।

বর্তমানে Distance Learning এর সাহায্যে ঘরে বসে পড়া এমনকি ডিগ্রি নেয়া সম্ভব। শিক্ষার এ ক্ষেত্রে তথ্য যোগাযোগ প্রযুক্তি বিপ্লব এনেছে। বর্তমানে মাল্টিমিডিয়া সিডি ও ইন্টারনেট ব্যবহারের মাধ্যমে যে কোন বিষয় সম্বন্ধে ছাত্র-ছাত্রীরা জানতে পারে। অনেক ক্ষেত্রে শিক্ষকরা ছাত্রদের বিভিন্ন ওয়েবসাইটের নাম ও ঠিকানা দিয়ে দেয় যাতে তাদের বিশ্লেষণ দক্ষতা ও সমস্যা সমাধানে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহারের অভ্যাস বৃদ্ধি পায় যা বর্তমান বিশ্বে জ্ঞানের প্রধান ভান্ডার হিসেবে বিবেচিত।

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহারের মাধ্যমে প্রাপ্ত নম্বর অনুযায়ী গ্রেড নির্ণয়, প্রাপ্ত নম্বর বা নাম অনুযায়ী সাজানো, নম্বরের ভিত্তিতে মন্তব্য (একক ও সাধারণ) বা রিপোর্ট তৈরি প্রভৃতি কাজ অতি সহজে ও অতি দ্রুত করা সম্ভব হচ্ছে। শিক্ষার্থীরা অনলাইনে এমনকি মোবাইলে এসএমএসের মাধ্যমে ফলাফল জানতে পারছে।

শিক্ষকদের পেশাদারীত্ব বৃদ্ধিতে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ভূমিকা অনস্বীকার্য। পাঠ্যক্রম তৈরি, শিক্ষাদানের তথ্য সংগ্রহ, মান নির্ণয় ও ফলাফল প্রকাশ, শিক্ষাদানের দক্ষতা বৃদ্ধি, শিক্ষাদানে বিভিন্ন মাধ্যমের ব্যবহার, বিভিন্ন এলাকার শিক্ষক ও শিক্ষাবিদদের সাথে যোগাযোগ ও তাদের মতামত জানা, অভিভাবকদের সাথে যোগাযোগের মাধ্যমে শিক্ষকদের পেশাদারীত্ব অনেক বেশী বৃদ্ধি পেয়েছে।

### ২.২.৪ চিকিৎসা

বর্তমানে রোগ নির্ণয় ও চিকিৎসা কাজে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যবহার বৃদ্ধি পাচ্ছে। কম্পিউটার দ্বারা রোগ নির্ণয় ও ঔষধের মান-নিয়ন্ত্রণের কাজ করলে ভুল হবার সম্ভাবনা কম থাকে। তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির উন্নতির ফলে এখন মোবাইল ফোন ও ইন্টারনেটের মাধ্যমে খুব সহজেই স্বাস্থ্য সেবা পাওয়া যায়। অনলাইনের মাধ্যমে সাক্ষাৎ–সূচি বা স্বাস্থ্য সম্পর্কিত প্রশ্নের উত্তর পাওয়া যায় যা মূলত টেলিমেডিসিন নামে পরিচিত। অর্থাৎ টেলিমেডিসিন হল এমন একটি চিকিৎসা সেবা প্রযুক্তি যার মাধ্যমে বর্তমান স্থানে অবস্থান করে অন্য স্থানের বিশেষজ্ঞ ডাক্তারের চিকিৎসা সেবা গ্রহণ করা যায়।

বর্তমানে চিকিৎসা সুবিধা ছাড়াও হাসপাতাল ও ক্লিনিকসমূহের ব্যবস্থাপনার বিভিন্ন কর্মকান্ডে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহৃত হচ্ছে। হাসপাতলের সমস্ত হিসাবপত্র, বেডে রোগীর সংখ্যা, রোগীকে ঔষধ প্রদানের সময়সূচি, ডাক্তারের রোগী দেখার সময়সূচি, রোগীর যাবতীয় তথ্য এবং কর্মচারীদের তথ্য সংরক্ষণ করতে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি অগ্রণী ভূমিকা পালন করছে।

### ২.২.৫ গবেষণা

গবেষণার ক্ষেত্র সনাক্তকরণ, ডিজাইন ও বিশ্লেষণসহ প্রতিটি ধাপে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যাপক প্রয়োগের ফলে আধুনিককালে গবেষণার বৈপ্লবিক পরিবর্তন সাধিত হয়েছে। সামাজিক ও বৈজ্ঞানিক গবেষণায় কম্পিউটার একটি অপরিহার্য উপকরণ। কম্পিউটার সামাজিক গবেষণার তথ্যাদি বিশ্লেষণ উপযোগী সফ্টওয়্যার ব্যবহার করে গবেষককে সিদ্ধান্তে উপনীত হতে সহায়তা করে। পদার্থবিদ্যা, রসায়ন, গণিত, জীববিদ্যা এবং পরিসংখ্যান বিষয়ে গবেষণায় তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির অবদান অতুলনীয়। বিভিন্ন গবেষণার ফলাফল প্রকাশিত হওয়ার সাথে সাথেই টেলিফোন, মোবাইল ফোন, টেলিভিশন, রেডিও, ইন্টারনেট ইত্যাদির মাধ্যমে সারা বিশ্বে ছড়িছে পড়ছে। বর্তমানে সর্বশেষ গবেষণা কর্মটি যেখানে শেষ সেখান থেকে অন্য গবেষক গবেষণা শুরু করতে পারছেন। ফলে বিজ্ঞান নিত্য নতুন সম্ভাবনা নিয়ে আমাদের দ্বারে হাজির হচ্ছে।

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যবহার ছাড়া মহাকাশ গবেষণার কথা ভাবাই যায় না। নভোযান তৈরির ডিজাইন থেকে শুরু করে সফল মিশন শেষে ভূপৃষ্ঠে ফিরে আসা পর্যন্ত সব কাজই কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত। মহাকাশ গবেষণায় যে সকল সূক্ষ্ম গাণিতিক প্রক্রিয়া সম্পন্ন করতে হয় তা তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যবহার ছাড়া সম্ভব নয়।

### ২.২.৬ অফিস ব্যবস্থাপনা

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যবহারের ফলেই অফিস ব্যবস্থাপনার ক্ষেত্রে আধুনিক ধারার প্রবর্তন হয়েছে। অফিস ব্যবস্থাপনার ক্ষেত্রে বিভিন্ন ধরনের জটিল ও রুটিন কাজ সম্পাদন করতে হয়। কর্মচারীদের ব্যক্তিগত তথ্য থেকে শুরু করে বিভিন্ন অফিস ডকুমেন্ট তৈরি, সংরক্ষণ, সিদ্ধান্তসমূহ বিভিন্ন বিভাগে প্রেরণ ও পুনরায় সিদ্ধান্ত গ্রহণের জন্য বিভাগসমূহের মতামত বিশ্লেষণ করতে হয়। এসব ক্ষেত্রে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে।

### ২.২.৭ বাসস্থান

বর্তমান বিশ্বগ্রামের যুগে মানুষ তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহার করে অত্যাধুনিক বাসস্থান তৈরি করছে। বাসস্থানের নকশা তৈরির ক্ষেত্রে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যবহার বিশেষ ভূমিকা পালন করছে। কম্পিউটারে বিভিন্ন ধরনে সফ্টওয়্যার ব্যবহার করে বহুতলা বিশিষ্ট অত্যাধুনিক ভবনের নকশা তৈরি করা হচ্ছে। উন্নত বিশ্বে শহরকেন্দ্রিক বাসস্থান হিসেবে গ্লোবাল অ্যাপার্টমেন্ট বা বৈশ্বিক বাসস্থান তৈরি হচ্ছে। এ ধরনের বাসস্থান হলো ওয়ান-স্টপ সার্ভিস পয়েন্টের মতো, যেখানে বসবাসের জন্য সকল উপযোজন পাওয়া যায় যা ডিজিটাল হোম নামে পরিচিত।

### ২.২.৮ বিনোদন ও সামাজিক যোগাযোগ

বিনোদন ও সামাজিক যোগাযোগের ক্ষেত্রে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করছে। বিনোদনের এমন কোনো ক্ষেত্র নেই যেখানে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয় না। ইন্টারনেটের ব্যবহার বিনোদন ক্ষেত্রে নতুন মাত্রা যোগ করেছে। বিখ্যাত সব কবি সাহিত্যিকদের লেখা গল্প, কবিতা বা উপন্যাসের বই এখন অনলাইনে পাওয়া যায়। যে

কেউ ইচ্ছা করলেই অনলাইনে বইগুলো পড়তে পারে। নতুন নতুন শিল্পকর্ম এবং সাহিত্যের খবর এখন ইন্টারনেটেই পাওয়া যায়। স্যাটেলাইটের পাশাপাশি এখন অনলাইনেও বিভিন্ন টিভি প্রোগ্রাম দেখা যায়। বিভিন্ন খেলাধুলার তাৎক্ষণিক আপডেট পাওয়া যায় এমনকি সরাসরি খেলাও দেখা যায়। বিভিন্ন দৈনিক পত্রিকা বা ম্যাগাজিনের ডিজিটাল ভার্সন এখন অনলাইনেই পড়া যাচ্ছে। মোট কথা তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি আমাদের বিনোদনের সকল চাহিদাকে পূরণ করে যাচ্ছে।

ইন্টারনেট এখন সামাজিক যোগাযোগের অন্যতম মাধ্যম। ইন্টারনেটের কল্যাণে মানুষ ফেসবুক বা টুইটারের সাহায্যে বিশাল সামাজিক নেটওয়ার্ক গড়ে তুলছে। সামাজিক যোগাযোগের মাধ্যমগুলোর সাহায্যে মানুষ নতুন নতুন বন্ধু তৈরির পাশাপাশি খুঁজে পাচ্ছে পুরাতন বন্ধুদেরও। এর সাহায্যে সহজেই একে অন্যের খোঁজ–খবর নিতে পারছে, তথ্যের আদান–প্রদান করতে পারছে। এই সকল মাধ্যমগুলোতে মানুষ স্বাধীনভাবে মত প্রকাশ করতে পারছে। ইন্টারনেটের সাহায্যে মানুষ আজ এই আধুনিক সমাজ ব্যবস্থাকে গড়ে তুলেছে যার মাধ্যমে সামাজিক চাহিদাও পূরণ হচ্ছে।

| | |
|---|---|
| **শিক্ষার্থীর কাজ** | আপনার বাসার কাছের কোন স্বাস্থ্যকেন্দ্র বা হাসপাতাল পরিদর্শন করে সেখানে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি কিভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে তার একটি তালিকা তৈরি করুন। |

