সিভিল কনস্ট্রাকশন অ্যান্ড সেফটি-১

এসএসসি (ভোকেশনাল) ও দাখিল (ভোকেশনাল)

নবম-দশম শ্রেণি

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

১৯৭৩ সালে আলজেরিয়ায় অনুষ্ঠিত জোট নিরপেক্ষ আন্দোলনের (ন্যাম) চতুর্থ সম্মেলনে
কিউবার বিপ্লবী নেতা ফিদেল ক্যাস্ট্রোর সাথে বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান

"আমি হিমালয় দেখিনি
কিন্তু শেখ মুজিবকে দেখেছি,
ব্যক্তিত্ব এবং সাহসিকতায়
তিনিই হিমালয়"
– ফিদেল ক্যাস্ট্রো

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড কর্তৃক ২০২২ শিক্ষাবর্ষ থেকে বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ডের এসএসসি (ভোকেশনাল) এবং দাখিল (ভোকেশনাল) শিক্ষাক্রমের নবম ও দশম শ্রেণির পাঠ্যপুস্তকরূপে নির্ধারিত

সিভিল কনস্ট্রাকশন অ্যান্ড সেফটি-১

CIVIL CONSTRUCTION AND SAFETY-1

প্রথম ও দ্বিতীয় পত্র

নবম ও দশম শ্রেণি

লেখক

প্রকৌশলী মো: রেজাউল হক
প্রকৌশলী মো: আব্দুল্লা হিস সাফী
প্রকৌশলী মো: কামাল হোসেন
মো: শফিকুল ইসলাম
ড. রাজু মুহম্মদ শহীদুল ইসলাম (সমন্বয়কারী)
বিপ্লব মল্লিক প্যাডাগগ

সম্পাদক

প্রকৌশলী মো: ইয়াছিন

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড

৬৯-৭০, মতিঝিল বাণিজ্যিক এলাকা, ঢাকা-১০০০

কর্তৃক প্রকাশিত

[প্রকাশক কর্তৃক সর্বস্বত্ব সংরক্ষিত]

(পরীক্ষামূলক সংস্করণ)

প্রথম প্রকাশ : অক্টোবর , ২০২১

পুনর্মুদ্রণ : ডিসেম্বর , ২০২৩

ডিজাইন

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক বিনামূল্যে বিতরণের জন্য

মুদ্রণে:

প্রসঙ্গ-কথা

শিক্ষা জাতীয় জীবনের সর্বতোমুখী উন্নয়নের পূর্বশর্ত। দ্রুত পরিবর্তনশীল বিশ্বের চ্যালেঞ্জ মোকাবেলা করে বাংলাদেশকে উন্নয়ন ও সমৃদ্ধির দিকে নিয়ে যাওয়ার জন্য প্রয়োজন সুশিক্ষিত-দক্ষ মানব সম্পদ। কারিগরি ও বৃত্তিমূলক শিক্ষা দক্ষ মানব সম্পদ উন্নয়ন, দারিদ্র্য বিমোচন, কর্মসংস্থান এবং আত্মনির্ভরশীল হয়ে বেকার সমস্যা সমাধানে গুরুত্বপূর্ণ অবদান রাখছে। বাংলাদেশের মতো উন্নয়নশীল দেশে কারিগরি ও বৃত্তিমূলক শিক্ষার ব্যাপক প্রসারের কোনো বিকল্প নেই। তাই ক্রমপরিবর্তনশীল অর্থনীতির সঙ্গে দেশে ও বিদেশে কারিগরি শিক্ষায় শিক্ষিত দক্ষ জনশক্তির চাহিদা দিন দিন বৃদ্ধি পাচ্ছে। এ কারণে বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড কর্তৃক এসএসসি (ভোকেশনাল) ও দাখিল (ভোকেশনাল) স্তরের শিক্ষাক্রম ইতোমধ্যে পরিমার্জন করে যুগোপযোগী করা হয়েছে।

শিক্ষাক্রম উন্নয়ন একটি ধারাবাহিক প্রক্রিয়া। পরিমার্জিত শিক্ষাক্রমের আলোকে প্রণীত পাঠ্যপুস্তকসমূহ পরিবর্তনশীল চাহিদার পরিপ্রেক্ষিতে এসএসসি (ভোকেশনাল) ও দাখিল (ভোকেশনাল) পর্যায়ে অধ্যয়নরত শিক্ষার্থীদের যথাযথভাবে কারিগরি শিক্ষায় দক্ষ করে গড়ে তুলতে সক্ষম হবে। অভ্যন্তরীণ ও বহির্বিশ্বে কর্মসংস্থানের সুযোগ সৃষ্টি এবং আত্মকর্মসংস্থানে উদ্যোগী হওয়াসহ উচ্চশিক্ষার পথ সুগম হবে। ফলে রূপকল্প-২০২১ অনুযায়ী জাতিকে বিজ্ঞানমনস্ক ও প্রশিক্ষিত করে ডিজিটাল বাংলাদেশ নির্মাণে আমরা উজ্জীবিত।

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার ২০০৯ শিক্ষাবর্ষ হতে সকলস্তরের পাঠ্যপুস্তক বিনামূল্যে শিক্ষার্থীদের মধ্যে বিতরণ করার যুগান্তকারী সিদ্ধান্ত গ্রহণ করেছে। কোমলমতি শিক্ষার্থীদের আরও আগ্রহী, কৌতূহলী ও মনোযোগী করার জন্য মাননীয় প্রধানমন্ত্রী শেখ হাসিনার নেতৃত্বে আওয়ামী লীগ সরকার প্রাক-প্রাথমিক, প্রাথমিক, মাধ্যমিক স্তর থেকে শুরু করে ইবতেদায়ি, দাখিল, দাখিল ভোকেশনাল ও এসএসসি ভোকেশনাল স্তরের পাঠ্যপুস্তকসমূহ চার রঙে উন্নীত করে আকর্ষণীয়, টেকসই ও বিনামূল্যে বিতরণ করার মহৎ উদ্যোগ গ্রহণ করেছে; যা একটি ব্যতিক্রমী প্রয়াস। বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড কর্তৃক রচিত ভোকেশনাল স্তরের ট্রেড পাঠ্যপুস্তকসমূহ সরকারি সিদ্ধান্তের প্রেক্ষিতে জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড ২০১৭ শিক্ষাবর্ষ থেকে সংশোধন ও পরিমার্জন করে মুদ্রণের দায়িত্ব গ্রহণ করে। উন্নতমানের কাগজ ও চার রঙের প্রচ্ছদ ব্যবহার করে পাঠ্যপুস্তকটি প্রকাশ করা হলো।

বানানের ক্ষেত্রে সমতা বিধানের জন্য অনুসৃত হয়েছে বাংলা একাডেমি কর্তৃক প্রণীত বানান রীতি। ২০১৮ সালে পাঠ্যপুস্তকটির তত্ত্ব ও তথ্যগত পরিমার্জন এবং চিত্র সংযোজন, বিয়োজন করে সংস্করণ করা হয়েছে। জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন নীতি-২০১১ এ বর্ণিত উদ্দেশ্য বাস্তবায়নের কৌশল হিসেবে প্রাথমিকভাবে এনটিভিকিউএফ -এর আলোকে চলমান শিক্ষাক্রম পরিমার্জন করা হয়েছে। এই পরিমার্জিত শিক্ষাক্রমের আলোকে ১৩টি ট্রেডের পাঠ্যপুস্তক প্রণয়ন করার উদ্যোগ গ্রহণ করে ২০২২ শিক্ষাবর্ষের কারিগরি শিক্ষায় সকল সরকারি ও বেসরকারি শিক্ষা প্রতিষ্ঠানে এই শিক্ষাক্রম চালু হতে যাচ্ছে। এই শিক্ষাক্রমের আলোকে প্রবর্তিত পাঠ্যপুস্তকের মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা শিক্ষা সনদের পাশাপাশি জাতীয় দক্ষতা সনদ অর্জনের সুবিধা প্রাপ্ত হবে। এর ফলে শ্রম বাজারে বাংলাদেশের দক্ষ জনশক্তি প্রবেশের দ্বার উন্মোচিত হবে।

পাঠ্যপুস্তকটির আরও উন্নয়নের জন্য যে কোনো গঠনমূলক ও যুক্তিসংগত পরামর্শ গুরুত্বের সাথে বিবেচিত হবে। শিক্ষার্থীদের হাতে সময়মত বই পৌঁছে দেওয়ার জন্য মুদ্রণের কাজ দ্রুত করতে গিয়ে কিছু ত্রুটি-বিচ্যুতি থেকে যেতে পারে। পরবর্তী সংস্করণে বইটি আরও সুন্দর, প্রাঞ্জল ও ত্রুটিমুক্ত করার চেষ্টা করা হবে। যাঁরা বইটি রচনা, সম্পাদনা, প্রকাশনার কাজে আন্তরিকভাবে মেধা ও শ্রম দিয়ে সহযোগিতা করেছেন তাঁদের জানাই আন্তরিক ধন্যবাদ। পাঠ্যপুস্তকটি শিক্ষার্থীরা আনন্দের সঙ্গে পাঠ করবে এবং তাদের মেধা ও দক্ষতা বৃদ্ধি পাবে বলে আশা করি।

প্রফেসর মোঃ ফরহাদুল ইসলাম

চেয়ারম্যান

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

সূচিপত্র

নবম শ্রেণি

সিভিল কনস্ট্রাকশন অ্যান্ড সেফটি-১

প্রথম পত্র

অধ্যায়	বিষয়বস্তু	পৃষ্ঠা নং
প্রথম	ওয়ার্কশপে নিরাপত্তা অনুশীলন	১
দ্বিতীয়	ম্যাশনারির কাজে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মালামাল ব্যবহার	১৮
তৃতীয়	ভূমির উপর ৩:৪:৫ পদ্ধতিতে সমকোণ তৈরিকরণ	৫০
চতুর্থ	ইটের ক্লোজার তৈরিকরণ	৭২
পঞ্চম	ইটের সোলিংকরণ	৮৮
ষষ্ঠ	মসলা তৈরিকরণ	১০৫

দশম শ্রেণি

সিভিল কনস্ট্রাকশন অ্যান্ড সেফটি-১

দ্বিতীয় পত্র

অধ্যায়	বিষয়বস্তু	পৃষ্ঠা নং
প্রথম	ইটের দেয়াল নির্মাণকরণ	১৩৫
দ্বিতীয়	ইটের কর্ণার দেয়াল নির্মাণকরণ	১৭৪
তৃতীয়	ইটের প্রধান দেয়ালের সাথে পার্টিশন দেয়াল সংযোগকরণ	১৯১
চতুর্থ	ইটের দেয়ালে প্লাস্টারকরণ	২০৮
পঞ্চম	নীট সিমেন্ট ফিনিশিংকরণ	২৩৭
ষষ্ঠ	মেঝেতে টাইলস স্থাপন	২৫০

সিভিল কনস্ট্রাকশন অ্যান্ড সেফটি-১

CIVIL CONSTRUCTION AND SAFETY-1

প্রথম পত্র

নবম শ্রেণি

বিষয় কোড : ৮৭১৩

প্রথম অধ্যায়

ওয়ার্কশপে নিরাপত্তা

Workshop Safety

বিদ্যালয়ে আসা যাওয়ার পথে বা বাজারের বিভিন্ন ওয়ার্কশপে প্রায়ই লোকদের কাজ করতে দেখা যায়। কামারের দোকানে আগুনের সাহায্যে লোহা দিয়ে বিভিন্ন জিনিসপত্র বানানো, করাত কলে কাঠ চেরাই করা, গাড়ি মেরামত করা, ভবন নির্মাণ, রাস্তা নির্মাণ এরকম অনেক কাজ রয়েছে। এ সকল কাজকে কখনও কখনও ঝুঁকিপূর্ণ মনে হতে পারে। কিন্তু কাজগুলো সকলের দৈনন্দিন প্রয়োজন মেটাতেই করা হয়। কাজগুলো নিরাপদ ভাবে করা জরুরি। যেন আমাদের চাহিদা মেটাতে গিয়ে অন্য কেউ বিপদে না পড়ে। অর্থাৎ জীবন ও সম্পদের ক্ষয়ক্ষতিসহ যে কোনো দুর্ঘটনা এড়াতে আমাদের ওয়ার্কশপ ব্যবহারে সতর্ক থাকতে হবে। প্রকৌশলবিদ্যায় একটি প্রবাদ আছে, 'Safety First' অর্থাৎ নিরাপত্তাই প্রথম। যে কোনো মুহূর্তে দুর্ঘটনা এড়াতে সতর্কতা অবলম্বন জরুরী। এতে সম্পদের ক্ষয়ক্ষতি এবং যেকোনো অঙ্গহানি বা শারীরিক ক্ষতির সম্ভাবনা কমে যায়। ওয়ার্কশপে কাজ করার সময় তাই দুর্ঘটনা এড়াতে নিরাপদ পোশাক ও সরঞ্জামাদি ব্যবহার নিশ্চিত করা জরুরী। আমরা এ অধ্যায়ে নিরাপদ পোশাক ও সরঞ্জামাদির সাথে পরিচিত হবো; পর্যায়ক্রমে ঐগুলোর বিভিন্ন ধরন ও তার যথাযথ ব্যবহারের দক্ষতা অর্জন করে আমরা নিজেরাই পছন্দের কাজটি নিরাপদে করার সক্ষমতা অর্জন করব।

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

- সুরক্ষা পোশাক ব্যবহার করতে পারব
- অগ্নি নির্বাপন কাজে আগুনের ধরন অনুযায়ী অগ্নি নির্বাপন যন্ত্র নির্বাচন করতে পারব
- অগ্নি নির্বাপন যন্ত্র ব্যবহার করতে পারব
- ওয়ার্কশপে স্বাস্থ্যসম্মত নিরাপত্তার রক্ষণাবেক্ষণ ও উন্নয়ন করতে পারব।

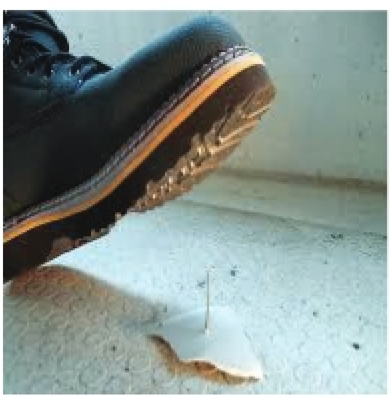
অনুসন্ধানমূলক কাজ-০১: কর্মক্ষেত্রে ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি ও নিরাপত্তা ব্যবস্থা চিহ্নিতকরণ।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০১: প্রকৌশল কাজে ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি ও নিরাপত্তা কীভাবে নিশ্চিত করবে?

স্কুলের কাছেই বাজারে একটি দোকান ঘরের ছাদ নির্মাণ হচ্ছে; কয়েকজন নির্মাণকর্মীকে কাজে নিয়োজিত দেখা গেল। নিচের চিত্রগুলো আঁকা রয়েছে। ছবিগুলো নির্মাণ স্থলে দেখে কী মনে হচ্ছে? কোনো দুর্ঘটনার ছবি আছে কি? এর পেছনে কোনো কারণ ছিল কি? এটি কী একটি ওয়াৰ্কশপের আদর্শ পরিবেশ? ছবি দেখেই বুঝতে পারছি ওয়াৰ্কশপে কাজ করার আগে ও পরে কীভাবে নিজেকে নিরাপদ রাখতে হবে।

ক

খ



গ

ঘ

চিত্র: ১.১

২০২৪

কাজের ধারা

- আমরা কয়েকটি দলে ভাগ হয়ে যাই।
- শিক্ষকের সহায়তায় সরেজমিনে চিত্রগুলো পর্যবেক্ষণ করি এবং সে বিষয়ে প্রত্যেক দলে আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নেই।
- সিদ্ধান্তসমূহ নিচের ছকে লিপিবদ্ধ করি এবং শিক্ষককে দেখাই।

চিত্র	পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	সিদ্ধান্ত
ক	চিত্রে কী বিষয়ের উল্লেখ করা রয়েছে?	
খ	কী কী ভাবে দুর্ঘটনা ঘটতে পারে বলে চিত্রে উল্লেখ করা হয়েছে?	
গ	চিত্রে কীভাবে দুর্ঘটনা ঘটতে পারে বলে উল্লেখ করা হয়েছে?	
ঘ	দুর্ঘটনা থেকে রক্ষা পাওয়ার উপায়গুলো কী কী হতে পারে?	

