

**S**TEM : পুরো কথায় Science, Technology, Engineering and Mathematics। এই চার বিষয়ের শিক্ষার সমষ্টির নাম STEM education। এই 'স্টেম এডুকেশন' হচ্ছে যেকোনো দেশের, যেকোনো অঞ্চলের শিক্ষার ভবিষ্যৎ। আমাদের শিশুদের উপযুক্ত ভবিষ্যৎ নাগরিক করে গতে তুলতে প্রয়োজন এই স্টেম এডুকেশন। সে জন্য গুণীজনের বলছেন : 'স্টেম ইজ দ্য ফিউচার অব আওয়ার চিল্ড্রেন'। তা ছাড়া স্টেম এখন সবথানে; এটি আকার দিচ্ছে আমাদের প্রতিদিনের অভিজ্ঞতাকে। প্রয়োগ করছে আমাদের প্রতিদিনের জীবনে।

আমরা কি ভেবে দেখেছি এই স্টেম (সায়েন্স, টেকনোলজি, ইঞ্জিনিয়ারিং ও ম্যাথেমেটিক্স) থেকে আমরা আমাদের জীবনে প্রতিনিয়ত কী অপার অভিজ্ঞতা লাভ করে চলেছি?

**সায়েন্স :** বিজ্ঞান বা সায়েন্স মিশে আছে আমাদের প্রাকৃতিক জীবন- চাঁদ, সূর্য ও তারকারাজি, ভূমি ও সাগর, আবহাওয়া, প্রাকৃতিক দুর্ঘটনা, প্রকৃতির বৈচিত্র্য, ছোট-বড় পশুপাখি ও অঙ্গীকী, গাছপালা ও খাবার, আমাদের পৃথিবীর তাপমাত্রা, জুলানি ও বৈদ্যুতিক পরিবহন ইত্যাদির সাথে। এই তালিকা আরো সম্প্রসারিত করা সম্ভব। এই তালিকা অসীম।

**টেকনোলজি :** আমাদের আজকের দুনিয়ায় টেকনোলজি বা প্রযুক্তি বলতে বোঝায় কম্পিউটার বা স্মার্টফোন। কিন্তু প্রযুক্তি অভিজ্ঞীন টেলিভিশন, রেডিও, মাইক্রোকোপ, টেলিফোন, টেলিকোপ, কম্পাস, এমনকি সেই প্রথম দিকের চাকার মাঝেও।

**ইঞ্জিনিয়ারিং :** হ্যাঁ, ইঞ্জিনিয়ারিং বা প্রকৌশল সূত্রে আমরা পাই ভবন, সড়ক ও সেতুর নকশা বা ডিজাইন। কিন্তু এই প্রকৌশলই চ্যালেঞ্জ নেয় আজকের দিনের পরিবহন, বৈধিক উৎপাদন সমস্যা মোকাবেলা করে পরিবেশবান্ধব যত্ন, অ্যাপলায়েস ও সিস্টেম তৈরি। আমরা যদি গত এক দশকে আমাদের চারপাশে সম্পাদিত প্রকৌশলকর্মের দিকে তাকাই, তবে নিচ্যাই অবাক হতে হবে। এই এক দশকে প্রকৌশল আমাদের জীবনের ও বসবাসের প্রতিটি ক্ষেত্রে প্রভৃতি সাধন করেছে।

**ম্যাথেমেটিক্স :** ম্যাথেমেটিক্স বা গণিত কাজ করে আমাদের জীবনের সবথানে। মুদি দোকান, ব্যাংক, কর অফিস, পারিবারিক বাজেট থেকে শুরু করে জাতীয় বাজেট তৈরি ইত্যাদি কোথায় নেই গণিতের ব্যবহার। স্টেমের অন্যসব বিষয়গুলোও নির্ভরশীল এই গণিতের ওপর। নিচ্য বোঝা গেছে, আমাদের জীবনের ওপর স্টেমভূত বিষয়গুলো কর্তৃকু গুরুত্ব বহু।

