

গৃহনির্মাণ সামগ্রী

ভূমিকা

আদিমকালে মানুষ ছিল গুহাবাসী। পশুপাখি শিকার করে আগুনে ঝলসে নিয়ে তারা এগুলোকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করত। শিকারী মানুষ দল বেঁধে বসবাস করত। সভ্যতার ক্রমবিকাশের সাথে সাথে মানুষ কৃষি কাজ ও পশু পালন শিখল। প্রাকৃতিক দুর্যোগ ও অন্যান্য দুর্যোগ হতে নিজেদের রক্ষা করার জন্য সকলে মিলে একত্রে বসবাস করতে শিখল এবং আত্মরক্ষার জন্য, নিরাপত্তার জন্য তারা নিরাপদ আশ্রয় তৈরির ব্যাপারে সজাগ হয়ে উঠল। সভ্যতার ক্রমোন্নতির সাথে সাথে মানুষের এ নিরাপদ আশ্রয়ের ধারণা আরও স্বচ্ছ ও তীব্র হয়। পারিপার্শ্বিক বৈরী আবহাওয়া ও বন্য জীবজন্তু থেকে আত্মরক্ষার জন্য কালক্রমে মানুষ গৃহনির্মাণ কৌশল আয়ত্ত করল। সময়ের সাথে তাল মিলিয়ে মানুষের রুচিরও পরিবর্তন হলো। তারা বাসগৃহকে সুন্দর, পরিচ্ছন্ন ও আরামদায়ক করতে শিখল। আজ আমরা তাদের উত্তরসূরি। বৈজ্ঞানিক উৎকর্ষের সাথে সাথে গৃহনির্মাণ সামগ্রীরও ব্যাপক পরিবর্তন ঘটেছে, কত জাঁকজমকপূর্ণ গৃহই না আমরা বানাতে শিখেছি। ভবিষ্যতে আরও আধুনিক প্রযুক্তি সম্মিলিত আরও স্বাচ্ছন্দ প্রদানকারী গৃহ নির্মিত হবে তাতে কোনো সন্দেহের অবকাশ নেই।

গৃহনির্মাণ সামগ্রী পরিচিতি



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- গৃহনির্মাণ সামগ্রীর পরিচয় দিতে পারবেন;
- গৃহনির্মাণ সামগ্রীর শ্রেণীবিভাগ উল্লেখ করতে পারবেন;
- স্বল্প মূল্য ও ব্যয়বহুল গৃহনির্মাণ সামগ্রীর বর্ণনা দিতে পারবেন।



গৃহনির্মাণ সামগ্রী ও এর শ্রেণী বিভাগ

গৃহনির্মাণের জন্য হরেক রকমের জিনিসের প্রয়োজন হয়। মানুষকে এ সকল জিনিস বিভিন্ন উৎস থেকে সংগ্রহ করে কাজে হাত দিতে হয়। এসকল নির্মাণ সামগ্রীর মধ্যে ছোন, হোগলা হতে শুরু করে বাঁশ, কাঠ, চেউটিন, সিমেন্ট, ইট, বালি, রড ইত্যাদির প্রয়োজন হয়। তবে যেহেতু আমাদের দেশের পল্লী এলাকায় অধিকাংশ লোক কাচা ঘরে বাস করে তাই খড়, নাড়া, গোলপাতা আখ পাতা ইত্যাদি ঘর নির্মাণে ব্যাপক ভাবে ব্যবহৃত হয়।

সাধারণ ভাবে ব্যবহৃত নির্মাণ সামগ্রীগুলোর উৎস বিবেচনা করে এগুলোকে তিন শ্রেণীতে ভাগ করা যায়।

- কৃষি বা উদ্ভিজ উৎস : যেমন- বাঁশ, কাঠ, পাটখড়ি, নাড়া, তালপাতা, নলখাগড়া, গোলপাতা, শন, আখপাতা, খড় ইত্যাদি।
- খনিজ বা মৃত্তিকা ভিত্তিক উপাদান। যেমন : বালি, নানা রকমের পাথর। আগ্নেয়, পাললিক ও রূপান্তরিত শিলা থেকে এ সকল পাথর সংগ্রহ করা হয়ে থাকে।
- শিল্প উৎপাদক ভিত্তিক সামগ্রী : যেমন- সিমেন্ট, ইট, স্টিল শিট ও রড, বোর্ড, চুন, প্লাইউড।

গৃহের শ্রেণীবিন্যাস

স্কুল, কলেজ, মসজিদ, মন্দির, কমিউনিটি সেন্টার ইত্যাদি সামাজিক গৃহের অন্তর্ভুক্ত। এগুলো সামাজিক প্রয়োজনে ব্যবহৃত হয় এবং এসব স্থানে মানুষ বসবাস করে না। কোনো নির্দিষ্ট সময়ে এসব গৃহে একসাথে বহুলোকের সমাবেশ ঘটে। আবার অফিস আদালত, জর্জকোট, হাইকোর্ট ইত্যাদির ব্যবহার অন্যগৃহ থেকে ভিন্ন এবং এদের গঠনও আলাদা। মানুষ স্থায়ী বসবাসের জন্য যে গৃহ নির্মাণ করে তাই বাসগৃহ। মানুষের সামর্থ ও প্রয়োজন অনুযায়ী আধুনিক যুগের বাসগৃহ বিভিন্ন ধরনের হয়ে থাকে। নির্মাণ সামগ্রীর ব্যয় বিবেচনা করলে যাবতীয় গৃহকে দুটি শ্রেণীতে ভাগ করা যায়। স্বল্পমূল্যের গৃহ এবং ব্যয়বহুল গৃহ।

স্বল্পমূল্যের গৃহ : এ ধরনের গৃহ নির্মাণে কাঠ, বাঁশ, পাটখড়ি, খড়, নাড়া, আঁখ পাতা, গোলপাতা, শন, নলখাগড়া, ইট, সিমেন্ট, চেউটিন, হার্ডবোর্ড ইত্যাদি ব্যবহৃত হয়।

ব্যয়বহুল গৃহ : এ ধরনের গৃহ নির্মাণে মূল্যবান সামগ্রী ব্যবহৃত হয়। এ সব সামগ্রীর মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো : ইট, সিমেন্ট, পাথর, বালি, স্টিলের উপাদান, রড, কংক্রিট, টাইলস, তৎসঙ্গে নানা রকম রং, সজ্জাকরণ সামগ্রী ও মূল্যবান পাথর, মূল্যবান ও কারুকার্য করা কাঠ ইত্যাদি।



সারসংক্ষেপ

- নির্মাণ সামগ্রীর মূল্য বিবেচনায় গৃহ দুই প্রকার। স্বল্পমূল্যের গৃহ ও ব্যয়বহুল গৃহ।