১.১ ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি ও নিরাপত্তা (Personal Health & Safety)

শ্রমিক, কর্মচারি এবং কর্মকর্তা মিলে নির্দিষ্ট নিয়ম মেনে বিভিন্ন যন্ত্র (Machine) ও টুল্স (Tools) ব্যবহার করে কোন বস্তু উৎপাদন বা মেরামত করার প্রতিষ্ঠানকে ওয়ার্কশপ বলে। ওয়ার্কশপে প্রবেশ হতে শুরু করে কাজ শেষে বের হওয়া পর্যন্ত বেশ কিছু নিয়ম মেনে চলতে হয়। নিরাপদে কাজ করা ও নিরাপত্তা রক্ষায় এসব নিয়ম সতর্কতার সাথে মেনে চলা প্রয়োজন। যেমন- কাজের ধরন অনুসারে সঠিক যন্ত্র ও টুলস ব্যবহার করা, কাজ করার সময় যন্ত্রসমূহ যথাস্থানে রেখে কাজ করা, সঠিক নিয়মে যথাযথ নিরাপত্তা পোশাক পরে কাজ করা, অন্যদিকে ঢিলেঢালা পোশাক, মাফলার, টাই ও চাদর পরিধান করে কাজ করা থেকে বিরত থাকা, কাজ করার সময় হাত ঘড়ি, আংটি, চুড়ি বা ব্রেসলেট ইত্যাদি ব্যবহার না করা, মেশিন চালু অবস্থায় অন্যমনস্ক বা মোবাইলে কথা না বলা, মেঝে তেল, গ্রিজ বা পিচ্ছিল পদার্থ মুক্ত রাখা, কাজ শেষে টুলস ও যন্ত্রপাতি নির্ধারিত স্থানে সঠিক নিয়মে সংরক্ষণ করা ইত্যাদি।

চিত্র: ১.২

কর্মক্ষেত্রে অনেক ব্যক্তি একত্রে কাজ করে এবং সেখানে অনেক মালামাল, যন্ত্রপাতি ও উৎপাদিত দ্রব্যাদি থাকে সেজন্য ওয়ার্কশপে কাজ করার সময় প্রত্যেক ব্যক্তিকেই সতর্ক ও সচেতন হতে হবে। কোন ব্যক্তির সামান্য অসতর্কতামূলক কার্যক্রম বা আচরণ একটি চলমান প্রতিষ্ঠানকে ক্ষতিগ্রস্ত করতে পারে, সংঘটিত হতে পারে বড় ধরনের দুর্ঘটনা। আমরা প্রায়ই বিভিন্ন প্রতিষ্ঠানে আগুন লেগে অনেক মানুষের প্রাণহানি এবং মালামালের ক্ষয়-ক্ষতির খবর শুনতে পাই। কাজেই Prevention is better than cure অর্থাৎ প্রতিকারের চেয়ে প্রতিরোধ অধিকতর শ্রেয়। এ কথা সর্বজন স্বীকৃত যে, স্বাস্থ্যগত সুরক্ষাসমূহ গ্রহণ করলে এ ধরনের দুর্ঘটনা এবং প্রাণহানির হাত থেকে সহজেই বাঁচা যায়। বিশেষ করে কর্মী ও মালিক উভয়ই সচেতনভাবে ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি ও নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থা গ্রহণ করলে অনেক দুর্ঘটনার হাত থেকে সহজেই আমরা কর্মক্ষেত্রকে নিরাপদ রাখতে পারব এবং নিজেরাও নিরাপদে থেকে কাজ করতে পারব।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০২: কর্মক্ষেত্রে ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোশাক সনাক্তকরণ।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০২: প্রকৌশল কাজে ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি ও নিরাপত্তা কীভাবে নিশ্চিত করবে?

স্কুলের কাছেই বাজারে একটি ভবন নির্মাণ হচ্ছিল। সেখান দিয়ে যাবার সময় বেশ কয়েকজন নির্মাণকর্মীকে ছাদ নির্মাণ কাজে নিয়োজিত দেখা গেল। তারা চিত্রে দেখানো পোশাক পরে কাজ করছিল। শিক্ষকের সহায়তায় তাদের সাথে কথা বলে চিত্রে দেখানো পোশাকগুলো পরার কারণ জিজ্ঞেস করি।

চিত্র: ক

চিত্র: খ

চিত্র: গ

চিত্র: ঘ

চিত্র: ঙ

চিত্র: চ

চিত্র: ছ

চিত্র: জ

চিত্র: ১.৩

কাজের ধারা

- আমরা কয়েকটি দলে ভাগ হয়ে যাই।
- শিক্ষকের সহায়তায় নির্মাণ কাজে নিয়োজিত ব্যক্তিদের সাথে সুরক্ষা পোশাক পরার কারণ জিজ্ঞেস করি এবং সে বিষয়ে প্রত্যেক দলে আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নেই।
- সিদ্ধান্তসমূহ নিচের ছকে লিপিবদ্ধ করি এবং শিক্ষককে দেখাই।

চিত্র	পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	সিদ্ধান্ত	পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	সিদ্ধান্ত
ক	পোশাকটি শরীরের কোন অংশে পরিধান করেছে?		পোশাকটি কেন পরিধান করেছে?	
খ				
গ				
ঘ				

১.১.১ ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সামগ্রী (Personal Protective Equipment)

প্রকৌশল কাজে ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি ও নিরাপত্তা সংক্রান্ত নিয়ম মেনে চলতে হয়। নিরাপদে কাজ করা ও নিরাপত্তা রক্ষায় এসব নিয়ম সতর্কতার সাথে মেনে চলা প্রয়োজন। যেমন-সঠিক নিয়মে যথাযথ নিরাপত্তা পোশাক পরে কাজ করা। আমরা নিশ্চয়ই ওয়ার্কশপে হেলমেট (Helmet), নিরাপদ চশমা (Safety Goggles), নিরাপদ জুতা বা শক্ত তলাযুক্ত জুতা (Safety Shoes), অ্যাপ্রন (Apron), হ্যান্ড গ্লোভস (Hand Gloves), মাস্ক (Mask) ইত্যাদি দেখে থাকব। এগুলোকে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সামগ্রী (Personal Protective Equipment) সংক্ষেপে পিপিই (PPE) বলা হয়। কর্মক্ষেত্রে ব্যক্তিগত সুরক্ষাসামগ্রী কর্মীকে বিভিন্ন রকমের ঝুঁকি থেকে সুরক্ষা দেয়। কর্মক্ষেত্রে সংঘটিত বিভিন্ন রকমের অনাকাঙ্ক্ষিত দুর্ঘটনা থেকে রক্ষা করে পিপিই।

চিত্র: ১.৪

ওয়ার্কশপে কাজ করার সময় প্রত্যেক ব্যক্তিকেই সতর্ক ও সচেতন হতে হবে। নিরাপত্তার সাথে কাজ করা কর্মীর অন্যতম মৌলিক দায়িত্ব। ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি মেনে যথাযথ সুরক্ষা পোশাক পরিধান করে নিরাপত্তার সাথে কাজ করাকেই শোভন কাজ (Decent Work) বলে। নির্মাণ কাজে আমরা হাতের সুরক্ষার জন্য হ্যান্ড গ্লোভস পরব, পায়ের সুরক্ষার জন্য শক্ত তলাযুক্ত জুতা বা নিরাপদ জুতা পরব, মাথায় যাতে কোন কিছু পরে আঘাত না লাগে সেজন্য হেলমেট পরব, চোখকে নিরাপদ রাখতে নিরাপদ চশমা পরব, নাক ও মুখের ভিতরে যাতে বাতাসে ভাসমান কোন ক্ষতিকর কণা প্রবেশ করতে না পারে সেজন্য মাস্ক পরব, দেহের নিরাপত্তার জন্য আঁটসাট পোশাক ও অ্যাপ্রন পরব। ছবি দেখেই বুঝতে পারছি ওয়ার্কিশপে কাজ করার আগে ও পরে কীভাবে নিজেকে নিরাপদ রাখতে হবে।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০৩: নির্মাণ কাজে সতর্কতার প্রয়োজনীয়তা চিহ্নিতকরণ।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০৩: নির্মাণশিল্পে সতর্কভাবে কাজ করার দরকার হয় কেন? সতর্কভাবে কাজ করলে কী কী সুবিধা হয় আর না করলে কী কী অসুবিধা বা ক্ষতি হয়?

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে কয়েকটি দলে ভাগ হয়ে কোন নির্মাণস্থল পর্যবেক্ষণ করি। নির্মাণ কর্মীগণ কী কী পোশাক পরে কাজ করছে দেখি এবং শিক্ষকের সহায়তায় তাদের সাথে কথা বলে জানার চেষ্টা করি কেন তারা এ ধরনের পোশাক পরেছে। বিদ্যালয়ে ফিরে দলে আলোচনা করে সিদ্ধান্তসমূহ নিচের ছকে লিপিবদ্ধ করি এবং শিক্ষককে দেখাই।

ক্রমিক	পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	সিদ্ধান্ত
০১.	ভবন নির্মাণে কোন ধরনের নিয়ম অনুসরন করার প্রয়োজন আছে কী না?	
০২.	নির্দিষ্ট পোশাক পরে কাজ করার কারণ কী?	

১.১.২ নির্মাণকাজে সতর্কতার বিধিসমূহ (Safety Guidelines in Construction)

ভবন নির্মাণ সংক্রান্ত কাজ করার সময় প্রত্যেক ব্যক্তিকেই সতর্ক ও সচেতন হতে হবে। ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি মেনে যথাযথ সুরক্ষা পোশাক পরিধান করে নিরাপত্তার সাথে কাজ করা প্রত্যেক কর্মীর দায়িত্ব। নির্মাণ কাজে হাতের সুরক্ষার জন্য হ্যান্ড গ্লোভস, পায়ের সুরক্ষার জন্য শক্ত তলাযুক্ত জুতা বা নিরাপদ জুতা, মাথায় যাতে কোন কিছু পড়ে আঘাত না লাগে সেজন্য হেলমেট, চোখকে নিরাপদ রাখতে সেফটি গগলস, নাক ও মুখের ভিতরে যাতে বাতাসে ভাসমান কোন ক্ষতিকর কণা প্রবেশ করতে না পারে সেজন্য মাস্ক, দেহের নিরাপত্তার জন্য আঁটসাট পোশাক ও এ্যাপ্রোন ইত্যাদি পরিধান করে কাজ করতে হয়। তা না হলে যে কোন ধরনের দুর্ঘটনা ঘটার সম্ভাবনা থাকে, এতে অঙ্গহানিসহ কর্মীর অনাকাংখিত মৃত্যুও ঘটতে পারে, যা কখনই কারো কাম্য নয়। এছাড়াও অনাকাঙ্ক্ষিত ভাবে সময় নষ্ট হওয়া, কাজে ব্যাঘাত ঘটা বা উৎপাদন বন্ধ হয়ে যাওয়া, কর্মীদের মনোবল হারানো, সর্বোপরি দুর্ঘটনার কারণে প্রতিষ্ঠানের আর্থিক ক্ষতি এমনকি তা বন্ধও হয়ে যেতে পারে। কাজেই যে কোন প্রকৌশল কাজে সব সময় সতর্কভাবে কাজ করা প্রয়োজন।

ওয়ার্কশপের নিরাপদ কার্যাভ্যাস

- অ্যাপ্রন, হ্যান্ড গ্লোভস, নিরাপদ চশমা, মাস্ক পরিধান করে ওয়ার্কশপে কাজ করা
- টুলস ও যন্ত্রপাতি ব্যবহারের নিরাপদ কৌশল আয়ত্ত করা
- শক্ত তলাযুক্ত নিরাপদ জুতা ব্যবহার করা
- মেশিন চালু অবস্থায় অন্যমনস্ক বা মোবাইলে কথা না বলা
- মেঝেতে ধারালো কোন বস্তু যেমন, তারকাঁটা, কাঁচের ভাঙ্গা টুকরা, ভাঙ্গা যন্ত্রাংশ ইত্যাদি যেখানে সেখানে ফেলে না রাখা
- ওয়ার্কশপের বিভিন্ন স্থানে নিরাপত্তার নির্দেশনার ছবি বা লেখার মাধ্যমে দৃশ্যমান জায়গায় ঝুলিয়ে রাখা
- নির্মানস্থলের মেঝে তেল, গ্রিজ বা পিচ্ছিল পদার্থ মুক্ত রাখা।

ওয়ার্কশপের অনিরাপদ কার্যাভ্যাস

ওয়ার্কশপে মেশিন ও যন্ত্রপাতি দিয়ে কাজ করার সময় নানা কারণে বিভিন্ন প্রকার দুর্ঘটনা ঘটে ক্ষতির আশংকা থাকে। এ দুর্ঘটনা ঘটার এবং ক্ষতির আশংকাযুক্ত অবস্থাকে বিপদজনক বা অনিরাপদ অবস্থা বলে। যে সব কারণে দুর্ঘটনা ঘটার সম্ভাবনা থাকে সেগুলো হলো-

- যন্ত্রপাতির ভাঙ্গা অংশ ব্যবহার করা
- সেফটি গার্ডবিহীন মেশিনপত্রের ব্যবহার
- অপর্যাপ্ত স্থান অর্থাৎ মানুষ, যন্ত্রপাতি ও মেশিন ইত্যাদির জন্য প্রয়োজনীয় জায়গা না থাকা
- ঢিলেঢালা পোশাক পরে মেশিনে কাজ করা
- মেশিনে কাজ করার সময় অন্যমনস্ক থাকা বা মোবাইল ফোনে কথা বলা
- অন্যমনস্কভাবে কাজ করা
- অপর্যাপ্ত বা তীব্র আলোর মধ্যে কাজ করা।

ওয়ার্কশপে নিরাপদ পোশাক ও সরঞ্জামাদির প্রয়োজনীয়তা

ওয়ার্কশপে দুর্ঘটনার হাত থেকে রক্ষা পেতে এবং নিরাপদে কাজ করতে নিরাপদ পোশাক ও সরঞ্জামাদি ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম। যেমন-

- নিরাপদ চশমা বা সেফটি গগলস পরিধান করলে ছিটকে যাওয়া মালামালের আঘাত থেকে চোখকে রক্ষা করা যায়
- অ্যাপ্রন বা আঁটসাঁট পোশাক পরিধান না করলে অসতর্কতাবশতঃ ঢিলেঢালা পোশাক কোথাও জড়িয়ে বা পেঁচিয়ে দুর্ঘটনা ঘটতে পারে
- হ্যান্ড গ্লোভস না পরলে হাতে আঘাত লাগতে পারে
- মাস্ক না পরলে নাক ও মুখের ভিতরে বাতাসে ভাসমান কোন ক্ষতিকর কণা প্রবেশ করে শরীরকে অসুস্থ করতে পারে
- শক্ত তলাযুক্ত জুতা ব্যবহার না করলে ভারী জিনিস পায়ের উপর পড়ে মারাত্মক দুর্ঘটনা ঘটতে পারে
- লম্বা চুল বেঁধে না রাখলে গতিশীল কোনো যন্ত্রাংশে জড়িয়ে মারাত্মক দুর্ঘটনা ঘটতে পারে।

- ওয়ার্কশপে কাজ করার সময় নিরাপদ পোশাক ও সরমঞ্জামাদির ব্যবহার অত্যাবশ্যক।
- কাজ সম্পাদনের পর সুরক্ষা পোশাকসমূহ খুলে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করতে হবে।

নির্মাণকাজের বিধিসমূহ

প্রত্যেক কাজের জন্য কিছু নিয়মাবলী বা বিধি রয়েছে। এ নিয়মাবলী দেশ ভেদে বিভিন্ন রকম হতে পারে; যেমন- মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রে American Concrete Institute (ACI) কর্তৃক প্রণীত কোড অনুসরণ করা হয়। ভবন নির্মাণ কাজের জন্য আমাদের দেশে Bangladesh National Building Code (BNBC), 2020 অনুসরণ করা হয়। এখানে নির্মাণ কাজে যথাযথ সতর্কতা অবলম্বন করে কর্মীদের ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সামগ্রী ও সুরক্ষা পোশাক ব্যবহারের উপরে জোর দেয়া হয়েছে। এই কোডের উদ্দেশ্য হল-

- বাংলাদেশের অভ্যন্তরে নির্মিত সকল বিল্ডিং বা যে কোন স্থাপনা নির্মাণ এর ক্ষেত্রে সংশ্লিষ্ট পেশার লোক দ্বারা ডিজাইন বা নকশা প্রণয়ন করা
- নির্মাণ উপকরণের গুণগতমান বজায় রেখে নিরাপদ স্থাপনা নির্মাণ বাস্তবায়নের মাধ্যমে ন্যূনতম নির্মাণ মান সংরক্ষণের মাধ্যমে জনকল্যাণ করা
- নির্মাণ কাজের সাথে সংশ্লিষ্ট যন্ত্রপাতি এবং অন্যান্য সরঞ্জামাদির মান নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে জনগণের সার্বিক নিরাপত্তা বিধান করা
- যেকোনো ভবন নির্মাণ, মেরামত, অপসারণ, প্রতিস্থাপন অথবা ধ্বংস করা ইত্যাদি কাজে জনসাধারণের স্বাস্থ্য সুরক্ষা, আলো ও বায়ু চলাচল ইত্যাদি বিষয়ে নিরাপত্তা বিধানসহ সংশ্লিষ্ট কাজে উদ্ভূত যেকোন বিপদ থেকে জনসাধারণের নিরাপত্তা দেওয়া।

এছাড়াও বিভিন্ন নির্মাতা প্রতিষ্ঠানের নিজস্ব কোন বিধিমালা থাকতে পারে। কাজ করার সময় সেগুলোও মেনে চলা কর্মীর দায়িত্ব। ওয়ার্কশপের যথাযথ নিয়ন্ত্রণ কার্যক্রমের অংশ হিসেবে নিরাপত্তার বিষয়টি সকল সময়ের জন্য প্রাধান্য পাবে। কাজেই প্রত্যেক কর্মীর সকল বিধানাবলী ও নিয়ম মেনেই কাজের অভ্যাস গড়ে তোলা

প্রয়োজন। এটি নিরাপদ কর্মক্ষেত্র এবং শোভন কাজ নিশ্চিতকরণের অংশ। কর্মীর জীবন সকল সময়ের জন্যই মূল্যবান। তারা সমাজের উন্নয়নমূলক কাজ এবং আমাদের প্রয়োজনীয়তা পূরণের জন্য পরিশ্রম করে চলেছেন। কাজেই তাদের মূল্যবান জীবন রক্ষার্থে এবং অর্থনৈতিক উন্নয়নে ক্রমবর্ধমান অবদানের জন্য অবশ্যই সকল প্রকার নিয়মের প্রতি শ্রদ্ধাশীল হয়েই কাজ করা দরকার। এতে সকলেরই মঙ্গল নিহিত রয়েছে। ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি, সুরক্ষা পোশাক, ওয়ার্কশপের নিরাপত্তা, কর্মক্ষেত্রের নিরাপত্তা ইত্যাদি সংক্রান্ত সকল নিয়ম আমরা যথাযথভাবে মানবো এই হউক আমাদের প্রতিজ্ঞা।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০৪: আগুনের ধরন নির্বাচন।

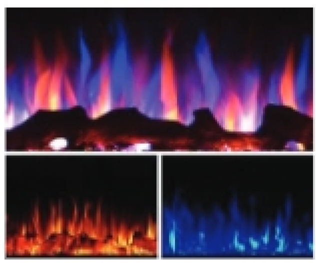
অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০৪: কোন ধরনের দ্রব্যাদির আগুনের রং কেমন?