## সারসংক্ষেপ

প্রতিনিয়ত ঘটে যাওয়া বিভিন্ন তথ্যকে কাজে লাগিয়েই মানুষ সৃষ্টি করছে সহজ, সুন্দর এ বিশ্ব জগৎ। কম্পিউটার নির্ভর তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি বর্তমানে সমাজ জীবনের সর্বক্ষেত্রে সহায়ক শক্তি হিসেবে ভূমিকা রাখছে। তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যবহারে সমগ্র দেশ ও জাতি একটি পরিবারে একই সূত্রে গ্রথিত হচ্ছে। বিশ্ব পরিণত হয়েছে একটি বিশ্বগ্রামে। বিশ্বগ্রাম ধারণার সাথে অনেক উপাদান ওতপ্রোতভাবে জড়িত। বিশ্বগ্রামের ধারণার সাথে সংশ্লিষ্ট অনেক উপাদানের মধ্যে উল্লেখযোগ্য হল- যোগাযোগ, কর্মসংস্থান, শিক্ষা, চিকিৎসা, গবেষণা, অফিস–ব্যবস্থাপনা, বাসস্থান, বিনোদন ও সামাজিক যোগাযোগ ইত্যাদি।

## পাঠোত্তর মূল্যায়ন-২.২

ঠিক উত্তরের পাশে টিক ($\surd$) চিহ্ন দিন

**১। সামাজিক যোগাযোগ ওয়েবসাইট হলো–**

i. বিং

ii. টুইটার

iii. ফেসবুক

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i খ) i ও ii

গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

**২। সকল বৈজ্ঞানিক কর্মকান্ড কিসের উপর নির্ভরশীল ?**

ক) কম্পিউটার খ) আবহাওয়া

গ) যোগাযোগ ঘ) তথ্য

# পাঠ-২.৩ টেলিকন্‌ফারেন্সিং এবং ভার্চুয়াল রিয়েলিটি

## উদ্দেশ্য

**এই পাঠ শেষে আপনি–**

- টেলিকন্‌ফারেন্সিং এর ধারণা বর্ণনা করতে পারবেন।
- ভার্চুয়াল রিয়েলিটির ধারণা বিশ্লেষণ করতে পারবেন।
- প্রাত্যহিক জীবনে ভার্চুয়াল রিয়েলিটির প্রভাব মূল্যায়ন করতে পারবেন।

| | | |
|---|---|---|
| | **মুখ্য শব্দ** | টেলিকন্‌ফারেন্সিং, ভার্চুয়াল রিয়েলিটি। |

## ২.৩.১ টেলিকন্‌ফারেন্সিং

টেলিকন্‌ফারেন্সিং এর মাধ্যমে বিভিন্ন সভা, সেমিনার বা দলবদ্ধভাবে যোগাযোগ করা যায়। ভিন্ন ভৌগোলিক দূরত্বে কিছু ব্যক্তি অবস্থান করে টেলিযোগাযোগ সিস্টেমের মাধ্যমে সংযুক্ত থেকে কোন সভা অথবা সেমিনার অনুষ্ঠানের প্রক্রিয়াকে বলা হয় টেলিকন্‌ফারেন্সিং।

বিশ্বের যে কোন জায়গা থেকে যে কোন ব্যক্তিই টেলিফোন মাধ্যম ব্যবহার করে টেলিকন্‌ফারেন্স করতে পারে। টেলিকন্‌ফারেন্স বিভিন্ন ধরনের হতে পারে। যেমন: পাবলিক কন্‌ফারেন্স, ক্লোজড কন্‌ফারেন্স এবং রিড অনলি কন্‌ফারেন্স। পাবলিক কন্‌ফারেন্স সবার জন্য উন্মুক্ত। যে কেউ এই কন্‌ফারেন্সে অংশগ্রহণ করতে পারে। ক্লোজড কন্‌ফারেন্স সবার জন্য উন্মুক্ত নয়; পাসওয়ার্ড প্রটেকটেড। শুধুমাত্র নির্দিষ্ট পাসওয়ার্ড দিয়ে এই কন্‌ফারেন্সে অংশগ্রহণ করা যায়। টেলিকন্‌ফারেন্সিং সফ্‌টওয়্যার ব্যবস্থার মাধ্যমে এগুলো নিয়ন্ত্রণ করা হয়।

## ২.৩.২ ভার্চুয়াল রিয়েলিটি

ভার্চুয়াল রিয়েলিটি হচ্ছে হার্ডওয়্যার ও সফ্‌টওয়্যারের সমন্বয়ে কম্পিউটার সিস্টেমের মাধ্যমে কোনো বস্তু, ঘটনা বা পরিবেশের বাস্তবভিত্তিক বা ত্রিমাত্রিক চিত্রভিত্তিক রূপায়ণ। অর্থাৎ প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্যোগকারী বিজ্ঞাননির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বলে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি মূলত কম্পিউটার প্রযুক্তি ও সিমুলেশন তত্ত্বের উপর প্রতিষ্ঠিত। কম্পিউটার প্রযুক্তির মাধ্যমে কৃত্রিম পরিবেশকে এমনভাবে উপস্থাপন করা হয়, যা ব্যবহারকারীর কাছে সত্য ও বাস্তব মনে হয়। ভার্চুয়াল রিয়েলিটিতে ত্রি-মাত্রিক ইমেজ তৈরির মাধ্যমে অতি অসম্ভব কাজও করা সম্ভবপর হয়।

ভার্চুয়াল জগতে প্রবেশের সময় একজন ব্যবহারকারীকে মাথায় হেড মাউন্টেড ডিসপ্লে (Head Mounted Display-HMD), হাতে একটা ডাটা গ্লোভ (Data Glove) বা একটি পূর্ণাঙ্গ বডি স্যুইট (Body Suit) পরতে হয় এবং ভার্চুয়াল রিয়েলিটি তাকে কোনো রকম শারীরিক ঝুঁকি বা বিপদ ছাড়াই বাস্তব অভিজ্ঞতা প্রদান করে।

## ২.৩.৩ প্রাত্যহিক জীবনে ভার্চুয়াল রিয়েলিটির প্রভাব

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যবহারের ফলে ভার্চুয়াল রিয়েলিটির ব্যবহার ও প্রয়োগক্ষেত্র উত্তরোত্তর বৃদ্ধি পাচ্ছে। প্রাত্যহিক জীবনে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহারের কয়েকটি ক্ষেত্র সম্পর্কে আলোচনা করা হলো -

### চিকিৎসা ক্ষেত্রে

চিকিৎসাবিজ্ঞানের অনেক ক্ষেত্রেই আজ ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হচ্ছে। এর ফলে বিভিন্ন ধরনের ভুল ও ঝুঁকি এড়ানো সম্ভব হচ্ছে। উন্নত বিশ্বে ডাক্তারদের আধুনিক মানের প্রশিক্ষণ প্রদানে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হচ্ছে। শিক্ষানবীশ সার্জনদের জন্য অভিজ্ঞতা অর্জনের সবচাইতে বড় সুযোগ হলো অভিজ্ঞ কোনো সার্জনের কাছ থেকে শিক্ষা গ্রহণ করা। এক্ষেত্রে নতুন চিকিৎসকরা ভার্চুয়াল রিয়েলিটিকে মেডিক্যাল ট্রেনিং টুল হিসেবে খুব সহজেই ব্যবহার করতে পারে। এর সাহায্যে তারা একেবারে অপারেশন থিয়েটারে রোগীর অপারেশন পরিচালনার মতোই বাস্তবিক অনুভূতি ও অভিজ্ঞতা পেয়ে থাকেন। পাশাপাশি চিকিৎসা সেবার মানও উন্নত করা যায়। ভার্চুয়াল অপারেটিং কক্ষে ছাত্ররা কৌশলগত দক্ষতা, অপারেশন ও রোগ সম্পর্কিত তাত্ত্বিক বিষয়াদির কার্যপ্রণালি অনুশীলন করতে সক্ষম হয়।

**খেলাধুলা ও বিনোদনের ক্ষেত্রে**

ভার্চুয়াল রিয়েলিটির কল্যাণে মানুষ বিভিন্ন খেলাধুলার নিয়ম–কানুন সম্পর্কে জানতে পারছে। কম্পিউটারের সাথে কোন একটি গেমে অংশগ্রহণ বা নেটওয়ার্কের মাধ্যমে একাধিক ব্যক্তি একই গেমে অংশগ্রহণ করতে পারছে। দ্বিমাত্রিক বা ত্রিমাত্রিক সিমুলেশনের মাধ্যমে বিভিন্ন ধরনের কার্টুন, ঐতিহাসিক ছবি, বৈজ্ঞানিক কল্পকাহিনী বা পূরাণিক কাহিনীনির্ভর ছবি নির্মাণ সম্ভব হচ্ছে।

**ট্রাফিক ব্যবস্থাপনার ক্ষেত্রে**

কম্পিউটারের সাহায্যে যান চলাচল নিয়ন্ত্রণে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি এখন গুরুত্বপূর্ণ অবদান রাখছে। সড়ক, আকাশ, রেল এবং জলপথে চলাচলকারী যানবাহনের পরিচালনায় এখন ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহার করা হচ্ছে। ট্রাফিক ব্যবস্থাপনার ক্ষেত্রে প্রতিটি যান চালক গুরুত্বপূর্ণ একটি উপাদান। যথাযথ প্রশিক্ষণ প্রদানের মাধ্যমে চালকগণ যদি তাদের যান চালনায় পারদর্শী হয়, তাহলে ট্রাফিক ব্যবস্থাপনায় শৃঙ্খলা আনা সম্ভব হয়।

রেলপথ এবং জলপথে চলাচলকারী যানের ক্ষেত্রে একইভাবে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি প্রয়োগ করে ট্রাফিক নিয়ন্ত্রণ করা যায়। এ পদ্ধতিতে রেল চালককে রেল চালনার রুট, জরুরি মুহূর্তে করণীয় বিষয়াবলি পূর্বেই শেখানো যায়। জলযানের ক্ষেত্রে সঠিক গন্তব্যে সাবধানতার সাথে কীভাবে তা পরিচালনা করা যায় তার কাল্পনিক উপস্থাপনার মাধ্যমে যান চলাচলে গতিশীলতা সৃষ্টি করা সম্ভব। বন্দরে জলযানের সার্বিক কার্যক্রমকে নিয়ন্ত্রণ করাও সম্ভব।