- ▶ স্বল্পমূল্যের গৃহনির্মাণ সামগ্রী সাধারণত প্রকৃতিজাত। যেমন : বাঁশ, কাঠ, খড়, আখপাতা, গোলপাতা, নল খাগড়া, পাট ইত্যাদি।
- ▶ ব্যয়বহুল গৃহনির্মাণ সামগ্রী সাধারণত শিল্পজাত দ্রব্য। যেমন : রড, সিমেন্ট, কাঁচ, স্টিল ইত্যাদি। তবে প্রকৃতিজাত দ্রব্যের মধ্যে ইট, পাথর ও বালি ব্যবহৃত হয়।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১. মানুষের নিরাপদ আশ্রয় স্থল কোন্টি?
ক. থানা
খ. পুলিশ হাজত
গ. গৃহ
ঘ. পার্ক।
২. কোন্টি গৃহনির্মাণ সামগ্রী নয়?
ক. বালি
খ. বাঁশ
গ. আলো
ঘ. ইট।
৩. উৎস হিসাবে নির্মাণ সামগ্রীকে কত ভাগে ভাগ করা যায়?
ক. দুই শ্রেণীতে
খ. তিন শ্রেণীতে
গ. পাঁচ শ্রেণীতে
ঘ. চার শ্রেণীতে।
৪. পল্লী এলাকার কাঁচা ঘরগুলো অধিকাংশ কি দিয়ে তৈরি?
ক. ইট
খ. কাঠ
গ. টেউটিন
ঘ. খড়।
৫. স্কুল, কলেজ, মসজিদ, কমিউনিটি সেন্টার ইত্যাদি কি ধরনের গৃহ?
ক. বাসগৃহ
খ. প্রেক্ষাগৃহ
গ. সামাজিক গৃহ
ঘ. পারিবারিক গৃহ
৬. স্বল্পমূল্য গৃহ নির্মাণে কোন জাতীয় উপকরণ ব্যবহৃত হয়?
ক. পাটখড়ি, নাড়া ও বাঁশ
খ. পাট ও বাঁশ
গ. বাঁশ, সিমেন্ট ও পেরেক
ঘ. ইট, সিমেন্ট ও টাইলস।
৭. ব্যয়বহুল গৃহ নির্মাণে কি কি উপকরণ বেশি ব্যবহৃত হয়?
ক. কাঠ, বাঁশ, খড়
খ. বাঁশ, পাটখড়ি, গোলপাতা
গ. বালি, সিমেন্ট, ইট ও নলখাগড়া
ঘ. কংক্রিট, বালি, ইট ও স্টিল।

পাঠ ১০.২

নির্মাণ সামগ্রী : বাঁশ, কাঠ ও প্লাইউড



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- বাঁশ সম্পর্কে বর্ণনা করতে পারবেন;
- কাঠের বিস্তারিত ব্যবহার লিখতে পারবেন;
- প্লাইউডের ধারণা দিতে পারবেন।



বাঁশ ও বাঁশজাত দ্রব্য

স্বল্প মূল্যে গৃহ নির্মাণের ক্ষেত্রে আমাদের দেশে বাঁশের ব্যবহার অত্যধিক এবং বিশেষ গুরুত্বপূর্ণ। কাজেই এই বাঁশকে সঠিকভাবে ব্যবহারের উপরই নির্ভর করছে গৃহের স্থায়িত্ব। আমাদের দেশে বিভিন্ন ধরনের বাঁশ প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যেত এবং বহু প্রাচীন কাল হতে গৃহ নির্মাণের কাজে বাঁশের ব্যবহারও প্রচুর হয়েছে। আধুনিক যুগে শহরমুখী মানুষের সংখ্যা বাড়ার সাথে সাথে শহর অঞ্চলে গৃহ নির্মাণ কাজে বাঁশের ব্যবহার সীমিত হয়ে আসছে। তবুও গ্রামে গঞ্জে গৃহ নির্মাণের জন্য বাঁশের বিকল্প কিছু নেই।

আমাদের দেশে নয় প্রজাতির ২২ ধরনের বাঁশ জন্মে। যেমন : তল্লা বা চেরাই বাঁশ, মুলি বাঁশ, জাবা বাঁশ, আড় বাঁশ, বর বাঁশ ইত্যাদি।

গুণাগুণ : বাঁশ সর্বত্র জন্মে। দামে সস্তা, গৃহনির্মাণ কাজে সরাসরি ব্যবহার করা যায়। অবশ্য আদ্র আবহাওয়াতে কীট পতঙ্গ, ঘুন ও নানা ধরনের ছত্রাক সহজে বাঁশকে নষ্ট করে ফেলে।

সংরক্ষণ ও প্রিজারভেটিভস : পাকা বাঁশকে ২/৩ মাস পানিতে ভিজিয়ে সিজন (Season) করা সনাতন পদ্ধতি। এ ধরনের বাঁশ নির্মাণ কাজে লাগালে সহজে ঘুন ধরে না বা নষ্ট হয় না। সম্প্রতি বৈজ্ঞানিক গবেষণা করে বাঁশকে আরও দীর্ঘস্থায়ী করার কৌশল আবিষ্কার করেছেন। এক ধরনের রাসায়নিক পদার্থ ছত্রাক বা কীটপতঙ্গের জন্য প্রাণঘাতী। বোরন, ক্রোমিয়াম ও কপার সম্বলিত রাসায়নিক দ্রব্যের মিশ্রণে এ ধরনের প্রিজারভেটিভ প্রস্তুত করা হয়। এ প্রিজারভেটিভ-এ রাসায়নিক উপাদানের হার নিম্নরূপ-

কপার সালফেট - ৪ কেজি

সোডিয়াম ডাইক্রোমেট- ৪ কেজি

বোরিক এসিড- ১ কেজি

উক্ত উপাদানগুলো পানিতে মিশিয়ে ১০০ লিটারের দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়। মাটিতে গর্ত করে মোটা পলিথিন বিছিয়ে অথবা পাকা গর্ত করে তাতে উপরোক্ত দ্রবণ রাখা হয়। অতপর বাঁশ, বাঁশের ফালি বা চাটাই গর্তে রাখা দ্রবণে ৭/৮ দিন ডুবিয়ে রাখলে সংরক্ষণের কাজ সমাধা হয়। এবার বাঁশকে শুকিয়ে নির্মাণ কাজে ব্যবহার করা যায়। এ ধরনের সংরক্ষিত বাঁশ ১০/১২ বছর পর্যন্ত টিকে থাকে। পাম্পের সাহায্যেও উক্ত দ্রবণ বাঁশের মধ্যে ঢুকানো সম্ভব।

কাঠ

গাছকে সাধারণত দুটি শ্রেণীতে ভাগ করা হয়। যেমন : কঠিন কাঠের গাছ ও নরম কাঠের গাছ। উদ্ভিদবিদরা কঠিন কাঠের গাছকে ডেসিডিউয়াস বলে থাকেন। শাল, সেগুন, গজারি, কড়ই, মেহগণি, কাঁঠাল ইত্যাদি কঠিন কাঠের গাছ। এ সকল গাছের পাতা সাধারণত প্রশস্থ এবং সময়মত ঝরে পড়ে। নরম কাঠের গাছের নাম কনিফার। এ সকল গাছের পাতা সূচালো। আম, জাম, রেইনট্রি ইত্যাদি নরম কাঠের গাছ।

কাঠের সিজনিং : কাঠের ভেতরে সাধারণত আদ্রতা থাকে। এ কারণে চেরাই করা তক্তা বা কোনো কাঠজাত দ্রব্য ব্যবহার কালে আকার আকৃতির পরিবর্তন ঘটতে দেখা যায়। কাঠকে এজন্য সিজন করা দরকার। সাধারণত কাঠে ১৯% আদ্রতা থাকে। শুকিয়ে কাঠের আদ্রতা ১৯% এর কম করা হলে ব্যবহারকালে কাঠের আকার ঠিক থাকে। কাঠকে দীর্ঘদিন পানিতে ভিজিয়ে সিজন করা আমাদের দেশের সনাতন পদ্ধতি। তবে এ ব্যাপারে বৈজ্ঞানিক পদ্ধতি অধিকতর কার্যকর এবং অল্প সময়ে বেশি কাঠকে সিজন করা যায়। এ পদ্ধতিতে বিশেষ ধরনের চুলি-তে বা জোর করে কাঠের মধ্যে বাতাস ঢুকিয়ে কাঠের আদ্রতা সরিয়ে ফেলা যায়। এতে আদ্রতা কমিয়ে ১৫% থেকে ৫% এ নামিয়ে আনা যায়। এটাই সিজনিং করার আধুনিক পদ্ধতি। সিজনিং প্রক্রিয়া এমনভাবে নিয়ন্ত্রণ করা হয় যেন কাঠে কোনো প্রকার বক্রতা সৃষ্টি না হয়।