চিত্র: ক

চিত্র: খ

চিত্র: গ

চিত্র: ঘ



চিত্র: ঙ

চিত্র: চ

চিত্র: ১.৫

বিদ্যালয়ের আশেপাশে বা ওয়ার্কশপে রক্ষিত ফেলে দেয়া বিভিন্ন কাগজ, কাঠের টুকরা, নষ্ট বা ভাঙ্গা প্লাস্টিক, পুরাতন কাপড়, কেরোসিন, পেট্রোল, ডিজেল, রান্না করার গ্যাস, এ্যালুমিনিয়ামের ভাঙ্গা পাতিল, নষ্ট বৈদ্যুতিক সরঞ্জামাদি, রান্নার কাজে ব্যবহৃত ভোজ্য তেল, চর্বি, দেয়াশলাই ইত্যাদি সংগ্রহ করি। শিক্ষকের আমন্ত্রণে আগত নিকটবর্তী ফায়ার সার্ভিসের একজন অগ্নি যোদ্ধা (Fire Fighter) এর সহায়তায় সতর্কভাবে কাজটি করি।

সতর্কতা

- কখনই বাড়িতে নিজে নিজে এই কাজটি করব না।
- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী অবশ্যই পরিধান করে কাজটি করব।

কাজের ধারা

- প্রথমে কয়েকটি দলে ভাগ হয়ে যাই।
- শিক্ষকের সহায়তায় ফেলে দেয়া বিভিন্ন কাগজ, কাঠের টুকরা, নষ্ট বা ভাঙ্গা প্লাস্টিক, পুরাতন কাপড়, কেরোসিন, পেট্রোল, ডিজেল, রান্না করার গ্যাস, এ্যালুমিনিয়ামের ভাঙ্গা পাতিল, নষ্ট বৈদ্যুতিক সরঞ্জামাদি, রান্নার কাজে ব্যবহৃত ভোজ্য তেল ,দেয়াশলাই ইত্যাদি সংগ্রহ করি।
- শিক্ষকের সহায়তায় যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পরিধান করি।
- অগ্নি যোদ্ধা এর সহায়তায় সতর্কভাবে বিদ্যালয়ের খোলা মাঠে ফেলে দেয়া বিভিন্ন কাগজ, কাঠের টুকরা, নষ্ট বা ভাঙ্গা প্লাস্টিক, পুরাতন কাপড় ইত্যাদিতে দেয়াশলাই এর কাঠি জ্বালিয়ে আগুন ধরিয়ে দেই এবং সরেজমিনে সে বিষয়ে প্রত্যেক দলে আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নেই।
- অগ্নি যোদ্ধা এর সহায়তায় সতর্কভাবে বিদ্যালয়ের খোলা মাঠে কেরোসিন, পেট্রোল, ডিজেল ইত্যাদিতে দেয়াশলাই এর কাঠি জ্বালিয়ে আগুন ধরিয়ে দেই এবং সরেজমিনে সে বিষয়ে প্রত্যেক দলে আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নেই।
- অগ্নি যোদ্ধা এর সহায়তায় সতর্কভাবে বিদ্যালয়ের খোলা মাঠে রান্না করার গ্যাস ইত্যাদিতে দেয়াশলাই এর কাঠি জ্বালিয়ে আগুন ধরিয়ে দেই এবং সরেজমিনে সে বিষয়ে প্রত্যেক দলে আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নেই।
- অগ্নি যোদ্ধা এর সহায়তায় সতর্কভাবে বিদ্যালয়ের খোলা মাঠে এ্যালুমিনিয়ামের ভাঙ্গা পাতিল ইত্যাদিতে দেয়াশলাই এর কাঠি জ্বালিয়ে আগুন ধরিয়ে দেই এবং সরেজমিনে সে বিষয়ে প্রত্যেক দলে আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নেই।
- অগ্নি যোদ্ধা এর সহায়তায় সতর্কভাবে বিদ্যালয়ের খোলা মাঠে নষ্ট বৈদ্যুতিক সরঞ্জামাদি ইত্যাদিতে দেয়াশলাই এর কাঠি জ্বালিয়ে আগুন ধরিয়ে দেই এবং সরেজমিনে সে বিষয়ে প্রত্যেক দলে আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নেই।
- অগ্নি যোদ্ধা এর সহায়তায় সতর্কভাবে বিদ্যালয়ের খোলা মাঠে রান্নার কাজে ব্যবহৃত ভোজ্য তেল, চর্বি ইত্যাদিতে দেয়াশলাই এর কাঠি জ্বালিয়ে আগুন ধরিয়ে দেই এবং সরেজমিনে সে বিষয়ে প্রত্যেক দলে আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নেই।
- সিদ্ধান্তসমূহ নিচের ছকে লিপিবদ্ধ করি এবং শিক্ষককে দেখাই।

চিত্র	পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	সিদ্ধান্ত
ক	বিভিন্ন কাগজ, কাঠের টুকরা, নষ্ট বা ভাঙ্গা প্লাস্টিক, পুরাতন কাপড় ইত্যাদিতে আগুন ধরালে আগুনের রং কেমন হয়?	
খ	কেরোসিন, পেট্রোল, ডিজেল ইত্যাদিতে আগুন ধরালে আগুনের রং কেমন দেখায়?	
গ	রান্না করার গ্যাস ইত্যাদিতে আগুন ধরালে আগুনের রং কেমন হয়?	
ঘ	এ্যালুমিনিয়ামের ভাঙ্গা পাতিল ইত্যাদিতে আগুন ধরালে আগুনের রং কেমন হয়?	
ঙ	নষ্ট বৈদ্যুতিক সরঞ্জামাদি ইত্যাদিতে আগুন ধরালে আগুনের রং কেমন হয়?	
চ	রান্নার কাজে ব্যবহৃত ভোজ্য তেল, চর্বি ইত্যাদিতে আগুন ধরালে আগুনের রং কেমন হয়?	
ছ	আগুনের রং পৃথক হওয়ার কারণ কী?	

১.২ আগুনের ধরন (Types of Fire)

আগুনের ক্ষয়-ক্ষতি থেকে সহজেই সুরক্ষা পাওয়া, জান-মাল এবং জীবনহানি কমানো এবং সহজেই আগুন নিয়ন্ত্রণ করার লক্ষ্যে আগুনের বিভিন্ন ধরন সম্পর্কে জানা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। অনুসন্ধানমূলক কাজ ৪ করতে গিয়ে দেখেছি একেক ধরনের বস্তু পোড়ালে একেক ধরনের রঙের আগুন তৈরি হয়। কাজেই রঙের ভিন্নতা দেখে আমরা ধারণা করতে পারি যে. আগুনে কী ধরনের বস্তু পুড়ছে। প্রত্যেক কর্মীর আগুনের রঙের ভিন্নতা জানা থাকা প্রয়োজন। কেননা আমরা যখন কোন কাজ করর তখন এ ধরনের দুর্ঘটনা ঘটে গেলে তা থেকে রক্ষা পাওয়ার জন্য আগুনের ধরন এবং দাহ্য বস্তুর ভিন্নতা বুঝে প্রয়োজনীয় অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র ও দ্রব্যাদি ব্যবহার করতে পারব। অন্যথায় আগুন না নিভে আরো ছড়িয়ে যেতে পারে। নিচে বিভিন্ন ধরনের আগুনের শ্রেণি বিভাগ আলোচনা করা হলো।

‘এ’ শ্রেণির আগুন: বিভিন্ন কাগজ, কাঠের টুকরা, নষ্ট বা ভাঙ্গা প্লাস্টিক, পুরাতন কাপড় ইত্যাদিতে আগুন লাগলে ‘এ’ শ্রেণির আগুন উৎপন্ন হয়। এই আগুনের শিখার রং কালচে কমলা ধরনের।

‘বি’ শ্রেণির আগুন: কেরোসিন, পেট্রোল, ডিজেল ইত্যাদিতে আগুন ধরালে ‘বি’ শ্রেণির আগুন উৎপন্ন হয়। এই আগুনের শিখার রং কমলা ধরনের।

‘সি’ শ্রেণির আগুন: রান্না করার প্রাকৃতিক গ্যাস ইত্যাদিতে আগুন লাগলে ‘সি’ শ্রেণির আগুন উৎপন্ন হয়। এই আগুনের শিখার রং নীলচে ধরনের।

‘ডি’ শ্রেণির আগুন: এ্যালুমিনিয়ামের ভাঙ্গা পাতিল ইত্যাদি ধাতব বস্তুতে আগুন ধরালে ‘ডি’ শ্রেণির আগুন উৎপন্ন হয়। এই আগুনের শিখার রং সবুজাভ ধরনের।

‘ই’ শ্রেণির আগুন: বৈদ্যুতিক সরঞ্জামাদি, বৈদ্যুতিক তার ইত্যাদিতে আগুন ধরালে ‘ই’ শ্রেণির আগুন উৎপন্ন হয়। এই আগুনের শিখার রং নীলচে, কমলা, হলুদাভ মিশ্রিত ধরনের।

‘এফ’ শ্রেণির আগুন: রান্নার কাজে ব্যবহৃত ভোজ্য তেল, চর্বি ইত্যাদিতে আগুন ধরালে ‘এফ’ শ্রেণির আগুন উৎপন্ন হয়। এই আগুনের শিখার রং হলুদাভ ধরনের।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০৫: আগুনের ধরন অনুসারে অগ্নি নির্বাপন যন্ত্রের সঠিক ব্যবহার পরিচিতি।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০৫: কোন ধরনের আগুন নিভাতে কী ধরনের অগ্নি নির্বাপন যন্ত্র ব্যবহার করতে হয়?

বিদ্যালয়ের আশেপাশে বা ওয়ার্কশপে রক্ষিত ফেলে দেয়া বিভিন্ন কাগজ, কাঠের টুকরা, নষ্ট বা ভাঙ্গা প্লাস্টিক, পুরাতন কাপড়, কেরোসিন, পেট্রোল, ডিজেল ,রান্না করার গ্যাস, অ্যালুমিনিয়ামের ভাঙ্গা পাতিল, নষ্ট বৈদ্যুতিক সরঞ্জামাদি, রান্নার কাজে ব্যবহৃত ভোজ্য তেল, চর্বি, দেয়াশলাই ইত্যাদি সংগ্রহ করি। শিক্ষকের আমন্ত্রণে আগত ফায়ার সার্ভিসের একজন অগ্নি যোদ্ধা (Fire Fighter) এর সহায়তায় সতর্কভাবে কাজটি অনুশীলন করি।

সতর্কতা:

- কখনই তোমরা বাড়িতে নিজে নিজে এই কাজটি করবে না।
- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী অবশ্যই পরিধান করে কাজটি করবে।

চিত্র: ১.৬

কাজের ধারা

- প্রথমে কয়েকটি দলে ভাগ হয়ে যাই।
- শিক্ষকের সহায়তায় ফেলে দেয়া বিভিন্ন কাগজ, কাঠের টুকরা, নষ্ট বা ভাঙ্গা প্লাস্টিক, পুরাতন কাপড়, কেরোসিন, পেট্রোল, ডিজেল, রান্না করার গ্যাস, অ্যালুমিনিয়ামের ভাঙ্গা পাতিল, নষ্ট বৈদ্যুতিক সরঞ্জামাদি, রান্নার কাজে ব্যবহৃত ভোজ্য তেল, দেয়াশলাই ইত্যাদি সংগ্রহ করি।
- শিক্ষকের সহায়তায় যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পরে নেই ।
- অগ্নি যোদ্ধা এর সহায়তায় সতর্কভাবে বিদ্যালয়ের খোলা মাঠে ফেলে দেয়া বিভিন্ন কাগজ, কাঠের টুকরা, নষ্ট বা ভাঙ্গা প্লাস্টিক, পুরাতন কাপড় ইত্যাদিতে দেয়াশলাই এর কাঠি জ্বালিয়ে আগুন ধরিয়ে দেই এবং উপযুক্ত অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের সাহায্যে অগ্নি যোদ্ধা এর প্রদর্শিত পদ্ধতিতে আগুন নেভাই। সরেজমিনে সে বিষয়ে প্রত্যেক দলে আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নেই।

২০২৪

- অগ্নি যোদ্ধা এর সহায়তায় সতর্কভাবে বিদ্যালয়ের খোলা মাঠে কেরোসিন, পেট্রোল, ডিজেল ইত্যাদিতে দেয়াশলাই এর কাঠি জ্বালিয়ে আগুন ধরিয়ে দেই এবং উপযুক্ত অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের সাহায্যে অগ্নি যোদ্ধা এর প্রদর্শিত পদ্ধতিতে আগুন নেভাই। সরেজমিনে সে বিষয়ে প্রত্যেক দলে আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নেই।
- অগ্নি যোদ্ধা এর সহায়তায় সতর্কভাবে বিদ্যালয়ের খোলা মাঠে রান্না করার গ্যাস ইত্যাদিতে দেয়াশলাই এর কাঠি জ্বালিয়ে আগুন ধরিয়ে দেই এবং উপযুক্ত অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের সাহায্যে অগ্নি যোদ্ধা এর প্রদর্শিত পদ্ধতিতে আগুন নেভাই। সরেজমিনে সে বিষয়ে প্রত্যেক দলে আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নেই।
- অগ্নি যোদ্ধা এর সহায়তায় সতর্কভাবে বিদ্যালয়ের খোলা মাঠে এ্যালুমিনিয়ামের ভাঙ্গা পাতিল ইত্যাদিতে দেয়াশলাই এর কাঠি জ্বালিয়ে আগুন ধরিয়ে দেই এবং উপযুক্ত অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের সাহায্যে অগ্নি যোদ্ধা এর প্রদর্শিত পদ্ধতিতে আগুন নেভাই। সরেজমিনে সে বিষয়ে প্রত্যেক দলে আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নেই।
- অগ্নি যোদ্ধা এর সহায়তায় সতর্কভাবে বিদ্যালয়ের খোলা মাঠে নষ্ট বৈদ্যুতিক সরঞ্জামাদি ইত্যাদিতে দেয়াশলাই এর কাঠি জ্বালিয়ে আগুন ধরিয়ে দেই এবং উপযুক্ত অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের সাহায্যে অগ্নি যোদ্ধা এর প্রদর্শিত পদ্ধতিতে আগুন নেভাই। সরেজমিনে সে বিষয়ে প্রত্যেক দলে আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নেই।
- অগ্নি যোদ্ধা এর সহায়তায় সতর্কভাবে বিদ্যালয়ের খোলা মাঠে রান্নার কাজে ব্যবহৃত ভোজ্য তেল, চর্বি ইত্যাদিতে দেয়াশলাই এর কাঠি জ্বালিয়ে আগুন ধরিয়ে দেই এবং উপযুক্ত অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের সাহায্যে অগ্নি যোদ্ধা এর প্রদর্শিত পদ্ধতিতে আগুন নেভাই। সরেজমিনে সে বিষয়ে প্রত্যেক দলে আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নেই।
- সিদ্ধান্তসমূহ নিচের ছকে লিপিবদ্ধ করো এবং শিক্ষককে দেখাই।

ক্রমিক	পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	সিদ্ধান্ত
১.	বিভিন্ন কাগজ, কাঠের টুকরা, নষ্ট বা ভাঙ্গা প্লাস্টিক, পুরাতন কাপড় ইত্যাদিতে লাগানো আগুন নেভাতে কোন অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার করা হলো? তার গায়ে কী কী বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা আছে?	
২.	কেরোসিন, পেট্রোল, ডিজেল ইত্যাদিতে লাগানো আগুন নেভাতে কোন অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার করা হলো? তার গায়ে কী কী বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা আছে?	
৩.	রান্না করার গ্যাস ইত্যাদিতে লাগানো আগুন নেভাতে কোন অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার করা হলো? তার গায়ে কী কী বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা আছে?	
৪.	এ্যালুমিনিয়ামের ভাঙ্গা পাতিল ইত্যাদিতে লাগানো আগুন নেভাতে কোন অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার করা হলো? তার গায়ে কী কী বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা আছে?	
৫.	নষ্ট বৈদ্যুতিক সরঞ্জামাদি ইত্যাদিতে লাগানো আগুন নেভাতে কোন অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার করা হলো? তার গায়ে কী কী বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা আছে?	
৬.	রান্নার কাজে ব্যবহৃত ভোজ্য তেল, চর্বি ইত্যাদিতে লাগানো আগুন নেভাতে কোন অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার করা হলো? তার গায়ে কী কী বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা আছে?	