### স্টেম কারিকুলাম

স্টেম কালিকুলামে সায়েন্স, টেকনোলজি, ইঞ্জিনিয়ারিং ও ম্যাথেমেটিক্স শিক্ষা দেয়ার ক্ষেত্রে অনুসরণ করা হয় hands-on, problem-based পদক্ষেপ। আর এই হ্যান্ডস-অন পদক্ষেপ বলতে আমরা বুঝি, শিক্ষার্থীদের ব্যক্তিগতভাবে সরাসরি শিক্ষা কর্মকাণ্ডে অংশ নেয়া। যেমন- শিক্ষার্থীদের কম্পিউটার সম্পর্কে বাস্তব অভিজ্ঞতা দিতে একটি কর্মশালার আয়োজনকে আমরা বলতে পারি, এটি কম্পিউটার শিক্ষার একটি হ্যান্ডস-অন উদ্যোগ।

# স্টেম এডুকেশন শিক্ষার ভবিষ্যৎ

গোলাপ মুনীর



### স্টেম : শিশুদের ভবিষ্যৎ

শিশুরা আমাদের সবচেয়ে প্রিয়জন। সবচেয়ে আদরের পাত্র। প্রথমেই বিবেচনা করা যাক, শিশুদের জীবনে স্টেমের প্রভাবের বিষয়টি। আসলে স্টেম হচ্ছে শিশুদের ভবিষ্যৎ। এরা আজ বসবাস করে এক প্রযুক্তিক যুগে। প্রযুক্তি আজ তাদের সবচেয়ে সেরা ক্যারিয়ার অপশন। প্রযুক্তিকে ক্যারিয়ার হিসেবে বেছে নেয়া তাদের জন্য একটি উত্তম বাছাই। ২০০৯ সালে যুক্তরাষ্ট্রের শ্রম বিভাগ সবচেয়ে বেশি চাহিদার ১০টি চাকরি বা পেশার তালিকা তৈরি করে। এর মধ্যে ৮টি পেশার চাকরিতে স্টেমের যেকোনো একটি বিষয়ের ওপর ডিপ্রিয়া চাওয়া হয়েছে। এরই ৮টি চাকরির ক্ষেত্রে হচ্ছে : অ্যাকাউন্টিং, কম্পিউটার সায়েন্স, ইলেক্ট্রিক্যাল ইঞ্জিনিয়ারিং, মেকানিক্যাল ইঞ্জিনিয়ারিং, ইনফরমেশন সায়েন্স অ্যান্ড সিস্টেমস, কম্পিউটার ইঞ্জিনিয়ারিং, সিভিল ইঞ্জিনিয়ারিং ও ইকোনোমিক্স অ্যান্ড ফিন্যান্স। যুক্তরাষ্ট্রের বাণিজ্য মন্ত্রণালয়ের স্টেম পেশা বছরে বাড়ছে ১৭ শতাংশ হারে। বাকি সব বিষয়সংশ্লিষ্ট পেশাগুলোর পেশা বাড়ছে বছরে ৯ দশমিক ৮ শতাংশ হারে। ডক্টর অব মেডিসিনসংশ্লিষ্ট অ্যাসোসিয়েট ডিগ্রিধারী স্বাস্থ্যকর্মীরা স্বাস্থ্যকর্ম-বাহির্ভূত একই ধরনের ডিগ্রিধারীদের চেয়ে ২০



শতাংশ বেশি উপর্যুক্ত করতে পারে। ২০১০ সালের হিসাব মতে, যুক্তরাষ্ট্র সিভিল ইঞ্জিনিয়ারদের মাসিক গড় বেতন ৪৭,১৪৫ ডলার এবং কেমিক্যাল ইঞ্জিনিয়ারদের ৬০,০৫৮ ডলার। স্টেম সাবজেক্টসংশ্লিষ্ট চাকরিতে বেতন বেশি আকর্ষণীয়। এ জন্য স্টেম এডুকেশন আমাদের শিশুদের জন্য ভালো বাছাই হতে পারে।