প্লাইউড (Plywood)

প্রস্তুতি : কাঠের পাতলা তক্তাকে একটি কেন্দ্রীয় অংশের উভয় পাশে এমন ভাবে জোড়া লাগানো হয় যেন কাছাকাছি দুটি স্তরের বুনন পরস্পর সমকোণে অবস্থান করে। অধিকাংশ প্লাইউড প্রস্তুতিতে বেজোড় সংখ্যক স্তর জোড়া লাগান হয়। প্লাইউডের বাইরের স্তরকে পিঠ, কেন্দ্রীয় অংশকে কোর বা মর্মস্থল এবং অন্যান্য অংশকে আড়াআড়ি স্তর বলে। নরম কাঠের প্লাইউড বানাতে সাধারণত একই জাতীয় কাঠ ব্যবহার করা হয়। কাঠন কাঠের প্লাইউড প্রস্তুতিতে কোর ও আড়াআড়ি স্তরগুলিকে শক্তিশালী আঠা লাগিয়ে উচ্চ তাপে ও চাপে জোড়া লাগানো হয়।

প্লাইউডের গুণাগুণ : প্লাইউডের মধ্যকার সম্মিলিত তক্তার পুরুত্ব, আদ্রতার পরিমাণ এবং প্যানেলের ত্রুটির উপর নির্ভর করে এটা বাঁকবে কিনা। তবে স্বাভাবিকের চেয়ে বেশি ভার প্রযুক্ত হলে প্লাইউড বাঁকে ও নষ্ট হয়ে যায়। ওয়াটার প্রুফ পদার্থ যুক্ত প্লাইউড পানিতেও সহজে নষ্ট হয় না। সাধারণ তক্তার চেয়ে প্লাইউড অধিকতর টেকশই।

ব্যবহার ও সংরক্ষণ : ভিত্তি স্থাপন থেকে শুরু করে নির্মাণ শিল্পের যে কোনো পর্যায়ে প্লাইউড ব্যবহার করা হয়। আসবাবপত্র, ক্যাবিনেট, পার্টিশন, নির্মাণ কাজের সহায়ক, সামগ্রী, ছাদ, দেয়াল, মেঝে, ট্যাংক, নৌকা, সাইন বোর্ড ইত্যাদি প্রস্তুতিতে প্লাইউড ব্যবহার করা হয়। বিভিন্ন থ্রেডের প্লাইউড যে কাজের উপযোগী তা জেনে প্লাইউড ব্যবহার করা উচিত। প্লাইউডের নির্মিত আসবাব পত্র ভালোভাবে পালিশ করলে খুব সুন্দর দেখায়।

সারসংক্ষেপ

- ▶ এ পাঠে বাঁশ, কাঠ ও প্লাইউড এ তিনটি গৃহ নির্মাণ সামগ্রীর সংরক্ষণ নিয়ে আলোচনা করা হয়েছে।
- ▶ বাঁশ : সনাতন পদ্ধতিতে পাকা বাঁশকে ২/৩ মাস পানিতে ভিজিয়ে সিজন করা হয়। আধুনিক পদ্ধতিতে, কপার সালফেট, সোডিয়াম-ডাই-ক্রোমেট ও বরিক এসিড দ্রবণে ৭/৮ দিন বাঁশ ডুবিয়ে রেখে সিজন করা হয়।
- ▶ কাঠ : কাঠও পানিতে ডুবিয়ে সিজন করা হত। আধুনিক যুগে বিশেষ পদ্ধতিতে কাঠের আদ্রতা দূর করে কাঠ সংরক্ষণ করা হয়।
- ▶ প্লাইউড : আধুনিক কালে কাঠের পরিবর্তে গৃহ নির্মাণ সামগ্রী সহ আসবাব পত্র তৈরির কাজে প্লাইউড ব্যবহৃত হয়। বিভিন্ন কাজে বিভিন্ন ধরনের প্লাইউড ব্যবহার করা হয়।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন-২

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১. কোনগুলো উদ্ভিজ উপকরণ?

ক. নাড়া, আঁখ পাতা ও গোলপাতা	খ. ইট, কাঠ ও বাঁশ
গ. আঁখপাতা, সিমেন্ট ও বাঁশ	ঘ. পাথর কুচি, খড় ও নল খাগড়া
২. গৃহ নির্মাণ সামগ্রীর মধ্যে আমাদের দেশে সবচেয়ে বেশি কোনটি ব্যবহৃত হয়?

ক. অ্যালুমিনিয়াম	খ. লোহা
গ. ইট	ঘ. বাঁশ
৩. বাঁশের প্রিজারভেটিভ তৈরিতে ১০০ লিটার দ্রবণে কি পরিমাণ কাপর সালফেট প্রয়োজন?

ক. ২ কেজি	খ. ৩ কেজি
গ. ৪ কেজি	ঘ. ৬ কেজি
৪. উদ্ভিদবিদরা কঠিন কাঠের গাছকে কি বলে থাকেন?

ক. হার্ব	খ. ডেসিডিউয়াস
গ. সার্ব	ঘ. ট্রি
৫. সাধারণ কাঠে আর্দ্রতার পরিমাণ কত ভাগ থাকে?

ক. ১৫%	খ. ১৯%
গ. ২৩%	ঘ. ১৪%
৬. কাঠের তক্তার চেয়ে অনেক বেশি টেকসই নীচের কোনটি?

ক. বাঁশ	খ. প্লাইউড
গ. কাঠের গুড়ি	ঘ. গাছের কাণ্ড
৭. কোন ধরনের প্লাইউড পানিতে সহজে নষ্ট হয় না?

ক. কঠিন কাঠের প্লাইউড	খ. নরম কাঠের প্লাইউড
গ. ওয়াটার প্রুফ পদার্থযুক্ত প্লাইউড	ঘ. উপরের কোনোটিও নয়।

পাঠ ১০.৩

নির্মাণ সামগ্রী : সিমেন্ট, কংক্রিট ও ব্লক



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- গৃহ নির্মাণে সিমেন্ট ও কংক্রিট ব্যবহারের গুরুত্ব বর্ণনা করতে পারবেন;
- সিমেন্টের শ্রেণীবিভাগ সম্পর্কে ধারণা দিতে পারবেন;
- কংক্রিট-এর প্রস্তুত প্রণালী লিখতে পারবেন;
- কিউরিং সম্পর্কে ধারণা দিতে পারবেন;
- ব্লক সম্পর্কে বর্ণনা দিতে পারবেন।



সিমেন্ট

সিমেন্ট বাসগৃহ নির্মাণের অপরিহার্য উপাদান। দালান কোঠা নির্মাণের জন্য যে কংক্রিট ব্যবহার করা হয় তার মূল উপাদান হলো সিমেন্ট। সিমেন্ট জোড়া লাগানোর কাজে ব্যবহৃত হয়। পানি বা জলীয় বাষ্পের সংস্পর্শে সিমেন্ট কঠিন পদার্থে পরিণত হয়। সিমেন্টের এই গুণের জন্য রাস্তাঘাট, ব্রিজ, দালান গাঁথুনি কাজে সিমেন্ট অপরিহার্য উপাদান। সিমেন্টের মধ্যে নানা রকম রাসায়নিক উপাদান থাকে বলেই এটি শক্ত হয়। এ সমস্ত উপাদানের মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড, সালফার ট্রাই অক্সাইডসহ চুন, সিলিকা অ্যালুমিনা ও লৌহ।