১.২.১ অগ্নি নির্বাপন যন্ত্র (Fire Extinguisher)

বিভিন্ন বস্তুর আগুনের ধরন বিভিন্ন রকমের হয়। কাজেই কোথাও আগুন লেগে গেলে আগে আগুনের উৎস বা দাহ্যবস্তুর ধরন জেনে নেওয়া অত্যাবশ্যক। আগুন নেভানোর কাজটি অত্যন্ত ঝুঁকিপূর্ণ। যে পদার্থ দিয়ে আগুন নেভানো হয় তাকে অগ্নি নির্বাপক (Extinguishing Agent) বলে। পানি একটি উত্তম অগ্নি নির্বাপক। এছাড়াও বালুসহ আরো বিভিন্ন ধরনের অগ্নি নির্বাপক রয়েছে। ষষ্ঠ শ্রেণির কর্মমুখী প্রকৌশল শিক্ষা-১ বইয়ে আমরা এ বিষয়ে কিছুটা জেনেছি। যে যন্ত্রে অগ্নি নির্বাপক থাকে এবং তা ব্যবহার করে আগুন নেভানো হয় তাকে অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র (Fire Extinguisher) বলে। বিভিন্ন ধরনের আগুন নেভানোর জন্য বিভিন্ন ধরনের অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার করা হয়। সাধারণত পাঁচ ধরনের অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র রয়েছে। আগুনের শ্রেণি অনুসারে 'এ' (A), 'বি' (B), 'সি' (C), 'ডি' (D), এবং 'কে' (K) এই পাঁচ ধরনের অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার করা হয়। এছাড়াও উন্নততর সংস্করণ হিসেবে 'এবিসি' (ABC), 'বিসি' (BC) ধরনের অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার করা হয়।

'এ' শ্রেণি: বিভিন্ন কাগজ, কাঠের টুকরা, নষ্ট বা ভাঙ্গা প্লাস্টিক, পুরাতন কাপড় ইত্যাদিতে আগুন লাগলে 'এ' শ্রেণির আগুন উৎপন্ন হয়। এই আগুন নেভানোর জন্য 'এ' অগ্নি-নির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার করা হয়। এটিতে মূলত উচ্চ চাপে পানি থাকে যা আগুনের শিখার উপরে নিক্ষেপ করতে হয়। অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের গায়ে 'A' মুদ্রিত থাকে। 'বি' ও 'সি' শ্রেণির আগুন নেভাতে এই অগ্নি নির্বাপক কখনই ব্যবহার করা যাবে না; তাহলে আগুন আরো ছড়িয়ে যেতে পারে।

'বি' শ্রেণি: কেরোসিন, পেট্রোল, ডিজেল ইত্যাদিতে আগুন লাগলে 'বি' শ্রেণির আগুন উৎপন্ন হয়। এই আগুন নেভানোর জন্য মূলত 'বি' অগ্নি-নির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার করা হয়। এটিতে মূলত উচ্চ চাপে শুষ্ক রাসায়নিক দ্রব্য থাকে যা আগুনের শিখার উপরে নিক্ষেপ করতে হয়। অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের গায়ে 'B' মুদ্রিত থাকে।

'সি' শ্রেণি: বৈদ্যুতিক সরঞ্জামাদি, বৈদ্যুতিক তার ইত্যাদিতে আগুন লাগলে 'সি' শ্রেণির আগুন উৎপন্ন হয়। এই আগুন নেভানোর জন্য 'সি' অগ্নি-নির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার করা হয়। এটিতে মূলত উচ্চ চাপে কার্বন ডাই অক্সাইড (CO_2) থাকে যা আগুনের শিখার উপরে নিক্ষেপ করতে হয়। অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের গায়ে 'C' মুদ্রিত থাকে। সাধারনত বৈদ্যুতিক আগুন নেভাতে এই অগ্নি নির্বাপক ব্যবহার করা যায়।

'ডি' শ্রেনি: ধাতব পদার্থ ইত্যাদিতে আগুন লাগলে 'ডি' শ্রেণির আগুন উৎপন্ন হয়। এই আগুন নেভানোর জন্য 'ডি' অগ্নি-নির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার করা হয়। এটিতে মূলত উচ্চ চাপে রাসায়নিক পদার্থ থাকে যা আগুনের শিখার উপরে নিক্ষেপ করতে হয়। অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের গায়ে 'D' মুদ্রিত থাকে। সাধারনত বৈদ্যুতিক আগুন নেভাতে এই অগ্নি নির্বাপক ব্যবহার করা যায়।

'কে' শ্রেনি: রান্নার কাজে ব্যবহৃত ভোজ্য তেল, চর্বি ইত্যাদিতে আগুন লাগলে 'এফ' শ্রেণির আগুন উৎপন্ন হয়। এই আগুন নেভানোর জন্য 'কে' অগ্নি-নির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার করা হয়। এটিতে মূলত উচ্চ চাপে ভেজা রাসায়নিক দ্রব্য থাকে যা আগুনের শিখার উপরে নিক্ষেপ করতে হয়। অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের গায়ে 'K' মুদ্রিত থাকে।

অন্যান্য: তবে বর্তমানে অগ্নি-নির্বাপক যন্ত্রের উন্নত সংস্করণ হিসেবে 'এবিসি' অগ্নি-নির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার করা হয়; যার গায়ে 'ABC' মুদ্রিত থাকে এবং সকল ধরনের আগুন নেভাতে এই অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার করা যায়। এছাড়াও বৈদ্যুতিক সরঞ্জামাদি, বৈদ্যুতিক তার, ধাতব পদার্থ ইত্যাদিতে আগুন লাগলে তা নেভানোর জন্য 'বিসি' অগ্নি-নির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার করা হয়; যার গায়ে 'BC' মুদ্রিত থাকে।

১.৩ অগ্নি নির্বাপন যন্ত্রের ব্যবহার (Uses of Fire Extinguisher)

অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র ব্যবহারের জন্য একটি সহজ নিয়ম মনে রাখার জন্য সহজ সূত্র রয়েছে। ইংরেজিতে এটিকে PASS (**P**ull, **A**im, **S**queeze, **S**weep) বলে। অর্থাৎ প্রথমে অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের নিরাপত্তা পিনটি টানতে হবে,আগুনের শিখার প্রতি লক্ষ্য স্থির করতে হবে, অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের সুইচটি শক্তভাবে চাপতে হবে এবং অগ্নি-নির্বাপক যন্ত্রের নজেলটি আগুনের বিভিন্ন দিকে ঘুরিয়ে ঘুরিয়ে অগ্নি নির্বাপক ছড়াতে হবে। প্রত্যেক ওয়ার্কশপে, অফিসে ও বহুতল ভবনে অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র, বালুসহ বালতি এবং পানিসহ ড্রাম রাখা অপরিহার্য।

চিত্র ১.৭: অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রের ব্যবহার

জব ০১: অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার করে আগুন নেভানো।

শিক্ষকের আমন্ত্রণে আগত ফায়ার সার্ভিসের একজন অগ্নি যোদ্ধা (Fire Fighter) এর সহায়তায় তোমরা সতর্কভাবে কাজটি কর।

সতর্কতা:

- কখনই তোমরা বাড়িতে নিজে নিজে এই কাজটি করবে না।
- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী অবশ্যই পরিধান করে কাজটি করবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ

- ফেলে দেয়া বিভিন্ন কাগজ, কাঠের টুকরা, নষ্ট বা ভাঙ্গা প্লাস্টিক, পুরাতন কাপড়;
- কেরোসিন, পেট্রোল, ডিজেল;
- নষ্ট বৈদ্যুতিক সরঞ্জামাদি, বিদ্যুতের তার;
- এ্যালুমিনিয়ামের ভাঙ্গা পাতিল, অন্যান্য নষ্ট ধাতব পদার্থ;
- রান্না করার গ্যাস, রান্নার কাজে ব্যবহৃত ভোজ্য তেল, চর্বি ইত্যাদি।

প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা সামগ্রী ও যন্ত্রপাতি

- অগ্নিনিরোধক পোশাক - প্রতি জনের জন্য ১সেট;
- অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র - প্রতি ধরনের ১টি;
- দেয়াশলাই - ২টি।

কাজের ধারা

১. অগ্নি যোদ্ধা এবং শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা সমাগ্রী পরে নাও।

২. অগ্নি যোদ্ধা এর উপস্থিতিতে সতর্কভাবে বিদ্যালয়ের খোলা মাঠে ফেলে দেয়া বিভিন্ন কাগজ, কাঠের টুকরা, নষ্ট বা ভাঙ্গা প্লাস্টিক, পুরাতন কাপড় ইত্যাদিতে দেয়াশলাই এর কাঠি জ্বালিয়ে আগুন ধরিয়ে দাও এবং উপযুক্ত অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের সাহায্যে আগুন নেভাও।

৩. অগ্নি যোদ্ধা এর উপস্থিতিতে সতর্কভাবে বিদ্যালয়ের খোলা মাঠে কেরোসিন, পেট্রোল, ডিজেল ইত্যাদিতে দেয়াশলাই এর কাঠি জ্বালিয়ে আগুন ধরিয়ে দাও এবং উপযুক্ত অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের সাহায্যে আগুন নেভাও।

৪. অগ্নি যোদ্ধা এর উপস্থিতিতে সতর্কভাবে বিদ্যালয়ের খোলা মাঠে নষ্ট বৈদ্যুতিক সরঞ্জামাদি, বিদ্যুতের তার ইত্যাদিতে দেয়াশলাই এর কাঠি জ্বালিয়ে আগুন ধরিয়ে দাও এবং উপযুক্ত অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের সাহায্যে আগুন নেভাও।

৫. অগ্নি যোদ্ধা এর উপস্থিতিতে সতর্কভাবে বিদ্যালয়ের খোলা মাঠে এ্যালুমিনিয়ামের ভাঙ্গা পাতিল, অন্যান্য নষ্ট ধাতব পদার্থ ইত্যাদিতে দেয়াশলাই এর কাঠি জ্বালিয়ে আগুন ধরিয়ে দাও এবং উপযুক্ত অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের সাহায্যে আগুন নেভাও।

৬. অগ্নি যোদ্ধা এর উপস্থিতিতে সতর্কভাবে বিদ্যালয়ের খোলা মাঠে রান্না করার গ্যাস, রান্নার কাজে ব্যবহৃত ভোজ্য তেল, চর্বি ইত্যাদিতে দেয়াশলাই এর কাঠি জ্বালিয়ে আগুন ধরিয়ে দাও এবং উপযুক্ত অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের সাহায্যে আগুন নেভাও।

৭. ব্যবহৃত সরঞ্জামসমূহ মহড়া শেষে পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

আত্ম-বিশ্লেষণ (Self Check)

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

পারদর্শিতার মানদন্ড	(✓)
• সুরক্ষা পোশাক ব্যবহার করতে পেরেছি	
• অগ্নি নির্বাপন কাজে আগুনের ধরন অনুযায়ী অগ্নি নির্বাপন যন্ত্র নির্বাচন করতে পেরেছি	
• আগুনের ধরন অনুসারে অগ্নি নির্বাপন যন্ত্র ব্যবহার করতে পেরেছি	
• ওয়ার্কশপে স্বাস্থ্যসম্মত নিরাপত্তার রক্ষণাবেক্ষণ ও উন্নয়ন করতে পেরেছি	
• মহড়া শেষে ব্যবহৃত সরঞ্জামাদি যথাস্থানে সংরক্ষণ করতে পেরেছি	

২০২৪

নমুনা প্রশ্ন

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. Decent Work কী?
২. আগুনের শ্রেণি কয়টি?
৩. দুর্ঘটনা থেকে রক্ষা পেতে হলে কোন কোন বিষয়ে সতর্ক থাকা উচিত?

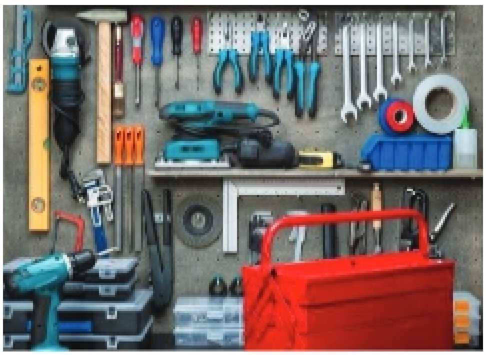
সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. Safty first কেন বলা হয়?
২. সতর্কতা কীভাবে দুর্ঘটনার হার কমায় উদাহরণসহ লেখ?
৩. BNBC-২০২০ এর উদ্দেশ্য কী?
৪. বিপদমুক্ত কার্যাভ্যাসের পাঁচটি উদাহরণ দাও।

রচনামূলক প্রশ্ন

১. ওয়ার্কশপ নিরাপত্তার প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করো।
২. পাঁচটি নিরাপদ কার্যাভ্যাসের গুরুত্ব লেখ।
৩. অগ্নি নির্বাপন মহড়া কীভাবে অগ্নি নির্বাপনে সাহায্য করবে বর্ণনা করো।
৪. অগ্নি নির্বাপন যন্ত্রের গুরুত্ব ব্যাখ্যা করো।

দ্বিতীয় অধ্যায়
ম্যাশনারির কাজে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটেরিয়ালস এর ব্যবহার
Tools, Equipments and Materials for Masonary Work



আধুনিক সভ্যতায় অবকাঠামো নির্মাণে ম্যাশনারি কাজ বড় ভূমিকা পালন করছে। অবকাঠামো নির্মাণে বিভিন্ন কাজের জন্য ভিন্ন ভিন্ন কর্মী কাজ করে থাকেন। ইমারত নির্মাণে ইট, সিমেন্ট, বালু ইত্যাদি ব্যবহার করে যারা নির্মাণশিল্পে কাজ করে থাকেন তাদেরকে রাজমিস্ত্রি বা ম্যাশন (Mason) বলে। তাদের এই কাজকে ম্যাশনারি কাজ বলে। ম্যাশনারি কাজে নানা ধরনের মালমাল, টুলস এবং যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা হয়। যথাযথ সুরক্ষা পোশাক পরিধান করে ম্যাশনারি কাজ করলে দুর্ঘটনা এড়িয়ে চলা যায়। আমরা এই অধ্যায়ে ব্যক্তিগত স্বাস্থ্য ও সুরক্ষা বিধি অনুসরণ করে সতর্কভাবে ম্যাশনারি কাজে ব্যবহৃত টুলস, যন্ত্রপাতি ও নির্মাণ সামগ্রী শনাক্ত, সঠিক ব্যবহার করতে উদ্বুদ্ধ হবো।

এ অধ্যায় শেষে আমরা-

- ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি অনুসরণ করতে পারব
- ম্যাশনারি কাজে ব্যবহৃত টুলস ও যন্ত্রপাতি শনাক্ত করতে পারব
- ম্যাশনারি কাজে ব্যবহৃত টুলস ও যন্ত্রপাতি সঠিকভাবে ব্যবহার করতে পারব
- ম্যাশনারি কাজে সতর্কতামূলক ব্যবস্থাসমূহ গ্রহণ করতে পারব
- ম্যাশনারি কাজে ব্যবহৃত নির্মাণ সামগ্রী শনাক্ত করতে পারব
- ম্যাশনারি কাজে ব্যবহৃত নির্মাণ সামগ্রী প্রয়োজনীয় স্থানে ব্যবহার করতে পারব।

শিখনফলগুলো অর্জনের লক্ষ্যে এই অধ্যায়ে আমরা চার ধরনের জব সম্পন্ন করব। জবগুলো করার মাধ্যমে প্রয়োজনীয় নির্মাণ সামগ্রী, হ্যান্ড টুলস, পাওয়ার টুলস ও ইকুইপমেন্ট এর ব্যবহার ও প্রয়োজনীয়তা সম্পর্কে দক্ষতা অর্জন করব। জবগুলি সম্পন্ন করার পূর্বে প্রয়োজনীয় তাত্ত্বিক বিষয়সমূহ জানব।

২.১ ইমারত (Building)

চিত্র-২.১: বিভিন্ন ধরনের ইমারত

উপরের ছবির মত ভবন আমরা দেখে থাকব। ভবন বা স্থাপনা নির্মাণে ড্রয়িং থেকে স্থাপনা নির্মাণ শেষ হওয়া পর্যন্ত বিভিন্ন স্তরের কর্মীসহ প্রয়োজন হয় বিভিন্ন ধরনের মালামাল ও যন্ত্রপাতি। ছোট থেকে বড় বড় ভবন বা স্থাপনা নির্মাণে মাটির নিচে কিছু অংশ এবং মাটির উপরে কিছু অংশ থাকে। কখনও খেয়াল করেছি কি, সাধারণত ইমারতের যতটুকু অংশ মাটির নিচে থাকে তার চেয়ে অনেক বেশী অংশ মাটির উপরে থাকে। আমরা জানি কি? মাটির নিচে ইমারতের কম অংশ থাকলেও সেই কম অংশের গুরুত্ব ইমারতে অনেক বেশি।

ইমারতে দেয়াল আছে, এক বা একাধিক মেঝে আছে, রোদ-বৃষ্টি থেকে বাঁচার জন্য প্রত্যেক ইমারতে একটি ছাদ থাকে। ছাদ ইমারতের উপরে থাকে এবং মেঝেগুলি ছাদের নিচে থাকে। এছাড়া ইমারতে দরজা জানালা, বারান্দা ইত্যাদি থাকে। ইমারত তৈরিতে সাধারণত ইট, পাথর, বালু, বাঁশ, কাঠ, রড (লোহা), সিমেন্ট, কাচ ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়। মানুষের বসবাসের জন্য, বিরূপ আবহাওয়ায় আশ্রয় নেওয়ার জন্য, মালামাল সংরক্ষণ করার জন্য, উৎপাদনের কারখানা ইত্যাদি কাজে ইমারত ব্যবহৃত হয়।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০১: নির্মাণ কাজে হ্যান্ড টুলস নির্বাচন।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০১: দেয়াল নির্মাণে কোন কোন হ্যান্ড টুলস কী কী কাজে ব্যবহার হয়?