### পেশা হিসেবে স্টেম

একইভাবে যুক্তরাষ্ট্রের শ্রম বিভাগের মতে, ২০০৮ থেকে ২০১৮ সাল সময়ে সবচেয়ে দ্রুত বিকাশমান ১০টি পেশার দিকে থাকালে সহজেই অনুমেয় যে মৌকাবলার এগুলো সবই স্টেম সাবজেক্ট।

স্টেম এডুকেশনের পক্ষে আরেকটি প্রবল যুক্তি হলো : স্টেম ক্যারিয়ার সত্যিকার অর্থেই সমাজ গড়তে ও জাতিকে পাল্টে দিতে পেশাজীবীদের সহায়তা দিচ্ছে। এসব পেশাজীবী দায়িত্ব পালন করছেন, আজকের দিনের ও ভবিষ্যতের জটিল সমস্যাগুলোর সমাধানের। এরা ▶

চেষ্টা করছেন বিশ্ব উচ্চায়ন সমস্যা, ক্যাপ্সার, তৃতীয় বিশ্বের ক্ষুধা ও দাবিদ্য সমস্যা, প্রাণবিলুপ্তি সমস্যা ও বিশ্ব অর্থনৈতিক আতঙ্গনির্ভরতার সমস্যাসহ নানা সমস্যার সমাধানের উপায় উভাবনের। অতীতের ল্যাবকোট পড়া স্টেরিওটেইপ গবেষকেরা আজকের দিনের স্টেম টিমের প্রতিনিধিত্ব করে না। আজকের স্টেম টিমে অর্থনৈতিকদের কাজ করেন কারিগরি ছানাতরের গবেষকদের সাথে। আর প্রকৌশলীরা সর্বোত্তম প্রযুক্তির সাহায্যে নির্মাণ করেন শেল্লিক শৌর্যস্বরূপ ঘৃণ্পাতি, যেগুলো ব্যবহার হয় ব্যবসায়িক কর্মকাণ্ডে। স্টেম ক্যারিয়ার যেমনি চ্যালেঞ্জ, তেমনি মজারও—মানুষ এ নিয়ে কাজ করে প্রতিদিন আনন্দ উপভোগ করে।

### স্টেম এডুকেশনে কারা উপকৃত

যুক্তরাষ্ট্রের ন্যাশনাল সায়েন্স ফাউন্ডেশন বলেছে : ‘একুশ শতাব্দীতে বৈজ্ঞানিক ও প্রাণুক্তিক উভাবন ক্রমবর্ধমান হারে গুরুত্বপূর্ণ হয়ে উঠেছে। কারণ, আমরা বৈশ্বায়ন ও জ্ঞানভিত্তিক অর্থনৈতি থেকে যেমনি উপকৃত হচ্ছি, তেমনি হচ্ছি চ্যালেঞ্জেরও মুখোয়াথি। এই নতুন তথ্যভিত্তিক ও উচ্চ প্রাণুক্তিক সমাজে সাফল্য পেতে শিক্ষার্থীদেরকে তাদের দক্ষতা বাড়াতে হবে স্টেম বিষয়াবলীর ওপর। আর এই দক্ষতার মাত্রা হবে অতীতে আমরা যেমনটি ভেবেছি, সে তুলনায় অনেক অনেক বেশি।