শ্রেণীবিভাগ

সিমেন্টকে প্রধানত : দুইভাগে ভাগ করা যায়। যথা- পোর্টল্যান্ড সিমেন্ট ও অ্যালুমিনাস সিমেন্ট।

পোর্টল্যান্ড সিমেন্ট : ট্রাইক্যালসিয়াম সিলিকেট, ডাইক্যালসিয়াম সিলিকেট, ট্রাইক্যালসিয়াম অ্যালুমিনেট ও টেট্রাক্যালসিয়াম অ্যালুমিনো ফেরেট- এই চারটি উপাদানের বিভিন্ন অনুপাতের মিশ্রণের ফলে বিভিন্ন ধরনের পোর্টল্যান্ড সিমেন্ট তৈরি হয়। তন্মধ্যে টাইপ-১০, টাইপ-৩০, টাইপ-৪০ ও টাইপ-৫০ পোর্টল্যান্ড সিমেন্ট বিভিন্ন নির্মাণ কাজে বেশি ব্যবহৃত হয়। রাস্তাঘাট, সেতু, ফুটপাথ ইত্যাদি নির্মাণে স্বাভাবিক সিমেন্ট টাইপ-১০ ব্যবহৃত হয়। যে স্থানে কংক্রিট গরম আবহাওয়ায় রাখা হয় সে সকল স্থানে বড় ধরনের কংক্রিট কাজে টাইপ-২০ সিমেন্ট ব্যবহার করা হয়। নির্মাণ কাজটি খুব তাড়াতাড়ি ব্যবহারে আনার প্রয়োজন হলে টাইপ-৩০ সিমেন্ট ব্যবহার করা হয়। টাইপ-৪০ ধরনের সিমেন্ট ধীরে ধীরে শক্তি অর্জন করে বিধায় বিশাল কংক্রিট কাজ যেমন বাঁধ নির্মাণের ক্ষেত্রে এ সিমেন্ট ব্যবহার করা হয়। শিল্প কারখানা নির্মাণেও এ সিমেন্ট উপযোগী।

অ্যালুমিনাস সিমেন্ট : অ্যালুমিনা, সামান্য চুন ও সিলিকা এ সিমেন্টের প্রধান উপাদান বিধায় এর ব্যবহারও তাৎপর্যপূর্ণ। রাতারাতি পয়ঃপ্রণালী নির্মাণ বা পানি সরবরাহ লাইন নির্মাণের কাজে এ সিমেন্ট খুবই উপযোগী। তাপ প্রয়োগে এ সিমেন্ট তার বাধন হারায় না বিধায় গৃহের চুলা ও চুলার ভিত্তি নির্মাণে অ্যালুমিনাস সিমেন্ট ব্যবহৃত হয়।

উপরোক্ত দুইটি প্রধান ধরনের সিমেন্ট ছাড়াও বিশেষ বিশেষ নির্মাণ কাজে আরও কতগুলো বিশেষ সিমেন্ট ব্যবহার করা হয়। নিচে এ সকল বিশেষ সিমেন্টের নাম ও ব্যবহার উল্লেখ করা হলো-

১. সাদা পোর্টল্যান্ড সিমেন্ট : সাদা কংক্রিট, সজ্জিত কংক্রিট, মুজাইক ও পর্দা দেয়াল নির্মাণে এ সিমেন্ট ব্যবহৃত হয়।
২. বাতাস চুকান পোর্টল্যান্ড সিমেন্ট : তুষারপাত এলাকায় নির্মাণ কাজে ব্যবহৃত হয়।
৩. ওয়াটার প্রুফ পোর্টল্যান্ড সিমেন্ট : সাদা ও ধূসর রং-এর এ সিমেন্ট পানি নিরোধক নির্মাণে ব্যবহৃত হয়।

৪. প্লাস্টিক সিমেন্ট : মর্টার, প্লাস্টার ও চুনকামের কাজে ব্যবহৃত হয়।
৫. মেসনরি সিমেন্ট- খুব উচ্চমানের মর্টার তৈরিতে ব্যবহারযোগ্য।
৬. তৈলকূপের সিমেন্ট : তৈলকূপের মুখ বন্ধ করার কাজে ব্যবহৃত হয়।
৭. প্রসারণশীল সিমেন্ট : যে সকল ক্ষেত্রে নানা কারণে কংক্রিটের আয়তনে সংকোচন দেখা দেয় সে সকল ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয়।
৮. রেগুলেটেড সেট সিমেন্ট-এ সিমেন্টের জমাট বাঁধাকাল নিয়ন্ত্রণযোগ্য।

কংক্রিট (Concrete)

সিমেন্ট, বালি, ইট বা পাথরের টুকরা ও পানি সহযোগে ভালোভাবে মিক্সিং করলে এক প্রকার কঠিন পাথর তৈরি হয় তাকে কংক্রিট বলে। আধুনিক গৃহ নির্মাণ কাজে কংক্রিটের অবদান অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

উপাদান : কংক্রিট প্রস্তুতের জন্য সিমেন্ট, বালি, ইটের ছোট টুকরা বা চূর্ণ পাথর, ঠান্ডা ধাতুমল, কাদা স্লেট ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়। কংক্রিটের স্থায়ীত্ব, শক্তি ও ওজন পুঞ্জীভূত পদার্থের ধরনের উপর নির্ভর করে। ঝামাপাথর, ধাতুমল, হেমাটাইট, পারলাইট, বেরাইট, লিমোনাইট, ম্যাগনেটাইট, লৌহ ও স্টিল চূর্ণ ইত্যাদি কংক্রিট প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়।

কংক্রিট প্রস্তুতিতে ব্যবহার্য উপাদানগুলির আকার, পরিচ্ছন্নতা, শক্তি ও রাসায়নিক স্থায়ীত্ব অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। কাজের ধরন অনুসারে কংক্রিটের পরিকল্পনা করা হয়। উপাদানের পরিমাণ নির্ণয় করে এগুলোকে মিশ্রণ করা একটি বড় কাজ। উপাদানগুলোকে এমনভাবে মেশাতে হয় যাতে মিশ্রণের সর্বত্র এগুলো সুসম বিন্যস্ত হয় এবং প্রত্যেকটি উপাদানের গায়ের চারিদিকে কাইয়ের প্রলেপ লেগে থাকে।

বিশেষ উদ্দেশ্যে ব্যবহার করতে গেলে সিমেন্ট ও পানি মেশানোর সময় কিছু ভিন্ন উপাদান মেশাতে হয়। যেমন: কংক্রিট তাড়াতাড়ি জমিয়ে শক্ত করতে হলে মিশ্রণের সময় সামান্য ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড মেশাতে হয়।

কংক্রিট কিওরিং : কংক্রিটের ভালোভাবে জমাট বাঁধা নিশ্চিত করার জন্য কিওরিং করতে হয়। এ জন্য সাধারণ কংক্রিটকে আর্দ্র অবস্থায় রাখার জন্য কয়েকদিন পর্যন্ত পানি দিতে হয়। এই আর্দ্র অবস্থায় তাপমাত্রা ১০০ থেকে ২৫০ সেলসিয়াস হলে কংক্রিট পরিকল্পিত শক্তি অর্জন করে।

ব্লক (Block)

নির্মাণ কাজে ব্লক ব্যবহার হয়ে থাকে। ব্লক ফাঁকা বা নিরেট হতে পারে। যে ধরনের ব্লক প্রয়োজন সে ধরনের কাঠের ছাঁচ তৈরি করে তার মধ্যে কংক্রিট জমিয়ে ব্লক তৈরি করা হয়ে থাকে। সাধারণত বিভিন্ন আকারের আয়তাকার নিরেট ব্লক তৈরি করা যায়। আধুনিক প্রযুক্তির যুগে মেশিনের সাহায্যেও ব্লক তৈরি করা হয়। শুকনা মিশ্রণকে ব্লক গঠনে একটা মেশিনে ঢুকিয়ে দেয়া হয়। এখানে কম্পন ও উচ্চচাপে ব্লক তৈরি করা হয়। অতপর স্টিম দ্বারা কিওরিং করা হয়। মেশিনের সাহায্যে প্রয়োজন অনুসারে বিভিন্ন আকারের নিরেট ও ফাঁকা ব্লক তৈরি করা যায়।