দেয়াল নির্মাণ সংক্রান্ত কাজ করার সময় হস্তচালিত কিছু যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা হয়ে থাকে। আমরা কয়েকটি দলে ভাগ হয়ে নিচের ছবিগুলো থেকে বাড়ির দেয়াল নির্মাণের জন্য কোন টুলসগুলো কী কাজে ব্যবহার করা হয় তা চিহ্নিত করি। পরিচিত টুলসসমূহের নাম ও ব্যবহার উল্লেখের জন্য ছকে লিপিবদ্ধ করি এবং শিক্ষককে দেখাই।

চিত্র: ক

চিত্র: খ

চিত্র: গ

চিত্র: ঘ

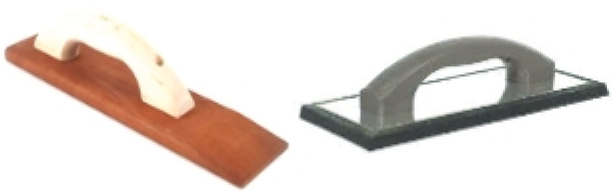
চিত্র: ঙ

চিত্র: চ

চিত্র: ছ

চিত্র: জ

চিত্র: ঝ



চিত্র: ঞ

চিত্র: ট

চিত্র: ঠ

চিত্র: ড

চিত্র: ঢ

চিত্র: ণ

চিত্র: ত

চিত্র: থ

চিত্র: দ

চিত্র: ধ

চিত্র: ন

চিত্র: প

চিত্র: ফ

চিত্র: ব

চিত্র ২.২: নির্মাণ কাজে ব্যবহৃত হ্যান্ড টুলস

চিত্র নং	টুলস এর নাম	যে কাজে ব্যবহার করা হয়	চিত্র নং	টুলস এর নাম	যে কাজে ব্যবহার করা হয়
ক.			ড.		
খ.			ঢ.		
গ.			ণ.		
ঘ.			ত.		
ঙ.			থ.		
চ.			দ.		
ছ.			ধ.		
জ.			ন.		
ঝ.			প.		
ঞ.			ফ.		
ট.			ব.		
ঠ.					

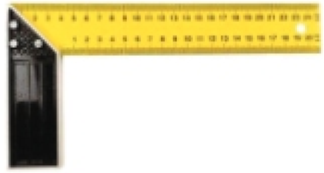
২.২ ম্যাশনারি কাজে ব্যবহৃত হ্যান্ড টুলস পরিচিতি

উপরের ছবিতে দেখানো যন্ত্রপাতিগুলো নির্মাণ কাজের সাথে জড়িত ব্যক্তিদের সব সময় ব্যবহার করতে দেখি। এই যন্ত্রপাতিগুলো ব্যবহারের ক্ষেত্রে কোন বিদ্যুৎ শক্তি বা মোটরের শক্তি লাগে না। যন্ত্রপাতিগুলো সব সময় মানুষের হাতের শক্তি দ্বারা চালানো হয়। কিন্তু এমন অনেক যন্ত্রপাতি আছে যেগুলো চালানোর জন্য বিদ্যুৎ শক্তি বা মোটরের শক্তি ব্যবহার করা হয়।

স্থাপনা নির্মাণে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতিগুলোর নাম হ্যান্ড টুলস। আদিম যুগে পাথরের হ্যান্ড টুলস ব্যবহার করে মানুষ তাদের চাহিদা মেটাতো, পরবর্তীতে ব্রোঞ্জ যুগের আগমনে মানুষ সংকর ধাতুর হ্যান্ড টুলস ব্যবহারের সুযোগ লাভ করে, পর্যায়ক্রমে আসে লোহার হ্যান্ড টুলস এবং ষ্টীল হ্যান্ড টুলস এর যুগ। আমরা বিভিন্ন রকমের হ্যান্ড টুলস নির্মাণ কাজে ব্যবহার করি। এর কোনটি পরিমাপের কাজে লাগে, কোনটি কাটার কাজে লাগে, কোনটি সংযোগের কাজে লাগে, কোনটি লাগে সোজা করার কাজে, কোনটি সমতল করার কাজে লাগে, কোনটি পরিবহনের কাজে লাগে, আবার কোনটি মিশ্রণের কাজে লাগে। নিম্নোক্ত ছকে উল্লিখিত বিভিন্ন ধরনের হ্যান্ড টুলস সম্পর্কে পরিচিত হই।

সমকোণ স্কেল (Tri Square)

এই স্কেলের দুটি বাহু পরস্পর সমকোণে সংযুক্ত থাকে। নির্মাণ কাজে সমকোণ তৈরি ও নিরীক্ষা কাজে এটি ব্যবহার হয়।



চিত্র ২.৩: মাটাম

ব্রিক হ্যামার (Brick Hammer)

ইট গাঁথুনির কাজে ইটকে ব্যাটস, ক্লোজার ইত্যাদি প্রয়োজনীয় আকার প্রদান করা, ঢালাইকৃত তল ও নীট ফিনিশিং চিপিং করা এবং পুরাতন প্লাস্টার উঠানোর কাজে ব্রিক হ্যামার ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ২.৪: ব্রিক হ্যামার

চিপিং হ্যামার (Chipping Hammer)

ইট গাঁথুনির কাজে ইটকে প্রয়োজনীয় আকার প্রদান করা, ঢালাইকৃত তল চিপিং করা এবং পুরাতন প্লাস্টার উঠানোর কাজে চিপিং হ্যামার ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ২.৫: চিপিং হ্যামার

বলপিন হ্যামার (Ball Peen Hammer)

সাটারিং কাজে কাঠ জোড়া দেওয়ার জন্য, ইট গাঁথুনির কাজে, কোন স্থানে পেরেক প্রবেশ করানোর ক্ষেত্রে বলপিন হ্যামার ব্যবহার হয়।

চিত্র ২.৬: বলপিন হ্যামার

বেলচা (Shovel)

মসলা তৈরির সময় বালু স্থানান্তরে, মসলা মিশ্রণে ও কড়াইতে মসলা উঠানোর কাজে ব্যবহার হয়।

চিত্র ২.৭: বেলচা

কুর্ণি (Trowel)

আমরা জেনেছি ইটের গাঁথুনিতে কুর্ণি ব্যবহার করা হয়। গাঁথুনির সময় কুর্ণি দ্বারা মসলা উঠিয়ে ইটের জোড়ায় ব্যবহার করা হয়। মসলা সুষম ভাবে এবং প্রয়োজন অনুসারে ব্যবহার করার জন্য কুর্ণির বিকল্প নেই। কংক্রিট যথাস্থানে রাখার পর কম্পাকশনেও কুর্ণির ব্যবহার হয়।

চিত্র ২.৮: কুর্ণি

কোদাল (Spade)

ম্যাশনারি কাজে সাধারণত মাটি কাটা, কংক্রিট মিশ্রন ও মসলা মিশ্রন কাজে কোদাল ব্যবহার করা হয় ।

চিত্র ২.৯: কোদাল

ওলন (Plumb Bob)

মাঠ পর্যায়ে নির্মাণাধীন অবকাঠামোর বিভিন্ন অংশের সেন্টার লাইন এবং উলম্বতা পরীক্ষার জন্য ওলন ব্যবহার করা হয়। ওলন বা প্লাম্ব বব পিতল বা স্টিল তৈরি শঙ্কুকাকার পিন্ড, যার নিচের মাথা খুব সরু। ওলনের উপরের অংশে হুক এর সাহায্যে সূতা বেঁধে ঝুলিয়ে উলম্বতা পরীক্ষা করা হয়।

চিত্র ২.১০: ওলন

ওয়াটার লেভেল (Water Level)

নির্মাণ কাজ শুরুর ক্ষেত্রে, চলমান নির্মাণ কাজের সমতলতা **(Levelling)** নির্ধারণের ক্ষেত্রে ওয়াটার লেভেল ব্যবহার হয়। সাটারিং করার সময় উচ্চতা নির্ধারণের ক্ষেত্রে এবং বিভিন্ন ফ্লোরের উচ্চতা ঠিক করার জন্য এটি ব্যবহার হয়।

চিত্র ২.১১: ওয়াটার লেভেল

স্পিরিট লেভেল (Sprit Level)

ছবিতে ইট গাঁথুনির কাজে স্পিরিট লেভেল এর ব্যবহার দেখা যাচ্ছে, ইট গাঁথুনিতে সমতলতা (Levelling) ঠিক করা হচ্ছে। ইটের সোলিং, মেঝে ঢালাই ইত্যাদি কাজে সমতলতা নির্ধারণে স্পিরিট লেভেল ব্যবহার হয়।

চিত্র ২.১২: স্পিরিট লেভেল

কড়াই (Pan)

মসলা তৈরি স্থান থেকে ব্যবহারের জায়গায় স্থানান্তরে ব্যবহার হয়। অনেক ক্ষেত্রে মসলা বা কংক্রিটের উপাদানসমূহ অনুপাত অনুসারে পরিমাপের জন্য কড়াই ব্যবহার হয়।

চিত্র ২.১৩: কড়াই

পরিমাপ ফিতা (Measuring Tape)

১৮৬৮ সালের দিকে পরিমাপের জন্য টেপ ব্যবহার শুরু হয়। টেপ সাধারণত কাপড়, প্লাস্টিক, ফাইবার গ্লাস অথবা ধাতব পদার্থের ফিতার উপর পরিমাপের জন্য দাগাংকিত থাকে। টেপের উপর ফুট-ইঞ্চি অথবা মিটার-মিলিমিটার চিহ্নিত থাকে, কোন কোন টেপে এক পাশে ফুট-ইঞ্চি এবং অন্য পাশে মিটার-মিলিমিটার চিহ্নিত থাকে ।

চিত্র ২.১৪: পরিমাপ ফিতা

এলুমিনিয়াম পাট্টা (Aluminium Channel)

প্লাস্টার কাজের সমতলতা, মেঝের সমতলতা পরীক্ষায় অ্যালুমিনিয়াম পাট্টা ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ২.১৫:অ্যালুমিনিয়াম পাট্টা

চালুনি (Sieve)

মাঠ পর্যায়ে নির্মাণ উপাদানসমূহের সঠিক সাইজ (Grade) নিশ্চিত করার জন্য চালুনি ব্যাবহার করা হয়। এটা বিভিন্ন মাপের হতে পারে। সাধারণত নির্মাণ কাজে বালুকে ময়লা থেকে আলাদা করার কাজে চালুনির ব্যবহার বেশি দেখা যায়।

চিত্র ২.১৬: চালুনি

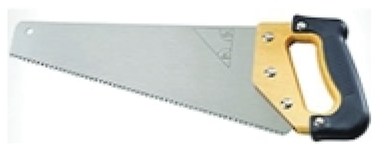
স্টিল প্লেনার (Steel Planer)

কাঠ সমতল করার কাজে ও কাঠের পুরুত্ব যখন খুব অল্প পরিমাণে কমাতে হয় তখন স্টিল প্লেনার ব্যবহার হয়।

চিত্র ২.১৭: স্টিল প্লেনার

হাত করাত (Hand Saw)

সাধারণত নির্দিষ্ট মাপে কাঠ কাটার কাজে হাত করাত ব্যবহার করা হয়।



চিত্র ২.১৮: হাত করাত

ছেনি (Chisel)

ইটের দেয়াল তৈরির সময় ব্যবহার করা হয়। দেয়াল ছিদ্র করার জন্য, মেঝের উপরি পৃষ্ঠের ময়লা পরিষ্কারের জন্য ব্যবহার হয়।

চিত্র ২.১৯: ছেনি

বালতি (Bucket)

পরিমাপ মত মসলায় পানি দেওয়ার জন্য বালতি ব্যবহার হয়। ছোট কোনো কাজে কংক্রিট বা মসলা পরিবহনে ব্যবহৃত হয়।

চিত্র ২.২০: বালতি

মগ (Mug)

মসলা তৈরির সময় এবং গাঁথুনি ও প্লাস্টারে পরিমাণ মতো পানি দেওয়ার কাজে ব্যবহার হয়।

চিত্র ২.২১: মগ

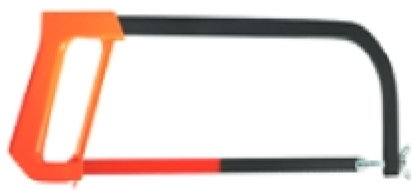
ফেরা বা পরিমাপ ঘনক (Measuring Cube)

মসলার উপাদান বালু ও সিমেন্ট নির্দিষ্ট অনুপাতে পরিমাপ করার কাজে ব্যবহার হয়। ফেরা কাঠ বা লোহার পাত দ্বারা তৈরি করা হয়। এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় নেওয়ার সুবিধার্থে ফেরাতে হাতল লাগানো থাকে। ফেরার আদর্শ আকার (পরিমাপ) ৩০ সেমি × ৩০ সেমি × ৩০ সেমি (১ ফুট × ১ ফুট × ১ ফুট)। কিন্তু আমাদের দেশে সাধারণত ৩০ সেমি × ৩০ সেমি × ৩৭.৫ সেমি আকারের ফেরা ব্যবহার করা হয় যা এক ব্যাগ সিমেন্টের আয়তনের সমান।

চিত্র ২.২২: ফেরা বা পরিমাপ ঘনক

হ্যাক'স (Hacksaw)

হ্যাক'স একটি সূক্ষ্ম দাঁতের করাত। হ্যাক'স সাধারণত ধাতু কর্তনের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়। হ্যাক'স একটি ইংরেজি অক্ষর 'C' এর মত কাঠামো (Frame) এবং ব্লেড নিয়ে গঠিত। এ ধরনের করাতের দাঁত এমন ভাবে থাকে যাতে করে হাতলে ঠেলা বা টান দিয়ে কাটা যায়।



চিত্র ২.২৩: হ্যাক'স

ক্ল-হ্যামার (Claw Hammer)

রাজমিস্ত্রি সবসময় তার কাজের জন্য ছবিতে দেখানো ক্ল-হ্যামার ব্যবহার করেন। এ ধরনের হাতুড়ি দ্বারা পেরেক আটকানো এবং প্রয়োজনে আটকানো পেরেক উঠানোর কাজে ব্যবহৃত হয়। ক্ল-হ্যামারের সমতল প্রান্তটি দিয়ে তারকাটা বা লোহার পেরেকের মাথাকে সমতল পৃষ্ঠের সাথে মিশিয়ে দেওয়া হয়। বাঁকা আঙ্গুলের মতো দেখতে অপর প্রান্তটি পেরেক বা তারকাটাকে কাঠের ভিতর থেকে উঠাতে সাহায্য করে। একে কার্পেন্টার হ্যামারও বলে।

চিত্র ২.২৪: ক্ল-হ্যামার

গাইতি (Pick Axe)

শক্ত মাটি খননের ক্ষেত্রে মাটিকে ঢিলা (Loose) করার ক্ষেত্রে ব্যবহার হয়। কাঠামো নতুন করে নির্মাণের জন্য পুরাতন নির্মাণের অংশ অপসারণ করার কাজে ব্যবহৃত হয়।

চিত্র ২.২৫: গাইতি

রড বেন্ডিং টুলস (Rod Bending Tools)

বিভিন্ন আকারে রড বাঁকানোর কাজে রড বেন্ডিং টুলস ব্যবহার হয়। কলাম, বিম ইত্যাদির টাই বা স্টিরাপ তৈরিতে এবং বিভিন্ন কাজে ব্যবহৃত রড বাঁকা করার ক্ষেত্রে ব্যবহার হয়।

চিত্র ২.২৬: রড বেন্ডিং টুলস

তারের ব্রাশ (Wire Brush)

দেয়াল বা মেঝেতে অথবা কোন বস্তুর পৃষ্ঠতলে শক্তভাবে লেগে থাকা অপ্রয়োজনীয় মর্টার, সিমেন্ট, রং, তৈল, গ্রীজ বা অন্য কোন অপদ্রব্য পরিষ্কার করার জন্য তারের ব্রাশ ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ২.২৭: তারের ব্রাশ

দড়ি (Rope)