গণিত ও বিজ্ঞানের ক্ষেত্রে কখনও কখনও নৈতিকতা ও নারী-পুরুষ সম্পর্কিত ভাবনায় এক ধরনের ঘাটতি অন্তর্ভুক্ত হয়। স্টেম এডুকেশন সেই ঘাটতি দূর করে নৈতিকতা ও নারী-পুরুষের মধ্যে একটা সেতুবন্ধ রচনা করে। এরই মধ্যে পদক্ষেপ নেয়া হয়েছে স্টেমসংশ্লিষ্ট ক্ষেত্রে নারী ও সংখ্যালঘুদের ভূমিকা বাড়িয়ে তোলার ব্যাপারে। স্টেম এডুকেশন ভেঙে দিয়েছে নারী-পুরুষের প্রচলিত ধারণানির্ভর ভূমিকাকে। বৈশ্বিক অর্থনৈতিক প্রতিযোগিতা করতে স্টেম এডুকেশন ও ক্যারিয়ারকে একটি দেশের জাতীয় অঞ্চলিকার করণীয় করে তুলতে হবে। প্রতিটি জাতীয় সিদ্ধান্ত নিতে হবে এর ওপর স্টেমের প্রভাব কী হবে তা মাথায় রেখে।

স্টেম এডুকেশন গুরুত্বপূর্ণ ধনী-গরিব সব দেশের জন্য। যুক্তরাষ্ট্রকে এর বিশ্বেন্তৃত্ব টিকিয়ে রাখতে হলে যেমনি দরকার স্টেম এডুকেশন, তেমনি আর সব সাধারণ দেশকে তাদের অস্তিত্ব টিকিয়ে রাখতে, প্রতিযোগিতায় টিকে থাকতে, যুগের চাহিদা সেটাতে দরকার এই স্টেম এডুকেশন। যদি যুক্তরাষ্ট্র এর স্টেম এডুকেশনের উন্নয়ন না ঘটাতে পারে এবং স্টেম এডুকেশনে এর ক্ষেত্রের অবস্থান অব্যাহতভাবে নিচে নামতে থাকে, বিশেষ করে ম্যাথ ও সায়েন্স ক্ষেত্রে পিছিয়ে পড়ে, তবে বিশ্বে তার নেতৃত্বের বৈশ্বিক অবস্থানেরও ক্রমাবন্তি ঘটবে। অপরদিকে আমাদের বাংলাদেশের মতো দেশগুলো, কিংবা এর চেয়ে কিছু এগিয়ে বা পিছিয়ে থাকা দেশগুলোর বেলায় স্টেম এডুকেশনে পিছিয়ে পড়ার সরল অর্থ জাতীয় সমস্যা মোকাবেলায়

আগের চেয়ে আরও পিছিয়ে পড়া। তাই ছোট-বড় ধনী-গরিব সব দেশের জন্য স্টেম এডুকেশন আজ অপরিহার্য হয়ে পড়েছে।

স্কুল স্টেম এডুকেশন গুরুত্বপূর্ণ। কারণ, তা উপযুক্ত ক্যারিয়ার বা কর্মজীবনের প্রতি সঠিক আগ্রহ গড়ে তুলবে। মনে রাখা দরকার, শিক্ষকেরা স্টেম এডুকেশনের পুরো দায়িত্ব বহন করেন না। বাবা-মাকেও তাদের শিশুদের স্টেম এডুকেশনের ব্যাপারে উৎসাহিত করতে হবে। তাদেরকে উৎসাহিত করতে হবে স্টেমবিষয়ক কর্মকাণ্ডে। এ সম্পর্কিত পাঠ্যবিষয়-বাহির্ভূত কার্যক্রমে তাদের আগ্রহ ও সচেতনতা বাড়াতে হবে। এসব কর্মকাণ্ড স্টেমসম্পর্কিত শিক্ষায় তাদের মেধাবিকাশে সহায়ক ভূমিকা পালন করবে। শ্রেণী কর্মসূচির চেয়ে শ্রেণীর বাইরের কর্মসূচি এ ক্ষেত্রে অনেক সময় বেশি ফলপ্রদ বলে মনে হয়। এসব কর্মসূচির মাধ্যমে শিশু-কিশোরেরা বাস্তব জীবনে স্টেম এডুকেশনের প্রভাব সম্পর্কে আরও ভালোভাবে অনুভব করতে পারে। এর মাধ্যমে এরা সম্যক উপলব্ধি করতে পারে, স্টেম এডুকেশন আমাদের সমাজে এবং সামাজিকভাবে বিশ্ব মানবসমাজের কল্যাণ বরে আনতে পারে।