ব্যবহার : ভারী নির্মাণ কাজে নিরেট ব্লক ব্যবহার করা হয়। নদীর ভাঙ্গন রোধেও নীরেট ব্লক ব্যবহার হয়ে থাকে। সমুদ্রতটকে ঢেউয়ের আঘাত হতে রক্ষা করার জন্যও অনেক স্থানে নিরেট ব্লক ব্যবহার করে। গোলাকার কর্ণার নির্মাণে বুলনোজ নামক ব্লক ব্যবহার করা হয়। আবার দেয়ালকে শক্তিশালী করার জন্য বন্ডবিম ব্লক ব্যবহার করা হয়।

পানির পাইপ ও ড্রেনের জন্য অনেক স্থানে পাইপ ব্লক ব্যবহার করা হয়। ছোট কালভার্টের পরিবর্তে অনেক স্থানে এই ব্লক দৃষ্টিগোচর হয়। তাছাড়া বাড়ি বা প্রাচীরের সজ্জার কাজে ও ছোট ছোট ফাঁকা বিভিন্ন ডিজাইনের ব্লক ব্যবহার করা হয়। আধুনিক যুগে ব্লকের ব্যবহার ব্যাপক হারে বেড়ে গেছে।



সারসংক্ষেপ

- ▶ এ পাঠে সিমেন্ট ও কংক্রিট শ্রেণী বিভাগ ও ব্যবহারের উল্লেখ করা হয়েছে।
- ▶ আধুনিক যুগে সিমেন্টের উপাদানের তারতম্য ঘটিয়ে রাস্তা-ঘাট, ব্রীজ-কালভার্ট থেকে আরম্ভ করে বহুতল বিশিষ্ট বাড়ি নির্মাণ কাজে সিমেন্ট ব্যবহৃত হয়।
- ▶ সিমেন্ট, পাথর ও বালি মিশিয়ে কংক্রিট তৈরি করা হয়। কংক্রিটের ব্যবহারও অপারিসীম। বাঁধ নির্মাণ সহ, রাস্তা-ঘাটের ভাঙ্গন রোধ সহ গৃহ নির্মাণ কাজেও কংক্রিটের ব্যবহার হয়ে থাকে।
- ▶ নিরেট, ফাঁকা পাইপ আকৃতি ইত্যাদি বিভিন্ন আকৃতির ব্লক বিভিন্ন নির্মাণ কাজে ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

 পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৩

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১. সিমেন্ট কিসের সংস্পর্শে এসে শক্ত হয়?

ক. পানি	খ. বায়ু
গ. আলো	ঘ. বালি
২. কোনটি সিমেন্টের উপাদান নয়।

ক. ম্যাগনেসিয়াম	খ. সিলিকা অ্যালুমিনা
গ. লৌহ	ঘ. বেন্‌জিন
৩. রাস্তাঘাট, সেতু, ফুটপাথ ইত্যাদি নির্মাণে কোন সিমেন্ট ব্যবহৃত হয়?

ক. টাইপ-১০	খ. টাইপ-২০
গ. টাইপ-৩০	ঘ. টাইপ-৪০
৪. অ্যালুমিনাস সিমেন্টে কোন গুণটি থাকে?

ক. গরম আবহাওয়ার উপযোগী	খ. বাতাসের বৃদ্ধ বৃদ্ধ চুকানো যায়
গ. আয়তন সংকোচন করা যায়	ঘ. তাপ প্রয়োগে এ সিমেন্ট তার বাঁধন হারায় না
৫. কংক্রিট তাড়াতাড়ি জমিয়ে শক্ত করতে হলে মিশ্রণের সময় কি মেশাতে হয়?

ক. সোডিয়াম ক্লোরাইড	খ. ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড
গ. ম্যাগনেসিয়াম ক্লোরাইড	ঘ. এলুমিনিয়াম ক্লোরাইড।

পাঠ ১০.৪

নির্মাণ সামগ্রী : ইট ও টাইল



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- ইটের প্রস্তুত প্রণালী লিখতে পারবেন;
- গৃহ নির্মাণ কাজে ইটের ব্যবহার বর্ণনা করতে পারবেন;
- ঘর সজ্জায় টাইলের ব্যবহার বর্ণনা করতে পারবেন।



ইট (Brick)

অতি প্রাচীন কাল থেকে ইট নির্মাণ সামগ্রী হিসাবে সুপরিচিত। ইটের প্রস্তুত প্রণালী এখনও মোটামুটি একই রকম। তবে আধুনিক প্রযুক্তি ব্যবহারের ফলে অল্প সময়ে অধিক ইট প্রস্তুত করা যায়।

কাঁচামাল : ইটের মৌলিক উপাদান হচ্ছে কাদামাটি। তবে এ মাটি নিম্নলিখিত গুণ থাকা অপরিহার্য:

- আদ্র অবস্থায় এর প্লাস্টিক গুণ থাকতে হবে। তবেই একে বিভিন্ন আকার দেয়া সম্ভব হবে।
- প্রসার শক্তি থাকলে ইটের আকার ধরে রাখতে পারবে।
- উচ্চ তাপমাত্রায় মাটির কণাগুলো গলে পরস্পরের সঙ্গে জোড়া লাগতে হবে।
- এ মাটির রাসায়নিক গঠন মোটামুটি একই হবে। সাধারণত দৌঁআশ মাটিই ইট প্রস্তুতের জন্য ভালো।

প্রস্তুত প্রণালী : ইট প্রস্তুতের বিভিন্ন ধাপ রয়েছে। তারমধ্যে রয়েছে কাঁচামাল সংগ্রহ ও মজুদ করা, কাঁচামালকে প্রস্তুত করা, ইটের একক গঠন তৈরি করা। ইট শুকানো, ইট পোড়ান ও ঠান্ডাকরণ, ভাটা থেকে ইট সংগ্রহ ও বাছাইকরণ এক একটা গুরুত্বপূর্ণ পর্যায়।

কাঁচামাল তথা নির্বাচিত কাদামাটি উত্তমরূপে মিশ্রিত করতে হয়। তারপর একে চূর্ণ করা হয়। চূর্ণ মালকে অতপর পান দেয়া হয়। তৃতীয় ধাপে পান দেয়া মালের সাথে পানি মিশ্রিত করতে হয়। ইটের একক গঠন করার পদ্ধতির উপর নির্ভর করে পানির পরিমাণ নির্ধারণ করা হয়। পানি মিশিয়ে উত্তমরূপে ছানা হয়। হাতে তৈরি ইটের জন্য এভাবে প্রস্তুত কাদামাটিকে ছাঁচের মধ্যে রেখে প্রয়োজনীয় আকারের ইট তৈরি করা হয়। এভাবে বানানো ইট ভালোভাবে রোদে শুকানো হয়। কারখানায় বানানো ইটের আকার প্রদান ও শুকানোর কাজটি মেশিনে করা হয়। শুকানো মেশিনের তাপমাত্রা ৩৮° সেলসিয়াস থেকে ২০৪° সেলসিয়াস থাকে। ইট শুকানোর পর ইটকে ভাটায় সাজান হয় যার মাঝে মাঝে কাঠ অথবা কয়লা দেয়া হয় এবং ইটগুলো এমন ভাবে সাজান হয় যাতে করে প্রচুর বাতাস প্রবাহিত হওয়ার সুযোগ থাকে এবং সর্বোচ্চ সংখ্যক ইটে যাতে সমভাবে তাপ পেতে পারে তার ব্যবস্থা করা হয়। উত্তমরূপে পোড়ানো ইটের ভাটা নিভিয়ে দেয়া হয়। ইট ভালোভাবে ঠান্ডা হলে ইটকে ভাটা থেকে বের করে শ্রেণীবিভাগ বা গ্রেডেশন করা হয় এবং গ্রেড অনুযায়ী বিক্রি করা হয়।