দেয়াল নির্মাণ কাজে মাচা তৈরিতে দড়ি বা সুতলী ব্যবহার করা হয়। সাধারণত দড়ি পাটের আঁশ থেকে তৈরি করা হয়। তবে কৃত্রিম আঁশের তৈরি সুতলিও ব্যবহার করতে দেখা যায়। নির্মাণ কাজে মাচা তৈরি ও বাঁশ বাঁধার জন্য দড়ি ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ২.২৮: দড়ি

পাট্টা (Float)

প্লাস্টার পৃষ্ঠ সমতল করার কাজে, ফ্লোরে নেট সিমেন্ট ফিনিশিং কাজ করার ক্ষেত্রে বা সমতল সারফেস পাওয়ার জন্য পাট্টা ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ২.২৯: পাট্টা

হেয়ার ব্রাশ (Hair Brush)

সদ্য প্লাস্টারকৃত দেয়ালে অতিরিক্ত বালু, শুকনো ময়লা ইত্যাদি পরিষ্কার করার জন্য হেয়ার ব্রাশ ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ২.৩০: হেয়ার ব্রাশ

নাইলন ব্রাশ (Nylon Brush)

সাধারণত ওয়ার্কশপে ব্যবহারিক কাজ শেষে টুলস, যন্ত্রপাতি, কার্যবস্তু এবং ওয়ার্কিং টেবিল ও কার্যস্থান পরিষ্কার করতে নাইলন ব্রাশ ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ২.৩১: নাইলন ব্রাশ

২.৩ ইমারত নির্মাণে হ্যান্ড টুলস (Hand Tools) এর ব্যবহার

ইতোমধ্যে আমরা বিভিন্ন প্রকার হ্যান্ড টুলস এর নাম শুনেছি। ইমারত নির্মাণে এই সমস্ত হ্যান্ড টুলস ছাড়া কি কাজ করা সম্ভব? কুর্ণি বা ওলন ছাড়া কি ইটের গাঁথুনির কাজ করা যাবে? কোদাল বা বেলচা বা কড়াই ছাড়া কি ইটের গাঁথুনির মশলা তৈরি করা সম্ভব? আসলে হ্যান্ড টুলস ছাড়া ইমারত নির্মাণ সংক্রান্ত কোন কাজ করা সম্ভব নয়। ইমারত নির্মাণের জন্য বিভিন্ন ধরনের কাজ যেমন মাটি কাটা, ইটের সোলিং করা, ইটের গাঁথুনির কাজ, প্লাস্টারকরণ কাজ বা কংক্রিট ঢালাই ইত্যাদি কাজ কোনক্রমেই হ্যান্ড টুলস ছাড়া করা সম্ভব নয়। নির্মাণ কাজে ব্যবহৃত হ্যান্ড টুলসসমূহ হলো-

কুর্ণি (Trowel)

ছবিতে ইট গাঁথুনির কাজে কুর্ণি ব্যবহার করতে দেখা যাচ্ছে। গাঁথুনির সময় কুর্ণি দ্বারা মসলা উঠিয়ে ইটের জোড়ায় ব্যবহার করা হয়। মসলা সুষমভাবে এবং প্রয়োজন অনুসারে ব্যবহার করার জন্য কুর্ণির বিকল্প নেই।

চিত্র ২.৩২: কুর্ণি

সুতলী (Thread)

ইটের গাঁথুনির সময় ইট সোজা ভাবে স্থাপনের জন্য সুতলীর সাহায্য নেওয়া হয়। এছাড়াও বিল্ডিং নির্মাণের সময় কেন্দ্র রেখা ঠিক করার জন্য সুতলী ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ২.৩৩: সুতলী

স্পিরিট লেভেল (Sprit Level)

ছবিতে ইটের গাঁথুনির কাজে স্পিরিট লেভেল এর ব্যবহার দেখা যাচ্ছে, ইট গাঁথুনিতে সমতলতা (Levelling) ঠিক করা হচ্ছে। ইটের সোলিং, মেঝে ঢালাই ইত্যাদি কাজে সমতলতা নির্ধারণে স্পিরিট লেভেল ব্যবহার হয়।

চিত্র ২.৩৪: স্পিরিট লেভেল

কাঠের লম্বা পাট্টা (Wooden Putta)

প্লাস্টার পৃষ্ঠ, ঢালাই পৃষ্ঠ ইত্যাদি মসৃণ করা এবং সমতল করার কাজে কাঠের লম্বা পাট্টা ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ২.৩৫: কাঠের লম্বা পাট্টা

২.৪ ম্যাশনারি কাজে পাওয়ার টুলস (Power Tools) এর ব্যবহার

সকল কাজ মানুষ হাত দ্বারা টুলস ব্যবহারের মাধ্যমে করতে গেলে সেটি শ্রমসাধ্য এবং সময়সাপেক্ষ। কোন কোন সময় হ্যান্ড টুলস দ্বারা সকল কাজ মান সম্মতভাবে করা সম্ভব হয় না। সে কারণে হ্যান্ড টুলস এর বিকল্প হিসাবে পাওয়ার টুলস ব্যবহার করা হয়। হ্যান্ড টুল্‌সে মানুষের শারীরিক শক্তি প্রয়োগ করা হয়। অন্যদিকে পাওয়ার টুল্‌সে বৈদ্যুতিক শক্তি বা মোটরের সাহায্যে উৎপাদিত যান্ত্রিক শক্তি ব্যবহার করা হয়। সচরাচর ব্যবহৃত পাওয়ার টুলস হলো ভাইব্রেটর মেশিন, ড্রিল মেশিন, ব্রিক কাটার মেশিন, রড কাটার মেশিন, গ্রাইনডিং মেশিন ইত্যাদি। অল্প সময়ে বেশী পরিমানে ও মানসম্মত ভাবে কাজ সম্পাদনের জন্য পাওয়ার টুলস এর বিকল্প নেই। আধুনিক বিশ্বে নির্মাণ কাজে হ্যান্ড টুলস এর পরিবর্তে বেশিরভাগ ক্ষেত্রে পাওয়ার টুলস ব্যবহার হয়। আমরা পাওয়ার টুলস এর ব্যবহার এবং এর কর্মক্ষেত্র সম্পর্কে জানব।

গ্রাইন্ডিং মেশিন (Grinding Machine)

রাজমিস্ত্রি ম্যাশনারি কাজের সময় কখনও কখনও গ্রাইন্ডিং মেশিন ব্যবহার করেন। নির্মাণ কাজে কোন ইটের দেওয়ালে গ্রুভ কাটার জন্য বা দেয়ালের বর্ধিতাংশ ছেটে ফেলার জন্য, দরজা/জানালা সেটিং এর সময়, ইমারতের নির্দিষ্ট অংশে গর্ত করার জন্য এ টুলস ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ২.৩৬: গ্রাইন্ডিং মেশিন

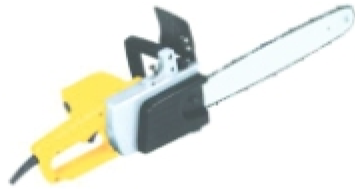
ইলেকট্রিক ড্রিল মেশিন (Electric Drill Machine)

ইটের দেয়াল বা কংক্রিট দেয়ালে অথবা ছাদে বিভিন্ন সামগ্রী (Fitting-Fixture) সংযোজনের জন্য ছিদ্র করার কাজে ব্যবহার হয়।

চিত্র ২.৩৭: ইলেকট্রিক ড্রিল মেশিন

ইলেকট্রিক শিকল করাত (Electric Chain Saw)

এটা একটা পরিবহন যোগ্য মেশিন। ইলেকট্রিক, ব্যাটারি বা সোলার শক্তি দিয়ে এই মেশিন পরিচালনা করা যায়। গাছ, বাঁশ বা কাঠ কাটার ক্ষেত্রে ইলেকট্রিক শিকল করাত ব্যবহার হয়।



চিত্র ২.৩৮: ইলেকট্রিক শিকল করাত

ইলেকট্রিক কাটার (Electric Cutter Saw)

ইলেকট্রিক কাটার একটি পরিবহন যোগ্য মেশিন। ইলেকট্রিক, ব্যাটারি বা সোলার শক্তি দিয়ে এই মেশিন পরিচালনা করা যায়। টাইলস, কংক্রিট, মারবেল পাথর ইত্যাদি কাটার ক্ষেত্রে ব্যবহার হয়।

চিত্র ২.৩৯: ইলেকট্রিক কাটার

রড বাইন্ডিং মেশিন (Rod Binding Machine)

নির্মাণ কাজে বিভিন্ন স্থানে ভিন্ন ভিন্ন ভাবে রড ব্যবহার করা হয়। এই রডগুলো নানা স্তরে ব্যবহার করা হয়। রডগুলি স্ব-স্থানে ধরে রাখার জন্য জি.আই তার দিয়ে বেঁধে রাখা হয়। জি.আই তার দিয়ে রড বাধাঁর কাজে এই মেশিন ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ২.৪০: রড বাইন্ডিং মেশিন

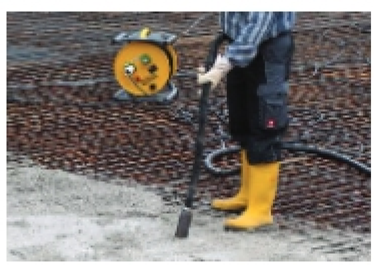
রড কাটার মেশিন (Rod Cutter Machine)

নির্মাণ কাজে বিভিন্ন দৈর্ঘ্যের রড লাগে। কিন্তু বাজারে সাধারণত নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যের (৪০ ফুট) রড পাওয়া যায়। রড কাটার মেশিন দ্বারা প্রয়োজনীয় দৈর্ঘ্যের রড কেটে নেওয়া যায়।

চিত্র ২.৪১: রড কাটার মেশিন

ভাইব্রেটর মেশিন (Vibrator Machine)

সদ্য ঢালাইকৃত কংক্রিট ভালভাবে কম্পাকশন (Compaction) করার জন্য এই মেশিন ব্যবহার করা হয়। মেশিনটি প্রতি মিনিটে কতবার কাপবে (Vibrate) তা বিভিন্ন মেশিনে বিভিন্ন রকম হয়।



চিত্র ২.৪২: ভাইব্রেটর মেশিন

ইট কাটার মেশিন (Brick Cutter Machine)

ইট কাটার মেশিন ব্যাপকভাবে ম্যাশনারি কাজে ব্যবহৃত হয়। ছবিতে একটি ইট কাটার মেশিন দ্বারা ইট কাটার দৃশ্য দেখা যাচ্ছে।

চিত্র ২.৪৩: ইট কাটার মেশিন

শ্রেণির কাজ-০১: মেশিন দিয়ে ইট কাটা।

প্রয়োজনীয় উপকরণ: ইট কাটার মেশিন

কাজ: প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পোশাক ও সাবধানতা অবলম্বন করে শিক্ষকের উপস্থিতিতে দলগতভাবে ইট কাটার মেশিন দিয়ে ইট কাটা।

শ্রেণির কাজ-০২: ইলেকট্রিক ড্রিল মেশিনের সাহায্যে ড্রিলকরণ।

প্রয়োজনীয় উপকরণ: ইলেকট্রিক ড্রিল মেশিন

কাজ: প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পোশাক ও সাবধানতা অবলম্বন করে শিক্ষকের উপস্থিতিতে দলগতভাবে ইলেকট্রিক ড্রিল মেশিন দিয়ে ড্রিল করা।

প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পোশাক ও সাবধানতা অবলম্বন করে শিক্ষকের উপস্থিতিতে
সকল শিক্ষার্থী প্রত্যেকটি উপকরণের পরীক্ষা পৃথকভাবে শ্রেণিতে করবে

২.৫ ইমারত নির্মাণে ব্যবহৃত ইকুপমেন্টস (Equipments)

কনস্ট্রাকশন ইকুইপমেন্টের ব্যবহার সকল প্রকার ভারী নির্মাণ কাজকে সহজ, গতিশীল এবং অর্থনৈতিকভাবে লাভজনক করেছে। কনস্ট্রাকশন ইকুইপমেন্ট সহজেই সম্পন্ন করে দিচ্ছে। কি ধরনের কনস্ট্রাকশন ইকুইপমেন্ট ব্যবহার হবে সেটি কাজের ধরন, পরিধি, গুরুত্ব এবং অর্থনৈতিক বিবেচনায় ঠিক করা হয়ে থাকে যেসব কনস্ট্রাকশন ইকুইপমেন্ট সাধারণত ব্যবহার হয়- কংক্রিট বহনকারি ট্রাক, কংক্রিট পাম্পিং মেশিন, খননকারি মেশিন (Excavators), ব্যাকহো (Backhoe), ড্রাগলাইন খননকারি (Dragline Excavator), বুলডোজার (Bulldozers), ট্রেঞ্চার (Trenchers), কম্প্যাক্টর (Compactors), ডাম্প ট্রাক্টর (Dump Trucks), পাইল বোরিং মেশিন (Pile Boring Machine), পাইল ড্রাইভিং মেশিন (Pile Driving Machine) ইত্যাদি। আমরা পাওয়ার টুলস এর ব্যবহার এবং কর্মক্ষেত্র সম্পর্কে জানব।

মিক্সার মেশিন (Mixture Machine)

কংক্রিট এর উপাদানসমূহ- সিমেন্ট, বালু, খোয়া ও পানি একটি নির্দিষ্ট অনুপাতে এই মেশিন এর ভিতর দিয়ে নির্ধারিত সময় পর্যন্ত ঘুরালে কাজের উপযোগী কংক্রিট তৈরি হয়। মেশিনটি প্রতি মিনিটে কতবার ঘুরবে তা বিভিন্ন মেশিনে বিভিন্ন রকম হয়।

চিত্র ২.৪৪: মিক্সার মেশিন

ভাইব্রেটর মেশিন (Vibrator Machine)

সদ্য ঢালাইকৃত কংক্রিট ভালভাবে কম্পাকশন (Compaction) করার জন্য এই মেশিন ব্যবহার করা হয়। (Compaction) মেশিনটি প্রতি মিনিটে কতবার কেঁপে (Vibrate) উঠবে তা বিভিন্ন মেশিনে বিভিন্ন রকম হয়।

চিত্র ২.৪৫: ভাইব্রেটর মেশিন

রড বেন্ডিং মেশিন (Rod Bending Machine)

বিভিন্ন আকারে রড বাঁকানোর কাজে রড বেন্ডিং মেশিন ব্যবহার হয়। কলাম, বিম ইত্যাদির টাই বা স্টিরাপ তৈরি, বিভিন্ন কাজে ব্যবহৃত রড বাঁকা করা ইত্যাদি ক্ষেত্রে রড বেন্ডিং মেশিন ব্যবহার হয়।

চিত্র ২.৪৬: রড বেন্ডিং মেশিন

কংক্রিট পরিবহন ট্রাক (Concrete Transport Truck)

স্থান স্বল্পতা বা পরিবেশগত কারণ বা অন্য কোন অসুবিধার জন্য, যে সমস্ত নির্মাণস্থলে কংক্রিট এর উপাদানসমূহ (সিমেন্ট, বালু, খোয়া ও পানি) একত্রে মিশ্রিত করা সম্ভব নয়, সে সকল স্থানের নির্মাণ কাজে রেডি মিক্স কংক্রিট (Ready Mix Concrete) ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ২.৪৭: কংক্রিট পরিবহন ট্রাক

রেডি মিক্স কংক্রিট তৈরির জায়গা থেকে নির্মাণের জায়গায় পৌছানোর জন্য এক বিশেষ ধরনের ট্রাক ব্যবহার করা হয় যা কংক্রিট পরিবহন ট্রাক নামে পরিচিত। ট্রাকটির বিশেষ কিছু বৈশিষ্ট্য থাকে। যেমন- ১. ড্রাম সদৃশ কনটেনারটি ঘুরতে পারে; ২. নির্মাণ স্থলে কংক্রিট ঢালার জন্য বেল্ট বা Conveyer থাকে।

কংক্রিট পাম্পিং মেশিন (Concrete Pumping Machine)

শ্রমিক স্বল্পতা বা নির্মাণ কাজের গতি বাড়ানোর জন্য এবং কংক্রিটের গুণগত মান ঠিক রাখার জন্য কংক্রিট পাম্পিং মেশিন (Concrete Pumping Machine) ব্যবহার করা হয়। কংক্রিট পাম্পিং মেশিন বিশেষভাবে রেডি মিক্স কংক্রিট এর ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ২.৪৮: কংক্রিট পাম্পিং মেশিন

চিত্র ২.৪৯: কংক্রিট পাম্পিং মেশিন

কংক্রিট উত্তোলন মেশিন (Concrete Lifting Machine)

নির্মাণ কাজের গতি বাড়ানোর জন্য, শ্রমিক স্বল্পতা, পরিবেশগত কারণ বা অন্য কোন অসুবিধার জন্য, নির্মাণ কাজে কংক্রিট উত্তোলন মেশিন (Concrete Lifting Machine) ব্যবহার করা হয়। কংক্রিট উত্তোলন মেশিন তৈরির জায়গা থেকে নির্মাণের জায়গায় কংক্রিট পৌছানোর জন্য এ ধরনের মেশিন ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ২.৫০: কংক্রিট উত্তোলন মেশিন

খননকারি যন্ত্র (Excavator Machine)

মাটি কাটার (খনন) জন্য মানুষের পরিবর্তে এখন মেশিন ব্যবহার করা হয়। খুব অল্প সময়ে বেশি পরিমাণ মাটি খনন করা বা অপসারণ করার জন্য এই যন্ত্রটি খুবই কার্যকরি। যন্ত্রটিতে একটি লম্বা হাতলের মাথায় হাতের মত থাবা থাকে। অন্যদিকে চালকের জন্য একটি কেবিনও আছে। খননকারি যন্ত্রের থাবা ব্যবহার করে সহজেই মাটি খনন বা অপসারণ করা যায়।

চিত্র ২.৫১: খননকারি যন্ত্র

চিত্র ২.৫২: পাইল ড্রাইভিং মেশিন

পাইল ড্রাইভিং মেশিন (Pile Driving Machine)

গভীর ভিত্তির ক্ষেত্রে পূর্ব ঢালাইকৃত পাইল মাটির নির্দিষ্ট গভীরতায় প্রবেশ করানোর জন্য এ মেশিন ব্যবহার হয়। পাইল ড্রাইভিং মেশিনে ডিজেল চালিত, বাষ্প চালিত, হাইড্রলিক শক্তি চালিত হ্যামার ব্যবহার হয়।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০২: ইমারত নির্মাণে ব্যবহৃত সামগ্রীর সাথে পরিচিতি।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০২: ইমারত নির্মাণে কী কী উপকরণ লাগে?