**ফ্লাইট সিমুলেশনের ক্ষেত্রে**

ফ্লাইট সিমুলেশন হলো এমন একটি কাজ যা ভার্চুয়াল রিয়েলিটির কৌশল প্রয়োগ করে বেসরকারি বা সামরিক বিমান চালকদের কোনো ধরনের সত্যিকার উড়োজাহাজ ব্যবহার না করে শুধুমাত্র স্পর্শকাতর কম্পিউটার সিস্টেমের মাধ্যমে বিমান পরিচালনার প্রশিক্ষণ প্রদান করে। উন্নত বিশ্বের বাণিজ্যিক বিমান সংস্থা কিংবা সামরিক বাহিনী দীর্ঘদিন ধরে বিমান পরিচালনা প্রশিক্ষণে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহার করছে। এজন্য ফ্লাইট সিমুলেটর ব্যবহার করা হয়। ফলে বিমান চালকগণ অস্বাভাবিক পরিস্থিতিতে বিমান পরিচালনার নতুন নতুন দক্ষতার উন্নয়ন, নতুন বিমানের ফ্লাইট বৈশিষ্ট্যাবলি আবিষ্কার করতে সক্ষম হয়।

| | |
|---|---|
| **শিক্ষার্থীর কাজ** | বিশেষ এক ধরনের প্রযুক্তির কল্যাণেই কম্পিউটারের চিন্তাভাবনাগুলো মানুষের মতই? এখানে কোন ধরনের প্রযুক্তির কথা বলা হয়েছে? সেই প্রযুক্তির সুবিধা ও অসুবিধার ওপর একটি প্রতিবেদন তৈরি করুন। |

## সারসংক্ষেপ

ভিন্ন ভৌগোলিক দূরত্বে কিছু ব্যক্তি অবস্থান করে টেলিযোগাযোগ সিস্টেমের মাধ্যমে সংযুক্ত থেকে কোন সভা অথবা সেমিনার অনুষ্ঠানের প্রক্রিয়াকে বলা হয় টেলিকন্‌ফারেন্সিং। আর ভার্চুয়াল রিয়েলিটি হচ্ছে হার্ডওয়্যার ও সফ্‌টওয়্যারের সমন্বয়ে কম্পিউটার সিস্টেমের মাধ্যমে কোনো বস্তু, ঘটনা বা পরিবেশের বাস্তবভিত্তিক বা ত্রিমাত্রিক চিত্রভিত্তিক রূপায়ণ।

## পাঠোত্তর মূল্যায়ন-২.৩

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (√) চিহ্ন দিন

**১। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি কি তৈরি করে?**

ক. বাস্তবভাবে কৃত্রিমজগৎ
খ. বাস্তবভাবে কাল্পনিক জগৎ
গ. কৃত্রিমভাবে বাস্তব জগৎ
ঘ. কাল্পনিকভাবে কৃত্রিম জগৎ

**৩। ভার্চুয়াল রিয়েলিটির ব্যবহার লক্ষ্যণীয় কোন ক্ষেত্রে ?**

ক. দাবা খেলায়
খ. চলচিত্রে
গ. অনলাইন ব্যাংকিং-এ
ঘ. ই-বুকে

# পাঠ-২.৪ তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির সাম্প্রতিক প্রবণতা

## উদ্দেশ্য

**এই পাঠ শেষে আপনি–**

- কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা এর ধারণা বর্ণনা করতে পারবেন।
- রোবটিকস সম্পর্কে বলতে পারবেন।
- ক্রায়োসার্জারীর ধারণা বিশ্লেষণ করতে পারবেন।
- আইসিটি নির্ভর উৎপাদন ব্যবস্থা সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- বায়োমেট্রিক্স ও জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর ধারণা বিশ্লেষণ করতে পারবেন।

| | | |
|---|---|---|
| | **মুখ্য শব্দ** | কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা, রোবটিক্স, ক্রায়োসার্জারী, বায়োমেট্রিক্স, জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং। |

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহারের ফলেই মানুষের কল্যাণ দিন দিন বেড়েই চলছে। বিগত দু'দশকে উন্নত দেশগুলো আইসিটি খাতে প্রচুর বিনিয়োগ করেছে। সাম্প্রতিক সময়ে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির সাথে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা বা আর্টিফিশিয়াল ইন্টিলিজেন্স, ক্রায়োসার্জারী, বায়োমেট্রিক্স, জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং ইত্যাদি প্রযুক্তি ব্যবহার করে মানুষের জীবনযাত্রার মানকে উন্নত করা হয়েছে। নিম্নে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির সাম্প্রতিক প্রবণতার সাথে যুক্ত প্রযুক্তিসমূহ তুলে ধরা হলো-

## ২.৪.১ কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা

কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা বা Artificial Intelligence (AI) হচ্ছে বিজ্ঞান এবং প্রযুক্তির সমন্বয়। মানুষ যেভাবে চিন্তা করে তেমনি কৃত্রিম উপায়ে কম্পিউটারে সেভাবে চিন্তা ভাবনার রূপদান করাকে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা বা Artificial Intelligence (AI) বলে। AI এর প্রধান উদ্দেশ্য হলো কম্পিউটারকে উন্নত করা যাতে কম্পিউটার চিন্তা করার ক্ষমতা, পাশাপাশি দেখতে পারা, শুনতে পারা, হাঁটা এবং অনুভব করার ক্ষমতা পায়। কম্পিউটার কীভাবে মানুষের মতো চিন্তা করবে, কিভাবে অসম্পূর্ণ তথ্য দিয়ে পূর্ণাঙ্গ সিদ্ধান্তে পৌঁছবে, কিভাবে সমস্যা সমাধান করবে, কিভাবে পরিকল্পনা প্রণয়ন করবে ইত্যাদি বিষয়গুলোর জন্য কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার উপর আরো গবেষণা করা হচ্ছে। তবে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তায় যেসব স্বতন্ত্র্য বৈশিষ্ট্য পরিলক্ষিত হয় তা নিম্নরূপ :

১। কোন বিষয় সম্পর্কে ধারণা গ্রহণ।
২। সমস্যার কারণ নির্ণয়পূর্বক সমাধানের পথ নির্দেশ।
৩। সিদ্ধান্ত গ্রহণ ক্ষমতা।
৪। সমস্যা সমাধানের ক্ষমতা।
৫। নতুন নতুন জ্ঞান অর্জন।
৬। ভাষা বুঝার ক্ষমতা।
৭। অর্জিত জ্ঞান কাজে লাগাবার মত সক্ষমতা।
৮। মানুষের মত অভিজ্ঞতা কাজে লাগানো।
৯। পরস্পর সম্পর্কিত বিভিন্ন বিষয় অনুধাবন এবং সাড়া দেয়ার ক্ষমতা।
১০। ভুল, অপ্রাসঙ্গিক এবং অসম্পূর্ণ তথ্য-উপাত্ত পরিচালনা।
১১। জটিল অবস্থা অনুধাবন ও পরিচালনার ক্ষমতা।
১২। নতুন পরিস্থিতিতে খাপ খাইয়ে নেয়ার ক্ষমতা; ইত্যাদি।

## ২.৪.২ রোবটিক্স

কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত যে মেশিন মানুষের মতো কাজ করে তাকে বলা হয় রোবট। আর প্রযুক্তির যে শাখায় রোবটের নকশা, গঠন ও কাজ নিয়ে আলোচনা করা হয় সেই শাখাকে রোবটিক্স বলা হয়। এই প্রযুক্তির মাধ্যমে রোবটের দর্শন ক্ষমতা, স্পর্শ ক্ষমতা, হাত ও পায়ের যথাযথ পরিচালন, চলাচলের ক্ষমতা, শারীরিক মুভমেন্ট ইত্যাদি উদ্ভব হয়েছে। রোবটিক্স প্রযুক্তির উন্নয়নের ধারা অব্যাহত আছে।

রোবট অত্যন্ত দ্রুত, ক্লান্তিহীন ও নিখুঁত কর্মক্ষম একটি যন্ত্র। রোবটের সাহায্যে যে কোন প্রতিকূল পরিবেশে কাজ করা যায়। তবে রোবট তৈরি করা ব্যয়বহুল ও শ্রমসাধ্য ব্যাপার। জাপানের মুরাতা কোম্পানির "মুরাতা বয়", হোন্ডা কোম্পানির "আসিমো", সনি কর্পোরেশনের "আইবো" ইত্যাদি রোবট প্রায় মানুষের মতই বিশেষ কোন কাজ করতে পারে।

### রোবটের ব্যবহার

বর্তমান বিশ্বে বিভিন্ন ক্ষেত্রে রোবটকে ব্যবহার করা হচ্ছে। যেমন-

- শিল্পের বিপজ্জনক ও কঠিন কাজ করা।
- বৃহৎ মেশিনের কষ্টদায়ক যন্ত্রপাতির সংযোজন।
- খনি হতে বিভিন্ন বিষাক্ত পদার্থ উত্তোলন।
- মহাকাশ গবেষণায় রোবট ব্যবহৃত হচ্ছে।
- মহাশূন্যের ছবি সংগ্রহ।
- ক্ষতিকর বিস্ফোরক সনাক্তকরণে।
- গৃহস্থালীর কাজে রোবট ব্যবহৃত হচ্ছে।
- গভীর অরণ্য কিংবা বহুদূরত্বে শত্রুর উপস্থিতির প্রমাণে।
- শিল্প কারখানায় দ্রুত উৎপাদন কার্য হাসিলে রোবটের ব্যবহার হচ্ছে; ইত্যাদি।