জনবলের ঘাটতি রয়েছে কিংবা এসব পেশার লোক নিয়োগ করতে অসুবিধায় পড়তে হচ্ছে। তিনি আরও উল্লেখ করেন, বেশিরভাগ সমীক্ষা রিপোর্টে দেখা গেছে, সব ক্ষেত্রে না হলেও বেশি কিছু সায়েন্স ও ইঞ্জিনিয়ারিং পেশার লোকদের বাস্তব খুব একটা আকর্ষণীয় ছিল না এবং সেই সাথে এর প্রবৃদ্ধি ছিল অন্যান্য পেশার তুলনায় ধীরগতির। টিলেবাটম আরও লেখেন, বর্তমানে যুক্তরাষ্ট্র সরকার বিজ্ঞানী ও প্রকৌশলী বাড়ানোর প্রয়াস চালাচ্ছে, তা অনেকটা দ্বিতীয় বিশ্বযুক্তের সময় থেকে শুরু বিজ্ঞানী ও প্রকৌশলী বাড়ানোর উদ্যোগের মতোই। তিনি বলেন, এসব প্রয়াসের পরিসমাপ্তি ঘটেছে ব্যাপক লেখক ও তত্ত্ববিল সংস্কারনের মধ্য দিয়ে। এর মধ্যে আছে ১৯৫০ ও ১৯৬০-এর দশকের প্রেসে রেসের উদ্যোগও। এর ফলে ১৯৭০-এর দশকে ব্যাপকভাবে বিজ্ঞানী ও প্রকৌশলী বেশি যায়।

IEEE Spectrum পত্রিকার প্রদায়ক রবাট এন. চ্যারিটি তার ২০১৩ সালে এক লেখায় একই ধরনের অভিমত তুলে ধরেন। তার লেখার শিরোনাম ছিল : ‘দ্য স্টেম এডুকেশন অ্যাজ আ মির্থ’। তিনি তার লেখায় উল্লেখ করেন, যুক্তরাষ্ট্রে স্টেম ডিপ্লাভ ও স্টেম ফিল্ডে চাকরি পাওয়ার মধ্যে একটা অসামঞ্জস্যতা আছে। মাত্র এক-চতুর্থাংশ স্টেম গ্র্যাজুয়েট কাজ করছেন স্টেম ফিল্ডে।

### নেতারা যা বলেন

যুক্তরাষ্ট্রের সাবেক প্রেসিডেন্ট বারাক ওবামা তার আমলের শুরু থেকেই অগ্রাধিকার দিয়ে আসেন স্টেম এডুকেশনের ওপর। ২০০৯ সালে তিনি ‘এডুকেট টু ইনোভেট’ নামে একটি কর্মসূচি সৃষ্টি করেন। এই কর্মসূচির মাধ্যমে এসব বিষয়ে আগ্রহ বাড়ানোর উদ্দেশ্যে সরকারি ও বেসরকারি প্রতিষ্ঠানগুলোর মধ্যে যোগাযোগ গড়ে তোলা হয়। তিনি একটি ভোজসভায় বলেন, ‘উই আর গোরিং টু শো ইয়াং পিপল হাউ কোল সায়েন্স ক্যান বি’। তিনি তার শাসনামলে শিক্ষা কর্মসূচি সার্জিয়েছেন এর আলোকেই। তিনি প্রতিবছর হোয়াইট হাউসে আয়োজন করতেন বিজ্ঞান মেলা।