স্মৃতি বিদ্যালয়ে আসার পথে দেখলো পাশের বাড়ির রিমন সাহেব বাড়ি নির্মাণের জন্য বিভিন্ন রকম সামগ্রী ক্রয় করেছেন। সে বন্ধুদের নিয়ে শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে দলগতভাবে সামগ্রীগুলো সরেজমিনে দেখতে গেল। আমরাও শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে একইভাবে বাড়ি নির্মাণ কাজে ব্যবহৃত বিভিন্ন রকম সামগ্রী পর্যবেক্ষণ করি এবং ছকটি পূরণ করি।

ক্রমিক	পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	সিদ্ধান্ত
১.	বাড়ি নির্মাণের জন্য আনা বালুর দানা কেমন ছিল?	
২.	ইমারত নির্মাণে কী কী উপকরণ লাগে?	
৩.	ইমারত নির্মাণে রডের কাজ কী?	
৪.	ইমারত নির্মাণের জন্য সিমেন্টের ভূমিকা কী?	

২.৬ ইমারতে ব্যবহৃত বিভিন্ন প্রকার নির্মাণ সামগ্রী

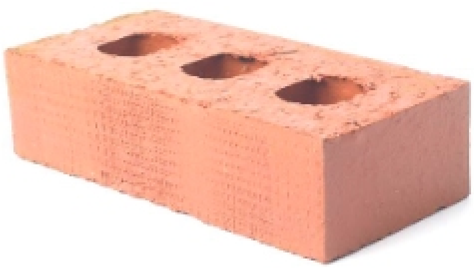
নির্মাণ কাজে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের উপকরণের সাথে আমরা পরিচিত হই।

চিত্র ২.৫৩: ইট ভাটায় সাজানো ইট

চিত্র ২.৫৪: পাথরের খোয়া এবং বালি

চিত্র ২.৫৫: বাদামী পাথর

চিত্র ২.৫৬: কালো পাথর



চিত্র ২.৫৭: ছিদ্রযুক্ত ইট

চিত্র ২.৫৮: সাধারণ ইট

চিত্র ২.৫৯: ইট সাজানো

চিত্র ২.৬০: সিলেট বালি (Sylhet Sand)

চিত্র ২.৬১: রড/ডিফরমড বার

চিত্র ২.৬২: স্থানীয় বালু (Local Sand)

চিত্র ২.৬৩: সিমেন্ট ব্যাগ

চিত্র ২.৬৪: ব্যাগ খোলা সিমেন্ট

চিত্র ২.৬৫: ইটের খোয়া

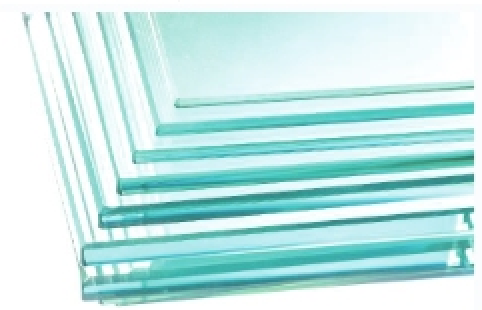
চিত্র ২.৬৬: পাথর খোয়া (Stone Chips)

চিত্র ২.৬৭: রড

চিত্র ২.৬৮: বিমে বাঁধা রড

চিত্র ২.৬৯: চেরাই কাঠ

চিত্র ২.৭০: লগ কাঠ

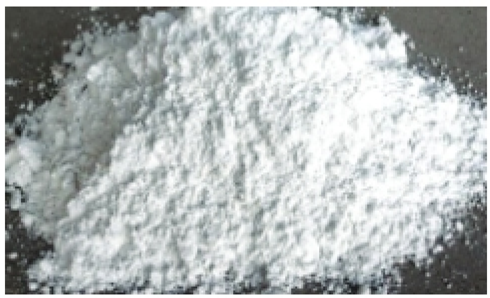


চিত্র ২.৭১: কাচ

চিত্র ২.৭২: বিল্ডিং এ ব্যবহৃত কাচ

চুন (Lime)

চুন আদিকাল থেকে ব্যবহৃত নির্মাণ সামগ্রী। এটি বিশেষভাবে বন্ধনী গুণসম্পন্ন পদার্থ হিসাবে ইটের গাঁথুনি ও প্লাস্টার মসলা এবং কংক্রিট ঢালাইয়ে ব্যবহার হয়ে আসছে। খনি বা পাহাড় থেকে চুনাপাথর (Lime Stone) সংগ্রহের পর চুল্লীতে পুড়িয়ে চুন তৈরি করা হয়।



চিত্র ২.৭৩ : চুন

কাঠের গুড়া (Wood Dust)

কাঠের গুড়া আমরা সবাই দেখেছি থাকব, কাঠের লগ থেকে মেশিনে কাঠ কাটার সময় উপজাত হিসাবে কাঠের গুড়া তৈরি হয়। বালুর পরিবর্তে মসলায় কাঠের গুড়া ব্যবহার করা হয়। সাধারণত কাদা মসলায় এটি ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ২.৭৪: কাঠের গুড়া

সুরকি (Surki)

সুরকি একটি নির্মাণ সামগ্রী যা সহজে পাওয়া যায়। প্রথম শ্রেণির ইট গুড়া করে সুরকি তৈরি করা হয়। সুরকিকে ইটের ধুলা (Brick Dust) বলা হয়। সুরকি মূলত বালুর বিকল্প হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ২.৭৫: সুরকি

পানি (Water)

কংক্রিট, মসলা ইত্যাদি তৈরিতে পানি একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান। পানি অন্য সকল উপাদানকে একত্রে মিশাতে এবং কংক্রিট, প্লাষ্টার, ইটের গাঁথুনি ও মসলার শক্তি অর্জনে সরাসরি ভূমিকা রাখে। নির্মাণ কাজে ব্যবহৃত পানি উত্তম গুণাবলী সম্পন্ন হওয়া দরকার। কারণ পানিতে দূষিত পদার্থ যেমন বেশি পরিমান ক্ষার, এসিড, তৈল, জৈব পদার্থ, ঘাস জাতীয় পদার্থ ইত্যাদি থাকলে মসলা প্রয়োজনীয় শক্তি অর্জন করতে পারে না। প্রয়োজনীয় শক্তি পাওয়ার জন্য নির্মাণ কাজে অবশ্যই পান যোগ্য পানি ব্যবহার করতে হবে।

চিত্র ২.৭৬: পানি

থাই অ্যালুমিনিয়াম (Thai Aluminium)

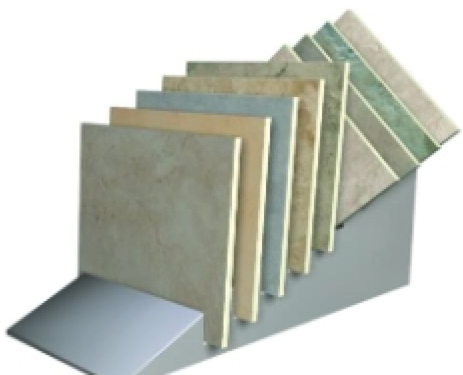
আধুনিক সভ্যতায় ইমারত নির্মাণে কাঠের দরজা জানালার পরিবর্তে থাই অ্যালুমিনিয়াম এর দরজা জানালা ব্যবহার করা হয়। এছাড়া ইমারতের সৌন্দর্য বৃদ্ধির জন্য সাধারনত সামনের দিকের অনেক বড় অংশ থাই অ্যালুমিনিয়াম দ্বারা সজ্জিত করা হয়। থাই অ্যালুমিনিয়াম প্রধানত দুইটি অংশ দ্বারা গঠিত একটি অ্যালুমিনিয়াম চ্যানেল অন্যটি গ্লাস। বিভিন্ন স্থানে যেহেতু বিভিন্ন আকারের খোলা জায়গায় থাই অ্যালুমিনিয়াম লাগানো হয়, সেজন্য বড় বড় চ্যানেল ও কাচ থেকে মাপ মত কেটে প্রয়োজনীয় থাই অ্যালুমিনিয়াম তৈরি করা হয়।

২০২৫

চিত্র ২.৭৭: থাই অ্যালুমিনিয়াম

টাইলস (Tiles)

বিশেষ এক ধরনের নির্মাণ সামগ্রী। একে বাংলায় টালিও বলে। চুল্লিতে কম পুরুত্বের কাদার স্ল্যাব (Slab) পুড়িয়ে, কৃত্রিমভাবে ছাঁচে ঢালায় করে পাথরে রূপান্তর করে বা প্রাকৃতিক পাথর কেটে টাইলস তৈরি করা হয়। টাইলস সাধারণত কক্ষের মেঝেতে, দেয়ালে, বাথরুমে, রান্নাঘরে অলংকারমূলক কাজে ব্যবহার করা হয়। টাইলস এর এক পৃষ্ঠ মসৃণ ও চকচকে এবং অপর পৃষ্ট অমসৃণ এবং খাঁজ কাটা থাকে। টাইলস বাজারে বিভিন্ন আকার আকৃতিতে পাওয়া যায়।



চিত্র ২.৭৮: টাইলস

রং (**Paint/Colour**)

ইমারতের সৌন্দর্য বৃদ্ধি, আবহাওয়ার ক্ষতিকর প্রভাব থেকে রক্ষা করার জন্য রং করা হয়। আমরা বিভিন্ন স্থানে বিভিন্ন প্রকার রং ব্যবহার করে থাকি, কালার-ওয়াশ (Colour Wash) ডিস্টেম্পার (Distemper), হোয়াইট-ওয়াশ (WhiteWash), প্লাস্টিক পেইন্ট (Plastic Paint), ওয়েদার কোট (Weather Coat) ইত্যাদি।

২০২৪

চিত্র ২.৭৯: রং

শ্রেণির কাজ ০৩: বল পিন হাতুড়ি ব্যবহার করে পেরেক লাগানো অনুশীলন।

যন্ত্রপাতি: বলপিন হাতুড়ি, হ্যান্ড গ্লোভস

উপকরণ: ১ ইঞ্চি সাইজের পেরেক ১০০ গ্রাম, ছোট দুইটি কাঠের টুকরা

কাজের ধারা

১. হাতে ভালভাবে হ্যান্ড গ্লোভস পরিধান করো।

২. একটি কাঠের টুকরা অন্যটির প্রান্তের উপর রাখো।

৩. চারটি পেরেক সংগ্রহ করো।

৪. বলপিন হাতুড়ি ব্যবহার করে পেরেক কাঠের মধ্যে প্রবেশ করাও

৫. বলপিন হাতুড়ি দ্বারা পেরেকের উপর আঘাত করার সময় সাবধানে আঘাত করতে হবে যেন সোজাভাবে পেরেকে লাগে

৬. হাতুড়ি দ্বারা আঘাতের সময় অন্যমনস্ক হওয়া যাবে না, কারন পেরেক বাঁকা হতে পারে, হাতে আঘাত লাগতে পারে

৭. পেরেকের চওড়া মাথা ভালমত কাঠের সাথে মিলিয়ে দাও।

শ্রেণির কাজ ০৪: ট্রাই-স্কোয়ার দ্বারা টেবিলের কোনায় সৃষ্ট কোণ পরিমাপ করণ।

যন্ত্রপাতি: ট্রাই-স্কোয়ার, হ্যান্ড গ্লোভস

কাজের ধারা

১. হাতে ভালভাবে হ্যান্ড গ্লোভস পরিধান করো

২. ট্রাই-স্কোয়ার সংগ্রহ করে টেবিলের উপর রাখো

৩. টেবিলের যে কোন প্রান্তের এক পাশের সাথে ট্রাই স্কোয়ার এর এক বাহু সঠিক ভাবে মিলাও

৪. টেবিলের অন্য পাশের সাথে ট্রাই স্কোয়ার এর অন্য বাহু মিলাও এবং যাচাই করো

২০২৪

৫. টেবিলের দুই বাহুর সাথে ট্রাই স্কোয়ার এর দুই বাহু মিলে গিয়েছে
৬. টেবিলের দুই বাহু সমকোণে আছে
৭. ট্রাই স্কোয়ার এর এক বাহু যদি টেবিলের সাথে না মিলে তাহলে টেবিলের বাহু দুটি সমকোণে নেই

শ্রেণির কাজ ০৫: স্পিরিট লেভেল দ্বারা শ্রেণি কক্ষের মেঝের সমতলতা পরীক্ষাকরণ।

যন্ত্রপাতি: স্পিরিট লেভেল, হ্যান্ড গ্লোভস

কাজের ধারা

১. হাতে ভালভাবে হ্যান্ড গ্লোভস পরিধান করো
২. একটি স্পিরিট লেভেল সংগ্রহ করে মেঝের উপর রাখো
৩. স্পিরিট লেভেল মেঝের উপর লম্বালম্বি স্থাপন করো
৪. স্পিরিট লেভেলের উপরে বাতাসের বুদবুদ লক্ষ্য করো
৫. বুদবুদ টি গোল বৃত্তের মধ্যে অবস্থান করছে, মেঝেটি সমতল
৬. আবার স্পিরিট লেভেলটি মেঝের উপর আড়াআড়িভাবে স্থাপন করো
৭. স্পিরিট লেভেলের উপরে বাতাসের বুদবুদ লক্ষ্য করো
৮. বুদবুদ টি গোল বৃত্তের মধ্যে অবস্থান করছে, মেঝেটি সমতল
৯. যদি বুদবুদ টি গোল বৃত্তের মধ্যে অবস্থান না করে এদিক ওদিক থাকে তবে মেঝে সমতল নয়

শ্রেণির কাজ ০৬: পানি লেভেল ব্যবহার করে উচ্চতা নির্ধারণ অনুশীলন।

যন্ত্রপাতি: পানি লেভেল, স্কেল, হ্যান্ড গ্লোভস
উপকরণ: পানি, চকপেন্সিল, ৫ ফুট উচ্চতার একটি কাঠি

কাজের ধারা

১. হাতে ভালভাবে হ্যান্ড গ্লোভস পরিধান করো
২. পানি লেভেলটি পানি দ্বারা পরিপূর্ণ করো
৩. খেলার মাঠে কাঠিটি মাটির মধ্যে শক্তভাবে প্রবেশ করাও
৪. খেলার মাঠের মাটি থেকে ৩ ফুট উচ্চতায় চক দ্বারা একটি দাগ দাও
৫. পানি লেভেল এর একমাথা কাঠির সংগে ধর যেন পানি কাঠির দাগ দেওয়া অংশ বরাবর থাকে
৬. পানি লেভেল এর অন্য মাথা স্কুল বিল্ডিং এর যে কোন স্থানে স্থাপন কর যেন পানি উপচিয়ে না পড়ে
৭. এখন পানি লেভেল এর যে স্থানে পানি অবস্থান করছে সেখানে চক দ্বারা দাগ দাও
৮. খেলার মাঠের মাটি থেকে ৩ ফুট উচ্চতায় স্কুল বিল্ডিং এর দাগটি নির্ধারিত হল।

জব-০১: ওয়ার্কসপে রক্ষিত হ্যান্ড টুলস, পাওয়ার টুলস ও ইকুইপমেন্ট শনাক্তকরণ (Identification of Hand Tools, Power Tools and Equipments in Workshop)

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত সুরক্ষা (PPE) পোশাক পরিধান করা
- সনাক্তকরণ কাজের জন্য প্রস্তুত হওয়া
- হ্যান্ড টুলস, পাওয়ার টুলস ও ইকুইপমেন্ট শনাক্ত করতে পারা
- হ্যান্ড টুলস, পাওয়ার টুলস ও ইকুইপমেন্ট এর নাম খাতায় লিপিবদ্ধ করতে পারা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক	সরঞ্জামের নাম	পরিমান
১.	অ্যাপ্রন	১টি
২.	গ্লোভস	০১ জোড়া
৩.	সুরক্ষা জুতা/গাম বুট	০১ জোড়া
৪.	সুরক্ষা চশমা গগলস	১টি
৫.	হেলমেট	১টি
৬.	মাস্ক	১টি