চিত্র ২.৪.১ : রোবট

## ২.৪.৩ ক্রায়োসার্জারি

ক্রায়োসার্জারি হচ্ছে অত্যন্ত ঠান্ডা তাপমাত্রা ব্যবহার প্রক্রিয়া যার সাহায্যে শরীরের অস্বাভাবিক টিস্যু ধ্বংস করা হয়। ক্রায়োসার্জারিকে ক্রায়োথেরাপিও বলা হয়। ক্রায়োসার্জারি অশ্বরোগ, ছানি, হাড়, যকৃত, প্রোস্টেট ক্যান্সার ইত্যাদি চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়। ক্রয়োসার্জারিকে একটি কার্যকর ও নিরাপদ চিকিৎসা বিবেচনা করা হয়। প্রায় বিগত ৪০ বছর ধরে প্রস্টেট ক্যান্সারের চিকিৎসায় ক্রায়োসার্জারি ব্যবহার করা হচ্ছে।

### ক্রায়োসার্জারির সুবিধাসমূহ

- ক্যান্সার চিকিৎসার ক্ষেত্রে সার্জারি থেকে কম ক্ষতিকর।
- সার্জারির কারণে ব্যাথা, রক্তক্ষরণ ও অন্যান্য যে অসুবিধা হয়, ক্রয়োসার্জারিতে তা হয় না।
- ক্রায়োসার্জারি পদ্ধতিতে চিকিৎসা খরচ কম।
- অন্য পদ্ধতির তুলনায় হাসপাতালে কম সময় থাকতে হয়।

### ক্রায়োসার্জারির অসুবিধাসমূহ

- দীর্ঘমেয়াদী ভালো ফলাফলের ক্ষেত্রে অনিশ্চয়তা।
- মাইক্রোকপিক ক্যান্সার বিস্তার রোধে ব্যর্থ।
- কার্যকর কৌশলের বিষয়ে প্রশ্নবিদ্ধ।

চিত্র ২.৪.২ : ক্রায়োসার্জারির মাধ্যমে চিকিৎসা পদ্ধতি

## ২.৪.৪ আইসিটি নির্ভর উৎপাদন ব্যবস্থা

বর্তমানে উৎপাদন ব্যবস্থায় আইসিটি যুগান্তকারী পরিবর্তন এনেছে। উৎপাদন ব্যবস্থার পরিকল্পনা থেকে শুরু করে উৎপাদন, পরিবহণ, বিপণনসহ সকল ধাপে আইসিটির সাহায্য নিতে হয়। অধিক উৎপাদন, শিল্প কারখানায় উৎপাদন বৃদ্ধি, সহজে কাস্টোমার সার্ভিস ও কাস্টোমারের চাহিদা পূরণে আইসিটির প্রভাব লক্ষ্যণীয় । এছাড়াও শিল্প কারখানার

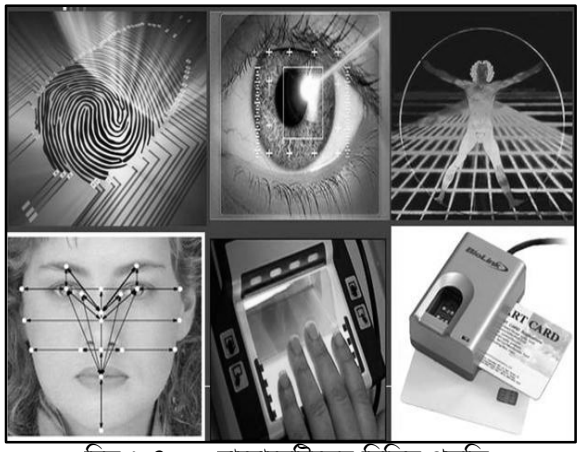
যাবতীয় কাঁচামালের আমদানি হিসাব, রপ্তানি হিসাব, বাজেট প্রণয়ন, বার্ষিক রিপোর্ট, বেতন ভাতার হিসাব, শ্রমিক নিয়োগ ইত্যাদি কাজ আইসিটির কল্যাণে অতি সহজ হয়েছে। যা সার্বিক উৎপাদন বৃদ্ধির সহায়ক।
কৃষি ক্ষেত্রে দেশে উৎপাদিত শস্যের পরিমাণ ঘাটতি ও আমদানির হিসাব দ্রুত নির্ণয় করা যায়। পরিবর্তিত আবহাওয়ার প্রেক্ষিতে উৎপাদনের লক্ষ্য মাত্রা নির্ধারণ, নতুন জাতের বীজ উৎপাদনের পরীক্ষা-নিরীক্ষা , বীজ সংরক্ষণ, শস্যের গুনাগুণ নির্ণয় ইত্যাদিতে আইসিটি ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে।

## ২.৪.৫ বায়োমেট্রিক্স

গ্রীক শব্দ metron অর্থ পরিমাপ এবং "bio" অর্থ জীবন, এ দু'টি শব্দ থেকে Biometrics শব্দের উৎপত্তি। বায়োমেট্রিক্স হলো এমন একটি পদ্ধতি যেখানে কোন ব্যক্তির দেহের গঠন এবং আচরণগত বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে তাকে অদ্বিতীয়ভাবে চিহ্নিত বা সনাক্ত করা যায়। কম্পিউটার বিজ্ঞানে বায়োমেট্রিক পদ্ধতিকে ব্যক্তি সনাক্তকরণ এবং কোন সিস্টেমে প্রবেশাধিকার নিয়ন্ত্রণের কৌশল হিসেবে ব্যবহার করা হয়। দেহের গঠন এবং আচরণগহত বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে বায়োমেট্রিক পদ্ধতি বিভিন্ন প্রকার হতে পারে। যথা–

ক. দেহের গঠন ও শারীরবৃত্তীয় বৈশিষ্ট্যের বায়োমেট্রিক পদ্ধতি
১. ফিংগার প্রিন্ট (Fingerprint)
২. হ্যান্ড জিওমিট্রি (Hand geometry)
৩. আইরিস এবং রেটিনা স্ক্যান (Iris and retina scan)
৪. ফেইস রিকোগনিশন (Face recognition)
৫. ডিএনএ টেস্ট (DNA test)

খ. আচরণগত বৈশিষ্ট্যের বায়োমেট্রিক পদ্ধতি
১. ভয়েস রিকগনিশন (Voice recognition)
২. সিগনেচার ভেরিফিকেশন (Signature verification)
৩. টাইপিং কীস্ট্রোক (Keystroke verification)



চিত্র ২.৪.৩ : বায়োমেট্রিকের বিভিন্ন পদ্ধতি

একটি বায়োমেট্রিক ডিভাইস কোন ব্যক্তির ব্যক্তিগত বৈশিষ্ট্যগুলোকে ডিজিটাল কোডে রূপান্তর করে এবং এই কোডকে কম্পিউটারে সংরক্ষিত কোডের সাথে তুলনা করে। যদি ব্যবহারকারীর ব্যক্তিগত কোড কম্পিউটারে সংরক্ষিত কোডের সাথে মিলে যায় তবে তাকে ডিভাইস ব্যবহারের অনুমতি দেয় বা তাকে সনাক্ত করতে সক্ষম হয়।

আইন শৃঙ্খলা এবং বিভিন্ন নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থা গ্রহণে এ প্রযুক্তি ব্যবহার হচ্ছে। মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের ইমিগ্রেশন বিভাগেও বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতি ব্যবহার করা হচ্ছে। আবার গাড়ি, কম্পিউটার ইত্যাদি ব্যবহারের ক্ষেত্রেও বায়োমেট্রিক্স নিরাপত্তা পদ্ধতি ব্যবহার হচ্ছে।

বর্তমানে বাংলাদেশেও বিভিন্ন ক্ষেত্রে বায়োমেট্রিক পদ্ধতি ব্যবহার করা হচ্ছে। যেমন: জাতীয় পরিচয় পত্রে, সিম নিবন্ধনের ক্ষেত্রে সনাক্তকরণের জন্য আঙ্গুলের ছাপ নেয়া হয়। বায়োমেট্রিক্স নিয়ে এখন বড় বড় কম্পিউটার ও সফ্টওয়্যার কোম্পানি গবেষণা করছে। বায়োমেট্রিক প্রযুক্তিতে চোখের মণি শনাক্ত করার যন্ত্রটি তৈরি করেছে এনসিআর নামের একটি নেটওয়ার্ক কম্পিউটার প্রতিষ্ঠান। বিজ্ঞানের এই নতুন প্রযুক্তিটা উদ্ভাবন করেছে সেন্সর ইনকর্পোরেটেড নামের একটি প্রতিষ্ঠান।

## ২.৪.৬ জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং

জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং হচ্ছে কোনো প্রাণী বা উদ্ভিদ কোষে নতুন ডিএনএ (DNA) সংযোজন কৌশল। জিন প্রাণীর বৈশিষ্ট্য নির্ধারণ করে। বর্তমানে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং প্রচেষ্টা অধিকাংশে কৃষির উপর জোরদার করা হয়েছে। এই প্রযুক্তির মাধ্যমে প্রতিকূল আবহাওয়ায় পোকা, রোগ, ছত্রাক ইত্যাদি প্রতিরোধী উদ্ভিদ জন্মাতে পারে।

বিজ্ঞানীদের মতে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং দ্বারা মানুষ যেমন উপকৃত হচ্ছে তেমনি অনেক বিজ্ঞানীর মতে এ প্রযুক্তি ব্যবহারের ফলে অনেক নতুন রোগ জীবাণুর জন্ম হতে পারে। বিজ্ঞান চর্চার প্রাথমিক যুগের সূচনা ঘটেছিল গণিত চর্চার

মধ্য দিয়ে। মধ্যযুগে তা পদার্থবিদ্যার বিকাশে যুগান্তকারী ভূমিকা রাখে। ধীরে ধীরে নিউটন, গ্যালিলিও, আইনস্টাইন, বোরের তত্ত্ব একে আধুনিক যুগে নিয়ে আসে। কিন্তু ১৯২০-এর আবিষ্কারের ধারা কিছুটা স্তিমিত হয়ে পড়ে। তখন বিজ্ঞানীরা ঝুঁকতে থাকে পরিবেশ, পৃথিবী, মানুষ, জীবজগৎ নিয়ে গবেষণার দিকে। বর্তমানে একবিংশ শতাব্দীকে তাই নিঃসন্দেহে বলা হচ্ছে The Century of Biological Science। এর কারণ ১৮৭২ সালে পল বার্গের রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ টেকনোলজি বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর আবিষ্কার।

জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং মূলত ট্রান্সজেটিক (উন্নত বৈশিষ্টধারী) উদ্ভিদ ও প্রাণী সৃষ্টিতে কাজ করে। নামের শেষে ইঞ্জিনিয়ারিং যোগ করার কারণ হচ্ছে জীববিজ্ঞানের কেবলমাত্র এ শাখাটিতেই নিজের ইচ্ছামত ডিজাইন করে এক একটি প্রাণী সৃষ্টি করা যায় ও ডিজাইন করা যায়। একবার এক বিজ্ঞানী ঠিক করলেন ছাগলের দুধের মধ্যে তিনি মাকড়সার জালের মত সুতা তৈরি করবেন যা হবে বিশ্বের সবচেয়ে শক্তিশালী সুতা। তিনি সফল হয়েছিলেন জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর মাধ্যমে এবং সৃষ্টি করেছিলেন বায়োস্টীল।

| | |
|---|---|
| **শিক্ষার্থীর কাজ** | উন্নত বীজ তৈরিতে কোন প্রযুক্তিটি ব্যবহৃত হচ্ছে এবং কিভাবে এই প্রযুক্তিটি মানুষকে সহায়তা দিচ্ছে- সে সম্পর্কে আপনার বিস্তারিত মতামত লিখুন। |

## সারসংক্ষেপ

আধুনিক বিশ্বে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহারের গুরুত্ব অপরিসীম। সভ্যতার বিকাশে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যবহার এত বেশি যে আধুনিক সভ্যতা এবং তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তিকে আলাদাভাবে চিন্তা করা যায় না। বিজ্ঞানের এমন কোন শাখা নেই যেখানে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির সাম্প্রতিক প্রবণতার ছোঁয়া লাগেনি। তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির উল্লেখযোগ্য সাম্প্রতিক প্রবণতাগুলো হলো কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা, রোবটিক্স, ক্রায়োসার্জারি, আইসিটি নির্ভর উৎপাদন ব্যবস্থা, বায়োমেট্রিক্স, জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং ইত্যাদি।

## পাঠোত্তর মূল্যায়ন-২.৪

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (√) চিহ্ন দিন

**১। শিল্প প্রতিষ্ঠানের জন্য কম্পিউটার কোন ধরনের ব্যবস্থাপনায় সাহায্য করে?**

ক. প্রকল্প ব্যবস্থাপনা খ. অফিস ব্যবস্থাপনা
গ. উৎপাদন ব্যবস্থাপনা ঘ. কোনটিই নয়

**২। কম্পিউটারে বুদ্ধির প্রচলন করতে কোন পদ্ধতি অবলম্বন করা হয়?**

ক. আর্টিফিসিয়াল ইন্টিলিজেন্স খ. আর্টিফিসিয়াল ইনস্ট্রাকশন
গ. ন্যাচারাল ইন্টিলিজেন্স ঘ. ন্যাচারাল ইনস্ট্রাকশন

# পাঠ-২.৫ সমাজ জীবনে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির প্রভাব

## উদ্দেশ্য

**এই পাঠ শেষে আপনি–**

- সমাজ জীবনের বিভিন্ন ক্ষেত্রে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির প্রভাব বর্ণনা করতে পারবেন।

| | | |
|---|---|---|
| | **মুখ্য শব্দ** | সমাজ জীবনের তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির প্রভাবের ক্ষেত্রসমূহ । |

সমাজে আজ তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির জয়জয়কার। ব্যবসা, ব্যবস্থাপনা, যোগাযোগ, শিক্ষা, চিকিৎসা এবং শিল্প সংস্কৃতিতে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যাপক ব্যবহার পরিলক্ষিত হচ্ছে। কলকারখানায় অধিকতর দক্ষতা এবং উৎপাদন ক্ষমতা বাড়িয়ে দিয়েছে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি। তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তিতে যেসব মাধ্যম ব্যবহৃত হচ্ছে সেগুলো হলো টেলিফোন, টেলিটেক্সট, ফ্যাক্স, টেলিভিশন এবং সর্বোপরি কম্পিউটার। নিম্নে বিভিন্ন ক্ষেত্রে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যবহার উল্লেখ করা হলো–

- **ব্যবসায়িক ক্ষেত্রে ঃ** তথ্য প্রযুক্তি ছাড়া অর্থনৈতিক কর্মকান্ড প্রায় অচল, বিশেষত উন্নত বিশ্বের অর্থনৈতিক কর্মকান্ড অসম্ভব। ব্যবসা-বাণিজ্যের জন্য দ্রুত সংবাদ আদান-প্রদান ও যোগাযোগ, টেলিফোন, ফ্যাক্স, টেলিভিশন, টেলিপ্রিন্টার, কম্পিউটার বুলেটিন বোর্ড, ইলেক্ট্রনিক মেইল, ওয়েবসাইট এবং ইন্টারনেটে বাণিজ্যিক যোগাযোগসহ সব রকম যোগাযোগে রয়েছে আধুনিক প্রযুক্তির প্রভাব। তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যাপক ব্যবহার ব্যতীত আধুনিক ব্যবসা ও আমদানি রপ্তানিতে উন্নয়ন সম্ভব নয়।

- **যোগাযোগ ব্যবস্থায় ঃ** আজকাল যোগাযোগ ব্যবস্থায় তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যাপকহারে পরিলক্ষিত হচ্ছে। সড়কপথ, রেলপথ, জলপথ এবং আকাশপথের যোগাযোগের ক্ষেত্রে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যাপক ব্যবহার যোগাযোগ ব্যবস্থাকে করেছে সহজতর, দ্রুত এবং লাভজনক। ফলে সময় এবং অপচয় রোধ হচ্ছে এবং নিরাপত্তার ব্যবস্থা হচ্ছে সংরক্ষিত। টেলিফোন, ফ্যাক্স, টেলিভিশন, টেলিপ্রিন্টার, কম্পিউটার, ইলেকট্রনিক মেইল ইত্যাদি যোগাযোগ মাধ্যমে বিপ্লব এনে দিয়েছে।

- **শিক্ষা ক্ষেত্রে ঃ** শিক্ষা ক্ষেত্রে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যাপক ব্যবহার শিক্ষাকে সবার দ্বার গোড়ায় পৌঁছে দিচ্ছে। এখন ইচ্ছা করলে কেউ বাংলাদেশে বসে আমেরিকার কোনো লাইব্রেরী থেকে বই পড়তে পারছে। আজকাল পৃথিবীর বিভিন্ন দেশের সেরা বিশ্ববিদ্যালয়ের লাইব্রেরী কিংবা গবেষণা কর্ম সাথে সাথে ইন্টারনেটে ঢুকিয়ে দেওয়া হচ্ছে। ফলে পৃথিবীর যে কোন প্রান্তের মানুষ তাদের প্রয়োজনীয় তথ্য সংগ্রহ করতে পারছে। তাছাড়া টেলিভিশন, টেলিফোন, ই-মেইল, ইন্টারনেট সর্বোপরি কম্পিউটারের মাধ্যমে শিক্ষার যাবতীয় তথ্য সম্প্রসারিত হচ্ছে।

- **বিজ্ঞান এবং চিকিৎসার ক্ষেত্রে ঃ** বিজ্ঞানের ক্রমবিকাশের ধারায় তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির বিপুল এবং বৈপ্লবিক পরিবর্তন সূচিত হয়েছে। বিজ্ঞানের বিভিন্ন গবেষণা কর্ম নতুনভাবে প্রাকাশিত হওয়ার ফলে টেলিফোন, টেলিভিশন, ই-মেইল, ইন্টারনেট ইত্যাদির মাধ্যমে সারা বিশ্বে ছড়িয়ে পড়েছে এবং গবেষণা কর্ম উত্তরোত্তর সমৃদ্ধি লাভ করছে।

  চিকিৎসা ক্ষেত্রে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যাপক ব্যবহারের ফলে মানুষের গড় আয়ু বৃদ্ধি পাচ্ছে। আজ ঘরে বসে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির কল্যাণে চিকিৎসা সেবা পাওয়া সম্ভব হচ্ছে । নতুন নতুন ঔষধের উদ্ভাবন এবং রোগ নিরাময়ের সর্বশেষ পদ্ধতি আজ সবাই জেনে যাচ্ছেন।

- **শিল্প-সাহিত্যে এবং বিনোদনে ঃ** তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির কল্যাণে আজ শিল্প সাহিত্যের ব্যাপক প্রসার হচ্ছে এবং প্রকাশনার ক্ষেত্রে যুক্ত হচ্ছে উত্তরোত্তর সমৃদ্ধি। সাহিত্য ও শিল্প কর্মের ফলাফল আজ মুহূর্তে সারা বিশ্বে ছড়িয়ে পড়ছে।

বিনোদনের কথাতো বলাই বাহুল্য। তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির কল্যাণে সারা বিশ্ব আজ অমাদের হাতের মুঠোয়। সারা বিশ্বের টিভি চ্যনেলের অনুষ্ঠান আজ ঘরে বসে উপভোগ করা যাচ্ছে।

| | |
|---|---|
| **শিক্ষার্থীর কাজ** | "তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির সঠিক ব্যবহারের ফলেই শিক্ষাঙ্গনে শিক্ষার অনুকূল পরিবেশ সৃষ্টি করা সম্ভব"- উক্তিটির স্বপক্ষে আপনার মতামত দিন। |

## সারসংক্ষেপ

সমাজে আজ তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির জয়জয়কার। ব্যবসা, ব্যবস্থাপনা, যোগাযোগ, শিক্ষা, চিকিৎসা এবং শিল্প সংস্কৃতিতে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যাপক ব্যবহার পরিলক্ষিত হচ্ছে। ব্যবসায়িক ক্ষেত্রে, যোগাযোগের ব্যবস্থায়, শিক্ষা ক্ষেত্রে, বিজ্ঞান এবং চিকিৎসার ক্ষেত্রে, শিল্প-সাহিত্যে এবং বিনোদন ইত্যাদিতে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির প্রভাব ব্যাপকভাবে পরিলক্ষিত হচ্ছে।