শ্রেণীবিভাগ : ভাটা হতে বের করা ইট সাধারণত কয়েক ভাগে ভাগ করা হয়ে থাকে। সবচেয়ে ভালোভাবে পোড়া ইটকে ১নং ইট হিসাবে বিক্রি করা হয়। গৃহ নির্মাণের জন্য এ ইট সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়। পোড়ার উপর নির্ভর করে ইটকে ২নং এবং ৩নং শ্রেণীতেও ভাগ করা যায়। অপেক্ষাকৃত কম পোড়া ইটকে ২নং ইট বলে। যে ইটের পোড়া মোটেই ভাল নয়, রং হলুদ মনে হয় সেগুলোকে ৩নং ইট বলে। ২নং এবং ৩নং ইটে পানির শোষণ ক্ষমতা বেশি থাকায় এর স্থায়ীত্ব কম হয়। আরও এক ধরনের ইট হয়। যেসব ইট বেশি পুড়ে কাল হয়ে গেছে এবং সাইজের বিকৃতি ঘটেছে এগুলোকে পিক্ বলা হয়। পিক্ ছাড়াও আর এক ধরনের ইট আছে যাকে ঝাঁমা

বলে। ইটের ভিতরে আদ্রতা বেশি থাকলে এবং তাপমাত্রা বেশি হলে ইট ফুলে যায় এবং এর মধ্যে বাতাস ঢুকে পড়ায় ভিতরে ছোট বড় ছিদ্র হয়ে ইটকে হালকা করেও সাইজের বিকৃতি ঘটে। এগুলো গৃহ নির্মাণ কাজের জন্য ব্যবহার করা যায় না।

গৃহ নির্মাণের জন্য ১নং ইটের ব্যবহারই যুক্তিযুক্ত। কারণ ১নং ইটেই ইটের গুণাগুণ ঠিক থাকে এবং স্থায়ীত্ব অনেক বেশি। ২নং ও ৩নং ইট অল্পদিনেই নোনা ধরে নষ্ট হয়ে যায়। ছাদ বা ঘরের মেঝে তৈরির জন্য পিক ব্যবহার করা হয়। পিককে টুকরা করে তার সাথে বালি ও সিমেন্ট মিশিয়ে কংক্রিট তৈরি হয় যা দিয়ে আমরা বাড়ির ছাদ ঢালাই ও ঘরের মেঝে ঢালাই দিতে পারি।

দালান-কোঠা, রাস্তা, ব্রিজ ইত্যাদি যাবতীয় নির্মাণ কাজে ইটই হচ্ছে প্রধান সামগ্রী। প্রমিত ইটের সাইজ পৃথিবীর সর্বত্র সমান।

টাইল (Tile)

টাইল এবং ইটের কাঁচামাল ও প্রস্তুত প্রণালী একই রকমের। শক্ত কাদা থেকে ডিজাইন অনযায়ী কিছু কাদা বের করে ফাঁকা করা হয়। প্রস্তুত প্রণালীর অন্যান্য ধারাও একই রকম। ইট নিরেট এবং টাইল ফাঁকা।

প্রকারভেদ ও ব্যবহার : বিশেষ কাজের জন্য বিশেষ ধরনের টাইল প্রস্তুত করা হয়। বিভিন্ন ধরনের টাইল হচ্ছে- ভারবাহী দেয়াল টাইল, পার্টিশন টাইল, সহায়তাকারী টাইল, পোষাকী টাইল, অগ্নিসহ টাইল, গাঠনিক কাদামুখী টাইল ও গাঠনিক চকচকে টাইল। হালকা দেয়াল নির্মাণের জন্য ভারবাহী দেয়াল টাইল ব্যবহার করা হয়। পার্টিশন দেয়ালে পার্টিশন টাইল লাগান হয়। অগ্নিসহ, যেমন ফার্নেস বা চুলা নির্মাণের প্রয়োজন হলে অগ্নিসহ টাইল ব্যবহার করা হয়। এভাবে দেখা যায় যে বিভিন্ন টাইল বিশেষ বিশেষ উদ্দেশ্যে বানানো হয় এবং বিশেষ কাজে ব্যবহৃত হয়।

এছাড়াও বর্তমানে সিরামিক টাইল পাওয়া যায়। এগুলো সাধারণত চায়না ক্লের সংমিশ্রণে তৈরি করা হয়। এগুলো মূল্যবান টাইল। সাধারণত ঘর বা বাথরুম, রান্নাঘরে, দেয়ালে, অনেক সময় মেঝেতেও ব্যবহার করা হয়ে থাকে। ঘরের সৌন্দর্য ও উজ্জ্বলতা বাড়াতে এ টাইল ব্যবহার হয়ে থাকে।

সারসংক্ষেপ

- ▶ ইট গৃহ নির্মাণের মূল সামগ্রী যদিও বর্তমানে ব্যয়বহুল গৃহ নির্মাণে ইটের ব্যবহার বহুলাংশে কমে গেছে, তবুও মাঝারি ধরনের ব্যয়বহুল বাড়ির দেয়াল গাঁথুনিসহ ঢালাই-এর কাজে ইট প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়। ইটের গুণাগুণের উপরই নির্ভর করে গৃহের স্থায়িত্ব। গৃহ নির্মাণ ছাড়াও রক্ষক দেয়াল, রাস্তাঘাট তৈরি ইত্যাদি কাজে প্রচুর পরিমাণে ইট ব্যবহৃত হয়।
- ▶ টাইল ও ইটের উপাদান সাধারণত একই হলেও ব্যবহারের দিক দিয়ে পার্থক্য আছে। টাইল সাধারণত গ্রামে গঞ্জে বাড়ির ছাদ তৈরিতে ব্যবহার হয়। তাছাড়া বিভিন্ন ধরনের টাইল ঘরসজ্জা সহ বিভিন্ন কাজে ব্যবহৃত হয়।



পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৪

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১. ইটের মৌলিক উপাদান কি?
ক. বালুমাটি
খ. কাদামাটি
গ. কাঠ
ঘ. সিমেন্ট
২. ইট শুকানো মেশিনের তাপমাত্রা কত?
ক. ২৫ ডিগ্রি থেকে ১৫° ডিগ্রি সেলসিয়াস
খ. ৩৮° ডিগ্রি থেকে ২০৪° ডিগ্রি সেলসিয়াস
গ. ৭৫ ডিগ্রি থেকে ৩০° ডিগ্রি সেলসিয়াস
ঘ. ৫০° ডিগ্রি থেকে ২৫০° ডিগ্রি সেলসিয়াস
৩. প্রমাণ ইটের সাইজ দুনিয়ার সর্বত্র কি রকম?
ক. বিভিন্ন রকম
খ. সমান
গ. গোলাকার
ঘ. আয়তকার
৪. ইট নিরেট আর টাইল কি রকম?
ক. গোলাকার
খ. আয়তকার
গ. ফাঁকা
ঘ. রম্বিকাকার
৫. বিভিন্ন টাইল কি জন্য তৈরি করা হয়?
ক. বিশেষ বিশেষ উদ্দেশ্যে
খ. নির্দিষ্ট উদ্দেশ্য সাধনের জন্য।
গ. সৌন্দর্য্য বৃদ্ধির জন্য
ঘ. দেয়াল শক্ত করার জন্য।