বিশ্বের অন্য অনেক নেতা এই স্টেম এডুকেশনের সমর্থক। সিঙ্গাপুরের প্রধানমন্ত্রী লি শিয়েন লুং বলেন— লন, তার ‘আর্ট ন্যাশন’ কর্মসূচিকে সফল করতে হলে তাদের দরকার আরও সায়েন্স অ্যাভ টেকনোলজি গ্র্যাজুয়েট। ভারতের প্রধানমন্ত্রী নরেন্দ্র মোদী বলেছেন, তার দেশের ছাত্রদের সফল হতে হলে তাদেরকে গড়ে তুলতে হবে একটি ‘সায়েন্টিফিক টেম্পার’। অস্ট্রেলিয়ার প্রধানমন্ত্রী ও দীর্ঘদিন ধরে ডিজিটাল লিটারেসিতে বিশ্বাসী ম্যালকম টার্নবুল বলেন, স্টেম নলেজের সূচনা করতে হবে স্কুলের একদম শুরুতেই। তাদের প্রযুক্তির নীরব ভোক্তা বানালে চলবে না। আমাদের শিক্ষকদের কাজ হবে শিক্ষার্থীদের শেখানো— কী করে সৃষ্টি করতে হয়, কী করে কোড লিখতে হয়— ‘হাউ টু ক্রিয়েট, হাউ টু কোড’ ক্ষ

### এসব চাকরির ক্ষেত্রে তাদের মাসিক বেতন

- \* বায়োমেডিক্যাল ইঞ্জিনিয়ার : ৭৭,৪০০ ডলার
- \* নেটওর্ক সিস্টেমস ও ডাটাকম অ্যানালিস্ট : ৭১,১০০ ডলার
- \* হোম লেখ এইচডি : ২০,৪৬০ ডলার
- \* পার্সোন্যাল অ্যাভ হোমকেয়ার এইড : ১৯,১৮০ ডলার
- \* ফিন্যান্সিয়াল এক্সামিনার : ৭০,৯৩০ ডলার
- \* মেডিক্যাল সায়েন্টিস্ট, এপিডেমিওলজিস্ট ছাড়া : ৭২,৫৯০ ডলার
- \* ফিজিশিয়ানস অ্যাসিস্ট্যান্স : ৮১,২৩০ ডলার
- \* ক্লিনিকেয়ার স্পেশালিস্ট : ২৮,৭৩০ ডলার
- \* বায়োকেমিস্ট ও বায়োফিজিস্ট : ৮২,৮৪০ ডলার
- \* অ্যাথলেটিক ট্রেইনার : ৩৯,৬৪০ ডলার

### আছে সমালোচনা

স্টেম এডুকেশনের ব্যাপারে সমালোচনা কিছু আছে, তবে ততটা জোরালো নয়। স্টেম এডুকেশনের ওপর ক্রমবর্ধমান জোর দেয়ার ব্যাপারটি নিয়ে অনেকে সমালোচনা করেন। তারা মনে করেন, এর মাধ্যমে আর্টস এডুকেশনকে অনেক সময় অবহেলার চোখে দেখা দেখা হয়। স্টেম এডুকেশনের ওপর অতিমাত্রিক জোর দিয়ে সে এডুকেশনের পেছনেই শিক্ষা তত্ত্ববিলের বেশিরভাগ খরচ করে মানবিক বিষয়গুলোর শিক্ষাকে অবহেলা করা হচ্ছে।

২০১৪ সালে ‘দ্য মিথ অব দ্য সায়েন্স অ্যাজ টেকনোলজি শিরোনামে একটি লেখা ছাপা হয় ‘দ্য আটলান্টিক’ পত্রিকায়। এই লেখাটি লেখেন ডেমোথাফার তথা জনসংখ্যাতাত্ত্বিক মাইকেল এস. টিলেবাটম। তিনি তার এই লেখায় যুক্তরাষ্ট্র সরকারের স্টেম গ্র্যাজুয়েট সংখ্যা বাড়ানোর পদক্ষেপের সমালোচনা করেন। তিনি লেখেন, এসব বিষয়ে পড়ুয়া কেউ এখন পর্যন্ত এমন উদাহরণ দেখাতে পারেনি, শ্রমবাজারে সায়েন্স ও ইঞ্জিনিয়ারিং পেশার স্নাতক বা তার চেয়েও উচ্চ ডিগ্রিধারী