## পাঠোত্তর মূল্যায়ন-২.৫

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (√) চিহ্ন দিন

**১। নিচের কোনটি সারা বিশ্ব আজ অমাদের হাতের মুঠোয় এনে দিয়েছে ?**

ক) মাল্টিমিডিয়া খ) তথ্য প্রযুক্তি
গ) বই-পুস্তক ঘ) চারুকলা

**২। বিশ্ব আজ এক তথ্যের মহাসমুদ্রে পরিণত হয়েছে কিসের ফলে ?**

ক) মোবাইল ফোন খ) টেলিভিশন
গ) ইন্টারনেট ঘ) মাল্টিমিডিয়া

# পাঠ-২.৬ তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ও অর্থনৈতিক উন্নয়ন

## উদ্দেশ্য

**এই পাঠ শেষে আপনি–**

- অর্থনৈতিক উন্নয়নে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ভূমিকা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

| | | |
|---|---|---|
| | **মুখ্য শব্দ** | আউটসোর্সিং, ই-কমার্স । |

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির প্রভাব ব্যাপক ভাবে পরিবর্তন করে দিয়েছে বিশ্ব অর্থনীতিকে। মানুষের এমন কোনো কর্মক্ষেত্র নেই যেখানে প্রযুক্তির ছোঁয়া লাগেনি। বর্তমানে অফিস অটোমেশন ও ইন্টারনেট সংযোগের সহজলভ্যতা আর দ্রুততার কারণে প্রতিদিনই হচ্ছে কোটি কোটি বাণিজ্যিক লেনদেন, শেয়ার করা হয় কোটি কোটি ম্যাসেজ ও ই-মেইল। বর্তমানে ইন্টারনেট অর্থনীতির ক্রমোন্নতির চালক এবং কর্মক্ষেত্র তৈরির নিয়ামক।

কর্মসংস্থানের উপর তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির প্রভাব নিঃসন্দেহে একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় এবং কর্মক্ষেত্রে স্বয়ংক্রিয়তা আনায়নে সরাসরি সম্পর্কযুক্ত। এ বিষয়ে সন্দেহ নেই যে, তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যবহার নতুন নতুন কর্মক্ষেত্র তৈরিতে অগ্রণি ভূমিকা পালন করছে। অর্থাৎ আইসিটির ধারণা কর্মসংস্থানের ক্ষেত্রে প্রচুর সুযোগ সৃষ্টি করে দিয়েছে। প্রচলিত নিয়মে একটি দেশের একজন মানুষ কেবলমাত্র সেই দেশের প্রতিষ্ঠানে চাকুরী করতে পারে কিন্তু আইসিটি সেই সীমানাকে দূরীভূত করে দিয়েছে। আইসিটি ব্যবহারের ফলেই কর্মসংস্থানের জন্য আমাদের আর নিজ দেশের সীমানার মধ্যে পড়ে থাকতে হচ্ছে না। প্রয়োজনীয় যোগ্যতা থাকলেই যে কেউ বিশ্বের যে কোন প্রান্তে চাকুরির জন্য আবেদন করতে পারছে।

তথ্য প্রযুক্তির সফল ব্যবহারের মাধ্যমে মোবাইল ফোন, ওয়েব সাইট বা অন্যান্য ইলেকট্রনিক অর্ডারের মাধ্যমে মধ্যস্বত্বভোগীদের দৌরাত্বে এড়িয়ে পণ্য উৎপাদন ও সরবারহকে নিজের নিয়ন্ত্রণ এনে ব্যবসায়ে অর্থনৈতিক কর্মকান্ডকে সম্প্রসারণ করতে পারছে। আমাদের দেশের বৃহৎ এ জনগোষ্ঠীর আয়কে বহুগুণ বাড়িয়ে দিতে পারে আউটসোর্সিং এর মত কাজ। জনসংখ্যাকে জনশক্তিতে রূপান্তর করে অর্থনৈতিক উন্নয়নে সাহায্যে করতে পারে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির সফল ব্যবহার । সুতরাং বলা যায়, তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহারের মাধ্যমে জাতীয় অর্থনৈতিক উন্নয়নে ব্যাপক অগ্রগতি সাধিত হয়েছে। অর্থনৈতিক উন্নয়নে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির কিছু ক্ষেত্র নিম্নে বর্ণনা করা হলো-

## ২.৬.১ আউটসোর্সিং

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির কল্যাণে বিশ্বব্যাপি কর্মসংস্থানের বাজার হয়েছে উন্মুক্ত। ইন্টারনেটের মাধ্যমে ঘরে বসেই যে কোন দেশের লোকজন বিশ্বের যে কোন দেশের কাজকর্ম করতে পারছে। ইন্টারনেটের মাধ্যমে পৃথিবীব্যাপি এ ধরনের কাজ করে অর্থ অর্জন করার প্রক্রিয়াই হল আউটসোর্সিং। ওয়েবসাইট উন্নয়ন, রক্ষণাবেক্ষণ, মাসিক বেতন-ভাতার বিল প্রস্তুতকরণ, ওয়েবসাইটে তথ্য যোগ করা, সফ্টওয়্যার তৈরি, বিভিন্ন কাজের জন্য ডিজাইন তৈরি, লোগো ডিজাইন, আর্টিকেল লেখা, অনুবাদ, ডাটা এন্ট্রি ইত্যাদি কাজ আউটসোর্সিং এর মাধ্যমে করা যায়।

আউটসোর্সিংয়ের মাধ্যমে এখন অনেকেই ঘরে বসে তার মেধা দক্ষতাকে কাজে লাগিয়ে নিজে অর্থ উপার্জন করছে এবং অন্যদের জন্য কর্মক্ষেত্র তৈরি হচ্ছে। পাশাপাশি মূল্যবান বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন করছে। এ সকল কাজ ইন্টারনেটে অনেক সাইটে পাওয়া যায়। এর মধ্যে জনপ্রিয় কয়েকটি হলো ওডেস্ক (www.odesk.com), ফ্রিল্যান্সার (www.freelancer.com), ইল্যান্স (www.elance.com) ইত্যাদি। যারা আউটসোর্সিংয়ের কাজ করে তাদেরকে বলা হয় ফ্রি-ল্যান্সার।

### ২.৬.২ ই-কমার্স

ই-কমার্স এর পূর্ণ অর্থ হচ্ছে ইলেকট্রনিক কমার্স। ইন্টারনেট প্রযুক্তিতে কম্পিউটার নেটওয়ার্ক ও অন্যান্য ইলেকট্রনিক প্রযুক্তি ব্যবহার করে পণ্য, সেবা ও তথ্য ক্রয়-বিক্রয়, হস্তান্তর বা বিনিময় কার্যকেই বলা হয় ই-কমার্স (E-commerce)। ই-কমার্স একটি বাণিজ্য ক্ষেত্র যেখানে কোন ইলেকট্রনিক সিস্টেমের মাধ্যমে পণ্য বা সেবার লেনদেন সম্পূর্ণ হয়ে থাকে। আধুনিক ই-কমার্স সাধারণত ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব এর মাধ্যমে বাণিজ্যিক কাজ পরিচালনা করে। এছাড়াও মোবাইল কমার্স, ইলেকট্রনিক ফান্ড ট্রান্সফার ও অন্যান্য আরো কিছু মাধ্যম ব্যবহৃত হয়। ই-কমার্সের সুবিধাসমূহ হলো-

১. ব্যবসার মান বিশেষভাবে উন্নয়ন করা যায়।
২. ই-কমার্স কোন প্রতিষ্ঠানকে জাতীয় এবং আর্ন্তজাতিক বাজারে প্রবেশ করতে সাহায্য করে।
৩. ই-কমার্সের তথ্য প্রক্রিয়াকরণের বিভিন্ন খরচাদি যেমন- তালিকা তৈরী, বিতরণ, সংরক্ষণ এবং বাজারজাতকরণ ইত্যাদি কার্যক্রমের খরচ ব্যাপকভাবে কমায়।
৪. ক্রেতা-বিক্রেতার মধ্যে সহজে সুসম্পর্ক তৈরী করে।
৫. ই-কমার্স সময় বাঁচায় এবং অতি দ্রুত ভোক্তার কাছে পণ্য পৌঁছায়।
৬. যোগাযোগ খরচ কমায়।
৭. পণ্য ও সেবার মান উন্নয়ন করা সহজ হয়।

সারা বিশ্বে অনলাইন লেনদেন বাড়ার কারণে ই-কমার্সের গতি ও আকার বড় হচ্ছে। ২০১১-১২ সাল থেকে বাংলাদেশেও ধীরে ধীরে ই-কমার্সের প্রসার শুরু হয়। বর্তমানে বই থেকে শুরু করে জামা, কাপড়, খাবার, সৌখিন সামগ্রী ইত্যাদি অনলাইনে বেচাকেনা হচ্ছে। অদূর ভবিষ্যতে এক সময় হয়তো পৃথিবীর সব ধরনের ব্যবসা-বাণিজ্য ই-কমার্সের মাধ্যমেই পরিচালিত হবে।

| | |
|---|---|
| **শিক্ষার্থীর কাজ** | বাংলাদেশে ই-কমার্সের সম্ভাবনা সম্পর্কে আপনার মতামত তুলে ধরুন। |

## সারসংক্ষেপ

কর্মক্ষেত্রে আইসিটি ব্যবহারের ফলে কর্মীদের দক্ষতা, জবাবদিহিতা এবং স্বচ্ছতা বেড়েছে। অন্যদিকে এর ফলে সেবার মানও উন্নত হচ্ছে। সারা বিশ্বে অনলাইন লেনদেন বাড়ার কারণে ই-কমার্স এর গতি ও আকার বড় হচ্ছে। ই-কমার্স একটি বাণিজ্য ক্ষেত্র যেখানে কোন ইলেকট্রনিক সিস্টেমের মাধ্যমে পণ্য বা সেবার লেনদেন হয়ে থাকে। আবার ইন্টারনেটের মাধ্যমে ঘরে বসেই যে কোন দেশের লোকজন বিশ্বের যে কোন দেশের কাজকর্ম করতে পারছে। ইন্টারনেটের মাধ্যমে পৃথিবীব্যাপি এ ধরনের কাজ করে অর্থ অর্জন করার প্রক্রিয়াই হল আউটসোর্সিং।