পাঠ ১০.৫

নির্মাণ সামগ্রী : লৌহ, ইস্পাত, জিপসাম ও কাঁচ



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- লৌহের শ্রেণীবিভাগ করতে পারবেন;
- ইস্পাতের প্রকারভেদ লিখতে পারবেন;
- জিপসামের প্রস্তুতি ও প্রকারভেদ বর্ণনা করতে পারবেন;
- কাচের শ্রেণীবিভাগ উল্লেখ করতে পারবেন;
- গৃহনির্মাণ সামগ্রীর ব্যবহার লিখতে পারবেন।



লৌহ ও ইস্পাত (Iron and Steel)

অতি প্রাচীন কাল থেকে লৌহ মানব সমাজে সুপরিচিত। এ লৌহের ব্যবহারও মানুষের অনেক পূর্ব থেকেই জানা। লৌহ গাড়ি, রেলগাড়ি, যন্ত্রপাতি, দালান, ব্রিজ ইত্যাদি নির্মাণের গুরুত্বপূর্ণ উপাদান। বিশ্বে লৌহের মজুদ সীমিত। তাই একে বিশোধন করে পুন ব্যবহারের ব্যবস্থা হচ্ছে বিশ্বজুড়ে। আমাদের একমাত্র ইস্পাত কারখানা চট্টগ্রামে। বিদেশ থেকে আমদানি করা কাস্ট আইরন থেকে এখানে ইস্পাত তৈরি করা হয়। মানব সভ্যতার অগ্রগতিকে ত্বরান্বিত করতে লৌহের অবদান বহুলাংশে কৃতিত্বের দাবিদার।

ব্যবহার : নিচের ১০.৫-১ ছকে ইস্পাতের বিভিন্ন প্রকারের নাম ও নির্মাণ কাজে এদের ব্যবহার উল্লেখ করা হলো।

সংকরের নাম	ব্যবহার
১. নিকেল ইস্পাত	১. মটরগাড়ি, উড়োজাহাজ, ট্যাংক, ক্যাবল, প্রপেলারের হাতল ইত্যাদি নির্মাণের কাজে ব্যবহৃত হয়।
২. ক্রোম ইস্পাত	২. পোষণ যন্ত্র, রণপোত বিদ্ধকারী গোলা ইত্যাদি নির্মাণ কাজে ব্যবহৃত হয়।
৩. ক্রোমভ্যানাডিয়াম ইস্পাত	৩. মটরগাড়ির ফ্রেম, গিয়ার ইত্যাদি নির্মাণ কাজে ব্যবহৃত হয়।
৪. ম্যাঙ্গানিজ ইস্পাত	৪. শিলা পেষণ যন্ত্র, নিরাপদ সিন্দুক, রেল লাইন ইত্যাদি নির্মাণে ব্যবহৃত হয়।
৫. টাংস্টেন ইস্পাত	৫. দ্রুত গতিশীল যন্ত্রপাতি ও ছিদ্র করার যন্ত্র তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়।
৬. মরিচাহীন ইস্পাত	৬. গৃহস্থালীর পাত্রদি নির্মাণে ব্যবহৃত হয়
৭. ইন্ভার	৭. স্কেল নির্মাণে ব্যবহৃত হয়।

ছক ১০.৫-১ : ইস্পাতের বিভিন্ন সংকরের নাম ও ব্যবহার

জিপসাম

হাজার হাজার বছর পূর্ব থেকে মানুষ নির্মাণ কাজে জিপসাম ব্যবহার করে আসছে। এ জিপসাম হচ্ছে আদ্র ক্যালসিয়াম সালফেট। এর রাসায়নিক সংকেত $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ । জিপসাম বিশুদ্ধ অবস্থায় কদাচিৎ পাওয়া যায়। বিশুদ্ধ জিপসাম সাদা। কাদা, চুন, পাথর, সিলিকা, লৌহ যৌগ ইত্যাদির সংগে মিশ্রিত অবস্থায় জিপসাম খনিতে পাওয়া যায়। এর রং ধূসর বাদামী বা লালাভ বাদামী হয়।

প্রস্তুতি : জিপসাম কারখানায় খানিজকে বিশেষ প্রক্রিয়ায় ছোট ছোট কণায় পরিণত করা হয়। অতপর বিশেষ যন্ত্রের মধ্যে ১৭৫ ডিগ্রি সেলসিয়াস পর্যন্ত উত্তপ্ত করলে ৭৫% ভাগ আদ্রতা অপসারিত হয়। একে সেমিহাইড্রেট প্লাস্টার অব প্যারিস বলে। অনেক প্রকার জিপসাম নির্মাণ সামগ্রী এ পদার্থ থেকে তৈরি হয়।

দ্বিতীয় পদ্ধতিতে একটা বিশেষ মেশিনে জিপসামকে সূক্ষ্ম পাউডারে পরিণত করা হয়। এই পাউডারকে ল্যান্ড প্লাস্টার বলে। একে এক ধরনের বিশেষ যন্ত্রে ১৬৫ ডিগ্রি সেলসিয়াস পর্যন্ত উত্তপ্ত করা হয়। ফলে তার আদ্রতা সম্পূর্ণ দূরীভূত হয়। একে বলা হয় প্লাস্টার অব প্যারিস।

প্রকারভেদ ও ব্যবহার : জিপসাম থেকে বিভিন্ন ধরনের নির্মাণ সামগ্রী প্রস্তুত করা হয়। যেমন- প্লাস্টার ও বোর্ড। নিচের ১০.৫-২ এবং ১০.৫-৩ ছকে এর উপাদানগুলির নাম ও ব্যবহার উল্লেখ করা হলো :

নাম	ব্যবহার
১. প্লাস্টার অব প্যারিস	১. দেয়াল প্লাস্টারের ছিদ্র বন্ধ ও ছাঁচ তৈরির কাজে ব্যবহার করা হয়।
২. কেনির সিমেন্ট	২. স্বাস্থ্য ব্যবস্থাপনায় এবং আদ্রতায়ুক্ত নির্মাণে ব্যবহৃত হয়।
৩. কাস্টিং প্লাস্টার	৩. তীব্র ও পরিষ্কার লাইন এবং অত্যধিক সমান তল তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
৪. হার্ডওয়াল প্লাস্টার	৪. প্লাস্টার করা দেয়ালে প্রথম ও দ্বিতীয় বোড় দেয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।
৫. সিমেন্ট বন্ড প্লাস্টার	৫. কংক্রিট তলে ব্যবহৃত হয়। তার উপরে যে কোনো চূড়ান্ত প্লাস্টার করা হয়।
৬. ফিনিস প্লাস্টার	৬. লেপাতলে শেষ বারের মত প্রলেপের জন্য ব্যবহৃত হয়।
৭. প্রিপেয়ার্ড ফিনিসড প্লাস্টার	৭. চিত্রাঙ্কনের কাজে ব্যবহৃত হয়।
৮. একস্টিক্যাল প্লাস্টার	৮. শব্দ শোষণের জন্য দেয়ালে লাগান হয়।
৯. জয়েন্ট ফিলার	৯. পেরেকের ছিদ্র বা দেয়াল বোর্ডের জোড়া ঢাকার কাজে ব্যবহৃত হয়।
১০. টেকচার স্ট্র	১০. জিপসাম বোর্ড, কংক্রিট বা প্লাস্টারে সামান্য ত্রুটি ঢাকার জন্য এ পদার্থ ব্যবহৃত হয়।