## পাঠোত্তর মূল্যায়ন-২.৬

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (√) চিহ্ন দিন

**২. বর্তমানে চাকুরি নিয়োগের ক্ষেত্রে কোনটি ব্যবহারে দক্ষতা একটি প্রাথমিক যোগ্যতা হিসেবে ধরা হয়?**

ক. ফেসবুক খ. মোবাইল
গ. আইসিটি ঘ. টুইটার

**৩. দেশের অর্থনীতির চাকাকে বেগবান করার ক্ষেত্রে নিচের কোনটি নতুন মাত্রা যুক্ত করেছে?**

ক. ফেইসবুক খ. গুগল
গ. আউটসোর্সিং ঘ. ই-মেইল

# পাঠ-২.৭ তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহারে নৈতিকতা

## উদ্দেশ্য

**এই পাঠ শেষে আপনি–**

- কম্পিউটার ইথিকস সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- কম্পিউটার ভাইরাস সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- সফ্টওয়্যার পাইরেসি সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- কপিরাইট আইন সম্পর্কে বলতে পারবেন।

| | | |
|---|---|---|
| | **মুখ্য শব্দ** | কম্পিউটার ইথিকস, কম্পিউটার ভাইরাস, সফ্টওয়্যার পাইরেসি, কপিরাইট আইন। |

## ২.৭.১ নৈতিকতা

যে কোন জিনিসের ভাল মন্দ দুটি দিকই থাকে। তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ক্ষেত্রেও এর ব্যতিক্রম হয়নি। যদিও তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির কুফলের চেয়ে সুফলই বেশি। নৈতিকতা হলো এক ধরনের মানদন্ড যা আচরণ, কাজ এবং পছন্দের ক্ষেত্রে সহায়তা করে। অর্থাৎ নৈতিকতা হলো মানুষের কাজ-কর্ম, আচার ব্যবহারের সেই মূলনীতি যার উপর ভিত্তি করে মানুষ একটি কাজের ভাল বা মন্দ দিক বিচার বিশ্লেষণ করতে পারে।

## ২.৭.২ কম্পিউটার ইথিকস

কম্পিউটার ইথিকস বা কম্পিউটার নীতিশাস্ত্র হলো ব্যবহারিক দর্শনশাস্ত্রের একটি শাখা যা পেশা বা সামাজিক প্রেক্ষাপট অনুযায়ী কম্পিউটিং প্রফেশনালদের বা ইনফরমেশন সিস্টেম বিভাগকে কিভাবে সিদ্ধান্ত গ্রহণ করতে হবে সে বিষয়ে বিস্তারিত আলোচনা করে। বোলিং গ্রিন স্টেট ইউনিভার্সিটির প্রফেসর ড. ওয়াল্টার ম্যানার সর্বপ্রথম কম্পিউটার ইথিকস টার্মটির সাথে পরিচয় করিয়ে দেন।

১৯৯২ সালে 'কম্পিউটার ইথিকস ইন্সটিটিউট' কম্পিউটার ইথিকস এর বিষয়ে দশটি নির্দেশনা তৈরি করেছিলেন। নির্দেশনাগুলো র‍্যামন সি. বারকুইন তাঁর গবেষণাপত্রে উপস্থাপন করেছিলেন। এই নির্দেশনা হলো-

১. অন্যের ক্ষতি করার জন্য তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহার না করা।
২. অন্য কোন ব্যক্তির তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির কাজের উপর হস্তক্ষেপ না করা।
৩. অন্য ব্যক্তির ফাইলসমূহ হতে গোপনে তথ্য সংগ্রহ না করা।
৪. চুরির উদ্দেশ্য তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহার না করা।
৫. মিথ্যা সাক্ষ্য প্রমাণ বহনের জন্য তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তিকে ব্যবহার না করা।
৬. নিজের নয় এরূপ অন্যের যে কোন ধরনের সফ্টওয়্যার কপি না করা।
৭. অনুমতি ব্যতিরেকে অন্যের তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির রিসোর্স ব্যবহার না করা।
৮. অন্যের বুদ্ধিবৃত্তি সংক্রান্ত ফলাফলকে আত্মসাৎ না করা।
৯. এমন কোন প্রোগ্রাম বা সফ্টওয়্যার তৈরি না করা যাতে সমাজের ক্ষতি হয়।
১০. তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তিকে ওই সব উপায়ে ব্যবহার করা উচিত নয় যা বিচার বিবেচনা ও শ্রদ্ধা প্রদর্শন করে।

পরবর্তীতে কম্পিউটার নিরাপত্তা সম্পর্কিত পেশাজীবী সংগঠন CISSP (Certre for Computing and Social Responsibility) এই ধারাসমূহকে তাদের নিজস্ব নৈতিকতা আইনের ভিত্তি হিসেবে ব্যবহার করে। প্রধানত কম্পিউটার ইথিকস বা তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির নৈতিকতার ক্ষেত্রে বিবেচ্যবিষয়সমূহ হলো কম্পিউটার অপরাধ (যেমন-সাইবার ক্রাইম, কম্পিউটার ভাইরাস, সফ্টওয়্যার পাইরেসি), প্লেজিয়ারিজম ও কপিরাইট আইন।

### ২.৭.৩ সাইবার ক্রাইম

কম্পিউটার এবং কমিউনিকেশন টেকনোলজির বিকাশের সাথে সাথে ইন্টারনেট ব্যবহারকারীর সংখ্যা দিন দিন বৃদ্ধি পাচ্ছে। আর ইন্টারনেটকে কেন্দ্র করে বিভিন্ন ধরণের ক্রাইম সংগঠিত হচ্ছে। এসব ক্রাইমকে বলা হয় সাইবার ক্রাইম। নিম্নে প্রচলিত কিছু সাইবার ক্রাইম বা কম্পিউটারে ইন্টারনেট ভিত্তিক ক্রাইমের নাম দেওয়া হলো -

১. হ্যাকিং এর মাধ্যমে অন্যের তথ্য হস্তগত করা।
২. অবৈধভাবে কোন সিস্টেমের সকল রিসোর্স ব্যবহার বা ধ্বংসের জন্য বাইরে থেকে সিস্টেমে প্রবেশ করা ।
৩. কোন সিস্টেমকে এমনভাবে পরিবর্তন করা যাতে ঐ সিস্টেম তার নির্ধারিত সার্ভিস প্রদান না করে।
৪. আপত্তিকর ই-মেইল বার্তা প্রেরণ।
৫. কম্পিউটার ভাইরাস তৈরি ও বিতরণ করা, ইত্যাদি।

### ২.৭.৪ কম্পিউটার ভাইরাস

কম্পিউটার ভাইরাস হলো এক ধরনের প্রোগ্রাম যা স্বয়ংক্রিয়ভাবে এক্সিকিউট বা নির্বাহ হয়, তথ্য ও উপাত্তকে আক্রমণ করে এগুলোর ক্ষতি করে। ভাইরাস বা VIRUS শব্দের অর্থ হল "Vital Information Resources Under Seize." যার অর্থ হল গুরুত্বপূর্ণ তথ্যসমূহ দখলে নেয়া বা ক্ষতিসাধন করা। ভাইরাস কম্পিউটার এর ডাটা ফাইল নষ্ট করে ফেলে বা কম্পিউটার বুট হতে বাঁধা দেয় অথবা হার্ডডিস্ক নষ্ট করে ফেলতে পারে।

১৯৮০ সালে ভাইরাসের এ নামকরণ করেছেন প্রখ্যাত গবেষক ও অধ্যাপক ফ্রেড কোহেন। ভাইরাস নামক সফ্টওয়্যার কম্পিউটার এর তথ্য ও উপাত্তকে আক্রমণ করে এবং নিজের সংখ্যা বৃদ্ধি করার ক্ষমতা রয়েছে এবং এক পর্যায়ে কম্পিউটারকে অচল করে দিতে পারে।

#### ভাইরাস সাধারণত যা যা ক্ষতি করতে পারে-

কোন কম্পিউটার বা আইসিটি যন্ত্র ভাইরাস দ্বারা আক্রান্ত হলে নিম্নলিখিত ক্ষতি হতে পারে-

১। কম্পিউটারে সংরক্ষিত কোন ফাইল মুছে দিতে পারে।
২। ফাইল বা ডাটা করাপ্ট বা নষ্ট করে দিতে পারে।
৩। মনিটরের রেজুলেশন চেঞ্জ বা পরিবর্তন হতে পারে।
৪। সিস্টেম এর সেটিং চেঞ্জ বা পরিবর্তন করতে পারে।

#### ভাইরাস প্রতিকারের উপায়

কম্পিউটার বা আইসিটি যন্ত্রের প্রতিষেধক হল এন্টিভাইরাস। সাধারণত একটি ভাল মানের এন্টিভাইরাস কয়েকশ ভাইরাস নির্মূল করতে পারে। বর্তমান সময়ের এন্টিভাইরাসগুলো ভাইরাস আক্রমণ করার পূর্বেই তা ধ্বংস করে কিংবা ব্যবহারকারীকে সতর্ক করে দেয়। ভাইরাসের হাত হতে রক্ষা পাওয়ার জন্য আজকাল বিনামুল্যে ইন্টারনেট থেকে কিছু কিছু এন্টিভাইরাস সফ্টওয়্যার ডাউনলোড এবং ইন্সটল কারা যায়। নিচে এ ধরনের কিছু প্রোগ্রাম এর নাম দেয়া হলো-

১। এভিজি এন্টিভাইরাস সফ্টওয়্যার
২। এভিরা এন্টিভাইরাস সফ্টওয়্যার
৩। অ্যাভাস্ট এন্টিভাইরাস সফ্টওয়্যার
৪। নরটন এন্টিভাইরাস সফ্টওয়্যার; ইত্যাদি।

### ২.৭.৫ সফ্টওয়্যার পাইরেসি

পাইরেসি সৃজনশীল কাজের অন্যতম প্রধান অন্তরায়। পাইরেসি থেকে বাঁচার জন্য যথাযথ আইন তৈরি করা উচিত। একটি মুদ্রিত পুস্তকের কপিরাইট ভঙ্গ করে সেটি পুর্নমুদ্রণ করা যথেষ্ট কষ্টসাধ্য এবং ব্যয়বহুল। কিন্তু কম্পিউটারের বেলায় যে কোনো কিছুর কপি বা অবিকল প্রতিলিপি করা খুবই সহজ কাজ। এজন্য বিশেষজ্ঞ হওয়ারও প্রয়োজন পড়ে না। এ কারণে কম্পিউটার সফ্টওয়্যার, কম্পিউটারে করা সৃজনশীল কর্ম যেমন ছবি, এনিমেশন ইত্যাদির বেলায় কপিরাইট সংরক্ষণ করার জন্য বাড়তি ব্যবস্থা নিতে হবে। যখনই এরুপ কপিরাইট আইনের আওতায় কোনো কপিরাইট হোল্ডারের অধিকার

ক্ষুন্ন হয় তখনই কপিরাইট বিঘ্নিত হয়েছে বলে ধরে নেওয়া যায়। এই ধরনের ঘটনাকে সাধারণভাবে পাইরেসি বা সফ্টওয়্যার পাইরেসি নামে অভিহিত করা হয়। আরও সহজভাবে বলা যায়, কোনো ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানের তৈরিকৃত সফ্টওয়্যার অনুমতি ব্যতিত নকল করাকে সফ্টওয়্যার পাইরেসি বলে।

### ২.৭.৬ প্লেজিয়ারিজম

অন্যের লেখা চুরি করে নিজের নামে উপস্থাপন বা প্রকাশ করাকেই বলা হয় প্লেজিয়ারিজম। অর্থাৎ তথ্যসূত্র উল্লেখ ব্যতিত কোন ছবি, অডিও, ভিডিও এবং তথ্য ব্যবহার করা অন্যায় কাজ ও অপরাধ হলো প্লেজিয়ারিজম । তাই প্লেজিয়ারিজম একটি বেআইনী কাজ।

### ২.৭.৭ কপিরাইট আইন

কপিরাইট (Copyright) একটি ইংরেজী শব্দ। কপিরাইট শব্দের বাংলা প্রতিশব্দ গ্রন্থস্বত্ব। একজন লেখকের রচিত পুস্তক বা গ্রন্থের ওপর তার মুদ্রণ, পুন:মুদ্রণ ও প্রকাশের অধিকারকেই বলা হয় কপিরাইট। কপিরাইট আইন একটি একচেটিয়া, বৈধ ও নিশ্চিত অধিকার, যা একজনের বুদ্ধিবৃত্তিক বা মস্তিস্কজাত সৃষ্টিকে নকল বা পাইরেসি (Piracy) বা অন্যায় অনুসরণ হতে অন্য কাউকে বিরত রাখে। কপিরাইটের মাধ্যমে সাহিত্য, শিল্পকর্ম ও অন্যান্য শিল্পকলা সৃষ্টিকারীকে তার সৃষ্ট মেধাসম্পদ ব্যবহারের একচ্ছত্র অধিকার প্রদান করা হয়। গল্প, নাটক, প্রবন্ধ, কবিতা, জাতীয় সাহিত্যকর্ম, চিত্রকর্ম, চলচ্চিত্র, সঙ্গীত, ভাস্কর্য, স্থাপত্যকলা, কপিরাইট দ্বারা সংরক্ষিত হয়। কম্পিউটার সফ্টওয়্যারও কপিরাইট দ্বারা সংরক্ষিত হয়। কপিরাইট আইনের কারণেই কোন নির্মাতা, শিল্পী, প্রোগ্রামার কিংবা লেখক তাদের মেধার সঠিক মূল্যায়ন পেয়ে থাকেন। আর কপিরাইট আইনের কার্যকারিতা সৃজনশীল কর্মীদের নিরুৎসাহিত হওয়া থেকে রক্ষা করে।

| | |
|---|---|
| **শিক্ষার্থীর কাজ** | সফ্টওয়্যার পাইরেসি কি অপরাধ? আপনার মতামত তুলে ধরুন। |

## সারসংক্ষেপ

যে কোন জিনিসের ভাল মন্দ দুটি দিকই থাকে। তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ক্ষেত্রেও এর ব্যতিক্রম হয়নি। যদিও তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির কুফলের চেয়ে সুফলই বেশি। বর্তমানে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যবহারের বিভিন্ন ক্ষেত্রে নৈতিকতা বিষয়টি ওতপ্রোতভাবে জড়িত। নৈতিকতা হলো একটি ধারণা যা তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি সঠিকভাবে ব্যবহারে নৈতিকতার বিষয়, সীমাবদ্ধতা এবং প্রতিরোধকে বুঝায়।

## পাঠোত্তর মূল্যায়ন-২.৭

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (√) চিহ্ন দিন

**১। কম্পিউটার ভাইরাস এর উদাহরণ কোনটি?**

ক. বুট সেক্টর ভাইরাস খ. ওভার রাইটিং ভাইরাস
গ. ম্যাক্রো ভাইরাস ঘ. সবগুলোই

**২। এন্টিভাইরাস সফ্টওয়্যার কোনটি?**

ক. এভিজি খ. অ্যাভাস্ট
গ. এভিরা ঘ. সবগুলোই

## চূড়ান্ত মূল্যায়ন

### বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

**ক. সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্ন**

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (√) চিহ্ন দিন

**১। কোন পদ্ধতি প্রয়োগ করে বিভিন্ন DNA এবং প্রোটিন ধারার মধ্যে সম্পর্ক বের করা হয়?**

ক. বায়োমেট্রিক্স খ. বায়োইনকফরমেটিক্স
গ. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং ঘ. ন্যানো টেকনোলজি

**২। বায়োমেট্রিক্স-এ পাসওয়ার্ড কোনটি?**

ক. মানুষের বৈশিষ্ট্য খ. নির্দিষ্ট সংখ্যা
গ. নির্দিষ্ট শব্দ ঘ. শব্দ ও সংখ্যা

**৩। ইলেকট্রনিক বিনিময় প্রথার মাধ্যমে বাণিজ্য করাকে কী বলা হয়?**

ক. ই-সার্ভিস খ. ই-কমার্স
গ. ই-গভর্ন্যান্স ঘ. ই-লার্নিং

**খ. বহুপদি সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্ন**

**১। ই-কমার্স বলতে বোঝায়-**

i. ইন্টারনেটে যোগাযোগ
ii. ইন্টারনেটে ব্যবসা বাণিজ্য
iii. মুক্ত বাজার ব্যবসা বাণিজ্য
নিচের কোনটি সঠিক ?

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

**২। মানুষের শারীরিক বৈশিষ্ট্যের মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো –**

i. DNA
ii. আঙুলের ছাপ
iii. চোখের মণি
**নিচের কোনটি সঠিক?**

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

**গ. অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্ন**

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১ ও ২ নম্বর প্রশ্নের উত্তর দিন:

নিলয় অন-লাইনের মাধ্যমে এমবিএ ডিগ্রী অর্জন করেছে। তার কিছু বন্ধু কানাডাতে পড়াশুনা করে। সে তাদের সাথে নিয়মিত যোগাযোগ রাখে। পড়াশুনা শেষ করে প্রযুক্তির কল্যাণে নিলয় ঘরে বসেই অর্থ উপার্জন করছে। অন্যদিকে তার বন্ধু মাহমুদও প্রযুক্তির কল্যাণে যে কোন স্থান হতেই তার ব্যবসায়িক কাজ সম্পন্ন করতে পারছে।

**১. নিলয়ের অর্থ উপার্জনের সিস্টেমটি হল-**

ক. ই-কমার্স খ. আউটসোর্সিং
গ. ভিডিও কনফারেন্সিং ঘ. হ্যাকিং

**২. মাহমুদের ব্যবহৃত সিস্টেমটির সাথে সম্পর্কিত শব্দ হলো-**

i. ডেভিড কার্ড

ii. ক্রেডিট কার্ড
iii. আইডেন্টিটি কার্ড
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

## সৃজনশীল প্রশ্ন

**নিচের উদ্দীপকগুলো পড়ুন এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দিন ঃ**

১। আসিফ আমেরিকার একটি বিশ্ববিদ্যালয়ে পড়াশুনার সুযোগ পায়। কিন্তু আর্থিক অস্বচ্ছলতার কারণে আমেরিকাতে যাওয়া সম্ভব হয়নি। অতঃপর বাংলাদেশে বসেই অনলাইনের মাধ্যমে বিশ্ববিদ্যালয়ের ডিগ্রী অর্জন করল। আসিফ পড়াশুনার ফাঁকে ফাঁকে অনলাইনে কাজ করে অর্থ উপার্জন করে। ফলে তার পারিবারিক অবস্থার উন্নতি হয়।তার বন্ধু মনির নতুন জাতের টমেটো চাষ করে আর্থিকভাবে লাভবান হয়।

ক. ই-মেইল কী? ১
খ. নিম্ন তাপমাত্রার চিকিৎসা পদ্ধতি ব্যাখ্যা করুন। ২
গ. আসিফের বিশ্ববিদ্যালয়ের ডিগ্রী অর্জন কিভাবে সম্ভব হয়েছে? ব্যাখ্যা করুন। ৩
ঘ.উদ্দীপকের আলোকে আসিফ ও মনির এর আর্থিক স্বচ্ছলতার কারণ বিশ্লেষণপূর্বক আপনার মতামত দিন। ৪

২। আবদুর রহমান গ্রাম থেকে ঢাকা আসে। সেখানে তার বন্ধু করিম তাকে নিয়ে "ক" স্থানে যায়। সেখানে প্রবেশের জন্য হাতের আঙ্গুল ব্যবহৃত হয়। এর পর তারা "খ" স্থানে গিয়ে দেখলো, সেখানে প্রবেশের জন্য চোখ ব্যবহৃত হয়। অত:পর তারা "গ" স্থানে গিয়ে বিশেষ ধারণের হেলমেট ও চশমা পরে অনেকক্ষণ মজা করে ড্রাইভিং করে।

ক. তথ্য প্রযুক্তি কী? ১
খ. তথ্য প্রযুক্তির সাম্প্রতিক প্রবণতায় ডায়াবেটিস রোগিরা উপকৃত হচ্ছে -ব্যাখ্যা করুন। ২
গ. উদ্দীপকে 'গ' স্থানে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা করুন। ৩
ঘ. উদ্দীপকে 'ক' ও 'খ' এর মধ্যে কোন প্রযুক্তি অধিকতর ব্যবহৃত হচ্ছে- বিশ্লেষণপূর্বক আপনার মতামত দিন? ৪

## উত্তরমালা : পাঠোত্তর মূল্যায়ন

পাঠ - ২.১ ১ খ ২ ক
পাঠ - ২.২ ১ গ ২ ঘ
পাঠ - ২.৩ ১ গ ২ খ
পাঠ - ২.৪ ১ গ ২ ক
পাঠ - ২.৫ ১ খ ২ গ
পাঠ - ২.৬ ১ গ ২ গ
পাঠ - ২.৭ ১ ঘ ২ ঘ

## চূড়ান্ত মূল্যায়ন

**ক. সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্ন**

১ গ ২ ক ৩ খ

**খ. বহুপদি সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্ন**

১ গ ২ ঘ

**গ. অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্ন**

১ খ ২ ক