ছক ১০.৫-২ : জিপসাম প্লাস্টারসমূহ এবং এদের ব্যবহার

বিভিন্ন বোর্ড	ব্যবহার
১. ওয়াল বোর্ড	১. পার্টিশন দেয়াল, আভ্যন্তরীণ দেয়াল ও সিলিং-এর আচ্ছাদনের কাজে ব্যবহৃত হয়।
২. পার্টিশন বোর্ড	২. পার্টিশনের কাজে ব্যবহৃত হয়।
৩. ডেকোরেটেড জিপসাম ওয়াল বোর্ড	৩. দেয়ালে লাগান হয়।
৪. বেকার বোর্ড (Bocker Board)	৪. ইস্পাত কলামকে অগ্নিসহ করার জন্য ব্যবহৃত হয়।
৫. জিপসাম ওয়াটার প্রুফ বেকার বোর্ড	৫. পাকঘর, গোছলখানা, লন্ড্রিঘর ইত্যাদি আদ্র জায়গায় ব্যবহৃত হয়।
৬. বাহিরে ব্যবহার্য জিপসাম বোর্ড	৬. বহির্ভাগে রক্ষিত জায়গায় ব্যবহৃত হয়।

ছক ১০.৫-৩ : জিপসাম বোর্ড ও এর ব্যবহার

কাঁচ

কাঁচ প্রস্তুত অতি প্রাচীন শিল্প। মিশরীয়রা যীশুখৃষ্টের জন্মের বহুপূর্ব থেকেই কাঁচ বানাতে জানত। ইউরোপীয়রা তাদের নিকট থেকে এ শিল্প সম্পর্কে অবগত হয়। অতপর সারা বিশ্বে এ কাঁচ শিল্পের প্রসার ঘটে।

আধুনিক প্রযুক্তি প্রয়োগে মানুষ কাঁচ শিল্পের প্রভূত উন্নতি সাধন করেছে। ফলে কাঁচ নির্মিত পান পাত্র থেকে কাঁচের ইট পর্যন্ত নির্মিত হচ্ছে। নির্মাণ কাজে কাঁচ ব্যবহারের লক্ষ্য হচ্ছে ঘরে আলো প্রবেশ করতে দেয়া। আলো এবং তাপ নিয়ন্ত্রণ করাটাও এর একটা বড় কাজ। নির্মাণ শিল্পে বিশেষ উদ্দেশ্যে এ সকল কাঁচ ব্যবহৃত হয়।

নিচের ১০.৫-৪ : ছকে আমরা শুধু কাঁচের প্রকারভেদ ও ব্যবহার উলে-খ করব:

বিভিন্ন প্রকার কাঁচের নাম	নির্মাণ শিল্পে ব্যবহার
পাত কাঁচ	যে সকল ক্ষেত্রে দেখার বিষয়টা জরুরি নয় এমন জায়গায় নির্মাণে পাত কাঁচ ব্যবহৃত হয়।
বিস্মিত কাঁচ	দিনে বাইরে থেকে ভেতর দেখা যায় না, কিন্তু ভেতর থেকে বাইরে দেখা যায় এমন প্রয়োজনে এ কাঁচ ব্যবহৃত হয়।
টিন্টেড প্লেট কাচ	সৌর তাপ ও আলোর ঔজ্জ্বল্য কমানোর জন্য জানালায় এ কাঁচ ব্যবহৃত হয়।
তাপ শোষক প্লেট কাঁচ	সৌর বিকিরণের শক্তির অধিকাংশই এ কাঁচ শুষে নেয়। বিদ্যালয়, হাসপাতাল, অফিস আদালতে এ কাঁচ ব্যবহৃত হয়।
পানদেয়া প্লেট কাঁচ	খুবই শক্ত বিধায় জিমেনেসিয়ামের জানালা ও হকি খেলার মাঠ ঘেরা দেয়ার কাজে ব্যবহৃত হয়।
ছাঁচ কাঁচ	কক্ষ বিভাজক, অফিস পার্টিশন, গোছলখানা ও বাথটাবে এ কাঁচ ব্যবহার করা হয়।
রঙ্গীন কাঁচ	এ অসচ্ছ কাচ, পর্দা, দেয়াল, ভান্ডারের সম্মুখ ভাগ, শোরুম, গবেষণাগার ও শিল্প কারখানায় ব্যবহার করা হয়।
স্তরীভূত নিরাপদ কাঁচ	গাড়ি ও পরিবহন শিল্পে ব্যবহৃত হয়। বর্তমানে নির্মাণ শিল্পেও ব্যবহৃত হচ্ছে।
স্বচ্ছ দর্পণ কাঁচ	বাড়ি ও ছোট ঘরের দরজা, নার্সারী, ডাক্তারখানা, ব্যাংকের নিরাপত্তা জানালা, পুলিশ ফাড়ি ও বিভিন্ন দোকানে ব্যবহার করা হয়।
ইনসুলেটিং কাঁচ	তাপীয় প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টির জন্য এ কাঁচ ব্যবহৃত হয়।
কাঁচের ব্লক	দালানের ভেতরের আলোক সজ্জার জন্য কার্মিক বা কাংশনলে এ কাঁচ ব্যবহার করা হয়। এটা আলোকে ঘরমুখী করে। শোভাপ্রদ ও ডেকরেটিভ ব্লক স্থাপত্য প্রয়োগে, দেয়াল ও বিভাজক প্যানেল নির্মাণে ব্যবহৃত হয়।
নিরেট কাচের ইট	আলোকে কোনো রকম বিকৃত না করে ঘরে ঢুকতে দেয়। এ ধরনের ইটের নির্মাণ খুবই নিরাপদ ও নির্ভরযোগ্য।

ছক ১০.৫-৪ : কাঁচের প্রকারভেদ ও তার ব্যবহার

১. গৃহনির্মাণ সামগ্রী হিসাবে কৃষিজ উপকরণের নাম, ব্যবহার ও গুণাগুণ উল্লেখ করুন।
২. কাঠের সিজনিং বলতে কি বুঝায়? সিজনিং প্রক্রিয়া বর্ণনা করুন।
৩. প্লাইউড কি? বিভিন্ন প্লাইউডের ব্যবহার উল্লেখ করুন।
৪. সিমেন্ট কি? বিভিন্ন প্রকার সিমেন্টের ব্যবহার উল্লেখ করুন।
৫. কংক্রিট কি? কংক্রিটের কাঁচামাল কি কি? কংক্রিট কিওরিং বলিতে কি বোঝায়?
৬. বন্দুক কত প্রকার? বন্দুকের ব্যবহার বর্ণনা করুন।
৭. ইটের কাঁচামালের কি কি গুণ থাকা উচিত? ইট তৈরির ধাপগুলি উল্লেখ করুন।
৮. বিভিন্ন প্রকার ইস্পাতের নাম লিখুন ও তাদের ব্যবহার উল্লেখ করুন।
৯. জিপসাম কি? জিপসাম দ্বারা কি কি প্লাস্টার প্রস্তুত হয়।
১০. বিভিন্ন প্রকার কাঁচের ব্যবহার বর্ণনা করুন।

🔑 উত্তরমালা

- পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১ : ১. গ ২. গ ৩. ক ৪. ঘ ৫. গ ৬. ক ৭. ঘ
- পাঠোত্তর মূল্যায়ন-২ : ১. ক ২. ঘ ৩. গ ৪. খ ৫. খ ৬. খ ৭. গ
- পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৩ : ১. ক ২. ঘ ৩. ক ৪. ঘ ৫. খ
- পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৪ : ১. খ ২. খ ৩. খ ৪. গ ৫. ক
- পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৫ : ১. ঘ ২. গ ৩. ঘ ৪. গ ৫. ক ৬. গ।