প্রয়োজনীয় টুলস

ক্রমিক	টুলসের নাম	পরিমান
১.	ট্রাওয়েল (কুর্ণি)	সংরক্ষিত সংখ্যক
২.	বেলচা	সংরক্ষিত সংখ্যক
৩.	কোদাল	সংরক্ষিত সংখ্যক
৪.	কড়াই	সংরক্ষিত সংখ্যক
৫.	মগ	সংরক্ষিত সংখ্যক
৬.	বালতি	সংরক্ষিত সংখ্যক
৭.	পরিমাপ ফিতা	সংরক্ষিত সংখ্যক
৮.	স্পিরিট লেভেল	সংরক্ষিত সংখ্যক
৯.	ইট কাটার যন্ত্র	সংরক্ষিত সংখ্যক
১০.	রড বেন্ডিং টুলস	সংরক্ষিত সংখ্যক
১১	ভাইব্রেটর মেশিন	সংরক্ষিত সংখ্যক
১২	কংক্রিট মিক্সার মেশিন	সংরক্ষিত সংখ্যক

প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	খাতা	০১টি
২.	কলম	০১টি

চিত্র ২.৮০: হ্যান্ড টুল্স, পাওয়ার টুল্স ও ইকুইপমেন্ট

কাজের ধারা

১. ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোশাক ও সরঞ্জামাদি সংগ্রহ করো
২. অ্যাপ্রন, মাস্ক, হেলমেট, সেফটি সু, গগলস, হ্যান্ড গ্লোভস, গামবুট পরিধান করো
৩. খাতা এবং কলম সংগে নাও
৪. শিক্ষকের অনুমতি নিয়ে ওয়ার্কশপে প্রবেশ করো
৫. ওয়ার্কশপে নির্দিষ্ট স্থানে সংরক্ষিত হ্যান্ড টুলস, পাওয়ার টুলস ও ইকুইপমেন্টস গুলো ভাল করে দেখ
৬. খাতায় ছক করে হ্যান্ড টুলস, পাওয়ার টুলস ও ইকুইপমেন্টস গুলো আলাদা করে লিখ
৭. হ্যান্ড টুলস, পাওয়ার টুলস ও ইকুইপমেন্টস সংখ্যা গুলো খাতায় লিপিবদ্ধ করো
৮. কাজ শেষে টুলস গুলো নির্দিষ্ট স্থানে রাখ যাতে করে পরে ব্যবহার করা যায়।

সতর্কতা

- প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পোশাক (PPE) পরিধান করতে হবে।
- ওয়ার্কশপে কাজ করার সময় সতর্ক থাকতে হবে যেন হাতে,পায়ে বা চোখে আঘাত লেগে ক্ষতি না হয়।

দক্ষতা অর্জনের জন্য নির্মাণ সরঞ্জামাদি ভালভাবে শনাক্ত করতে হবে।

জব-০২: হ্যান্ড টুল্‌স ব্যবহার করে দেয়ালের প্লাষ্টারে মসলা তৈরিকরণ (Preparation of Plaster Mortar Using Hand Tools)

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (PPE) ও সুরক্ষা পোশাক পরিধান করা
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা
- জব অনুযায়ী টুলস, ইকুইপমেন্ট ও ম্যাটেরিয়াল নির্ধারন এবং সংগ্রহ করা
- প্রয়োজন অনুযায়ি কাচামাল (বালু, সিমেন্ট, পানি) সংগ্রহ করা
- ভাল মানের বালু, সিমেন্ট ও পানি সনাক্ত করা
- কুর্ণি, কোদাল, বেলচা, কড়াই, চালুনি ইত্যাদি ব্যবহার করতে পারা
- ব্যবহৃত সরঞ্জামাদি (Hand Tools) পরিষ্কার করে সংরক্ষন করা
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে রাখা

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক	সরঞ্জামের নাম	পরিমান
১.	অ্যাপ্রন	১টি
২.	গ্লোভস	০১ জোড়া
৩.	সুরক্ষা জুতা/গাম বুট	০১ জোড়া
৪.	সুরক্ষা চশমা গগলস	১টি
৫.	হেলমেট	১টি
৬.	মাস্ক	১টি

প্রয়োজনীয় টুল্‌স

ক্রমিক	টুল্‌সের নাম	পরিমান
১.	ট্রাওয়েল (কুর্ণি)	০১টি
২.	বেলচা	০১টি
৩.	কোদাল	০১টি
৪.	কড়াই	০১টি
৫.	মগ	০১টি

ক্রমিক	টুল্‌সের নাম	পরিমান
৬.	বালতি	০১টি
৭.	চালুনি	০১টি

প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সিমেন্ট	অনুপাত অনুসারে ০.২০ ঘনফুট
২.	বালি	অনুপাত অনুসারে ০.৮ ঘনফুট

চিত্র ২.৮১: নির্দিষ্ট অনুপাতের মসলা

কাজের ধারা

১. ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোশাক ও সরঞ্জামাদি সংগ্রহ করো
২. অ্যাপ্রন, মাস্ক, হেলমেট, সেফটি সু, গগল্‌স, হ্যান্ড গ্লোভস, গামবুট পরিধান করো
৩. পরিমাপের ফিতা দ্বারা মেপে ১.৫ মিটার × ১.৫ মিটার (৫ ফুট × ৫ ফুট) একটি জায়গা অসমান থাকলে কোদালের সাহায্যে মাটি কেটে বা ভরাটের মাধ্যমে সমতল করে তাগাড় (Platform) তৈরি করো
৪. একটি বাঁশের সাহয্যে মাটির সাথে ৪৫ ডিগ্রি থেকে ৫০ ডিগ্রি কোণে চালুনি স্থাপন করো
৫. বেলচা দ্বারা চালুনির উপর বালি ঢেলে চেলে নাও
৬. কূর্ণি দ্বারা মাঝে মাঝে চালুনির নিচ থেকে উপর দিকে বালু উঠিয়ে দাও
৭. অনুপাত অনুযায়ী কূর্ণি ও কড়াই এর সাহায্যে সিমেন্ট এবং বালু মেপে নাও
৮. পরিমাপ করা বালি এক জায়গায় স্তুপাকারে রেখে তার উপর সিমেন্ট ঢেলে দাও
৯. প্রথমে বালি-সিমেন্ট স্তুপের চারদিক থেকে বেলচার সাহায্যে বালু স্তুপের উপরে উঠাও
১০. স্তুপাকারের বালি-সিমেন্ট কোদাল দ্বারা তাগাড়ের উপর ছড়িয়ে পাতলা কর। অত:পর বেলচার সাহায্যে হাতের ঝাঁকুনি দ্বারা উপাদানগুলো মিশ্রিত করো। মিশ্রণের রঙ সুষম না হওয়া পর্যন্ত এ প্রক্রিয়া ৩ থেকে ৪ বার করো

১১. বেলচা ব্যবহারকালীন দুই পা যথেষ্ঠ দূরত্বে রেখে সামনের পা অবশ্যই বেলচার কাছাকাছি রাখো
১২. মিশ্রিত বালু-সিমেন্ট আবার স্তুপাকারে জড়ো কর এবং মাঝখানে গর্ত করো
১৩. গর্তের মধ্যে বালতি হতে মগের সাহায্যে পর্যায়ক্রমে আস্তে আস্তে পরিমাণমত পানি ঢালো
১৪. এবার কুর্ণি দ্বারা চর্তুদিক থেকে বালু-সিমেন্ট তুলে গর্তের মধ্যে দাও
১৫. বেলচার সাহায্যে পানি সহযোগে মিশ্রিত বালু-সিমেন্ট ওলট-পালট করে সুষম রঙ হওয়া পর্যন্ত ভালভাবে মিশ্রিত করো
১৬. বেলচা, কোদাল, কূর্ণি, চালুনি, বালতি, মগ ইত্যাদি ব্যবহার করে মসলা তৈরি করো
১৭. মসলা ব্যবহারের পর পরই টুলসসমূহ ধুয়ে পরিষ্কার করো।

সতর্কতা

- প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পোশাক (PPE) পরিধান করতে হবে।
- সিমেন্ট ঢালার সময় নাকে-মুখে বা চোখে প্রবেশ করে ক্ষতি না হতে পারে সেজন্য সেফটি গগলস ও মাস্ক অবশ্যই পরিধান করতে হবে।

যথাযথ নিয়মে হ্যান্ড টুলস ব্যবহার করতে হবে

জব-০৩: হ্যান্ড টুলস ব্যবহার করে ইটের দেয়াল গাঁথুনিকরণ (Masonry Work of Brick Wall Using Hand Tools)

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (PPE) ও সুরক্ষা পোশাক পরিধান করা
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা
- জব অনুযায়ী টুলস, ইকুইপমেন্ট ও ম্যাটেরিয়াল সিলেক্ট এবং কালেক্ট করা
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাচামাল (বালু, সিমেন্ট) সংগ্রহ করা
- ভালমানের বালু, সিমেন্ট ও পানি শনাক্ত করা
- মসলা তৈরি করতে পারা
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক	সরঞ্জামের নাম	পরিমান
১.	অ্যাপ্রন	১টি
২.	গ্লোভস	০১ জোড়া
৩.	সুরক্ষা জুতা	০১ জোড়া
৪.	সুরক্ষা চশমা গগলস	১টি
৫.	হেলমেট	১টি
৬.	মাস্ক	১টি

প্রয়োজনীয় টুল্‌স

ক্রমিক	টুলসের নাম	পরিমান
১.	ট্রাওয়েল (কুর্ণি)	০১টি
২.	কড়াই	০১টি
৩.	সুতলি	০১টি
৪.	ব্রিক হাতুড়ি	০১টি
৫.	স্পিরিট লেভেল	০১টি
৬.	মগ	০১টি
৭.	বালতি	০১টি
৮.	পরিমাপ ফিতা	০১টি
৯.	পানির অর্ধ ড্রাম	০১টি
১০.	ওলন বা প্লামবব	০১টি

প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সিমেন্ট	অনুপাত অনুসারে ০.২০ ঘনফুট
২.	বালি	অনুপাত অনুসারে ০.৮ ঘনফুট
৩.	ইট	১০০ টি
৪.	পানি	প্রয়োজনানুসারে

চিত্র ২.৮২: হ্যান্ড টুল্‌স ব্যবহার করে ইটের গাঁথুনি

কাজের ধারা

১. ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোশাক ও সরঞ্জামাদি সংগ্রহ করো
২. অ্যাপ্রন , মাস্ক, হেলমেট , সেফটি সু , গগলস , হ্যান্ড গ্লোভস সেফটি সু পরিধান করো
৩. প্রয়োজনীয় পানি শোষণের জন্য ইটগুলি পর্যায়ক্রমে ড্রামের পানিতে ভিজাও
৪. এবার কুর্ণি এবং ব্রিক হাতুড়ি দ্বারা ইটের গাঁথুনি স্থল পরিষ্কার করো
৫. তাগাড় (Platform) থেকে নির্ধারিত অনুপাতে তৈরিকৃত মসলা কুর্ণি দ্বারা কড়াইতে উঠায়ে ইটের গাঁথুনির স্থলে আন
৬. যে বরাবর ইটের গাঁথুনি হবে তার দুই মাথায় দু'টি ইটের সাথে সূতা বেঁধে সোজা রেখা তৈরি করো
৭. গাঁথুনি বরাবর কুর্ণি দ্বারা মসলা বিছিয়ে দাও
৮. সূতার সংগে মিল রেখে বিছানো মসলার উপর ইট সাজাও
৯. ব্রিক হাতুড়ি দ্বারা সাজানো ইটের উপর হালকা আঘাত করে ইটগুলি শক্তভাবে স্থাপন করো
১০. সাজানো ইটের স্তরের উপর কুর্ণি দ্বারা আবার মসলা লাগাও এবং দুই ইটের মাঝের ফাঁকা স্থানে কুর্ণি দ্বারা ভালমতো মসলা প্রবেশ করাও
১১. একটি ইট হাতে নিয়ে ব্রিক হাতুড়ি দ্বারা আস্তে আস্তে আঘাত করে ভেঙ্গে ব্যাটস তৈরি করো
১২. লাগানো মসলার উপর শুরুতে ব্রিক ব্যাটস বসিয়ে তারপর ধারাবাহিকভাবে পূর্বের নিয়মে ইট সাজাও
১৩. ওলন (Plumb Bob) দ্বারা মাঝে মাঝে মেপে ইটের গাঁথুনির উলম্বতা নিরিক্ষা করো
১৪. স্পিরিট লেভেল দ্বারা গাঁথুনির সমতলতা নিরীক্ষা করো
১৫. অব্যবহৃত মালামাল সমূহ যথাস্থানে রাখো
১৬. গাঁথুনি করা শেষ হলে টুলসসমূহ ধুয়ে পরিষ্কার করো
১৭. কাজ শেষে টুলসগুলো নির্দিষ্ট স্থানে রাখো।

সতর্কতা

- প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পোশাক (PPE) পরিধান করতে হবে
- ইটের গাঁথুনির সময় হাত বা পায়ের উপর ইট পড়ে ক্ষতি না হতে পারে সেজন্য অবশ্যই ভালভাবে সেফটি সু , হ্যান্ড গ্লোভস পরিধান করতে হবে
- ইটের গাঁথুনির সময় খাড়া জোড়া পরিহার করতে হবে।

আত্ম-মূল্যায়ন (Self-reflection)

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

পারদর্শিতার মানদন্ড	(√)
• ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি অনুসরণ করতে পেরেছি	
• ম্যাশনারি কাজে ব্যবহৃত টুল্স ও যন্ত্রপাতি সনাক্ত করতে পেরেছি	
• ম্যাশনারি কাজে ব্যবহৃত টুল্স ও যন্ত্রপাতি সঠিকভাবে ব্যবহার করতে পেরেছি	
• ম্যাশনারি কাজে সতর্কতামূলক ব্যবস্থাসমূহ গ্রহণ করতে পেরেছি	

পারদর্শিতার মানদন্ড	(√)
• ম্যাশনারি কাজে ব্যবহৃত নির্মাণ সামগ্রী শনাক্ত করতে পেরেছি	
• ম্যাশনারি কাজে ব্যবহৃত নির্মাণ সামগ্রী প্রয়োজনীয় স্থানে ব্যবহার করতে পে ছি।	

নমুনা প্রশ্ন

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. কুর্ণি কি ধরনের টুলস?
২. মাটি কাটার হ্যান্ড টুলস কি?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. নখর হাতুড়ি **(Claw Hammer)** কি কাজে লাগে?
২. ভাইব্রেটর মেশিনের কাজ লিখ?
৩. রড বাইন্ডিং ও রড বেন্ডিং এর পার্থক্য উল্লেখ করো।

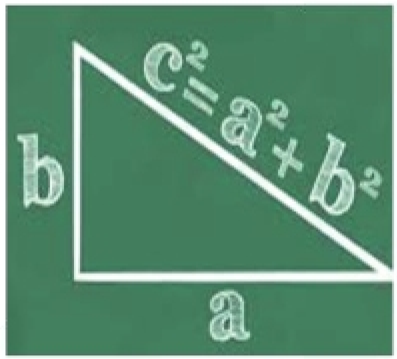
রচনামূলক প্রশ্ন

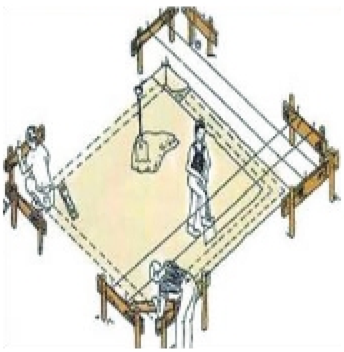
১. ম্যাশনারী কাজে হ্যান্ড টুল্‌সের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করো।
২. নির্মাণ কাজে পানির ব্যবহার বর্ণনা করো।
৩. কনস্ট্রাকশন ইকুইপমেন্ট "কনস্ট্রাকশন কাজ গতিশীল ও আর্থিক সাশ্রয়ি করেছে" ব্যাখ্যা করো।

তৃতীয় অধ্যায়

ভূমির উপর ৩:৪:৫ পদ্ধতিতে সমকোণ তৈরিকরণ

Right Angle Making By 3:4:5 Method





আমাদের চারপাশে আসবাবপত্র তৈরি, ইমারত নির্মাণ, ওয়েল্ডিং প্রভৃতি কাজে নিয়োজিত কর্মী তাদের কর্মক্ষেত্রে মাটাম বা সমকোণি বা ট্রাই-স্কোয়ার দিয়ে মেপে কাজ করে। আমরা সাধারণত দেখে থাকি যে ইমারত নির্মাণকর্মীরা সুতা এবং খুটি দিয়ে ফাঁকা মাঠে মাপজোখ করে। আসবাবপত্র তৈরি, ইমারত নির্মাণ, ওয়েল্ডিং প্রভৃতি কাজে নিয়োজিত ব্যক্তিবর্গ সবাই কোন না কোনভাবে সমকোণ তৈরি করছে বা সমকোণ পরীক্ষা করে দেখছে। আমরা এ অধ্যায় পাঠের মাধ্যমে ট্রাই-স্কোয়ার, সমকোণি স্কেল, সুতা, পেরেক ইত্যাদি ব্যবহার করে সমকোণ তৈরি করতে পারব, বিল্ডিং এর লে-আউট প্রস্তুত করতে পারব এবং এ সংক্রান্ত হ্যান্ড টুলসকে ব্যবহার করার কৌশল সম্পর্কে হাতে কলমে দক্ষতা অর্জন করব।

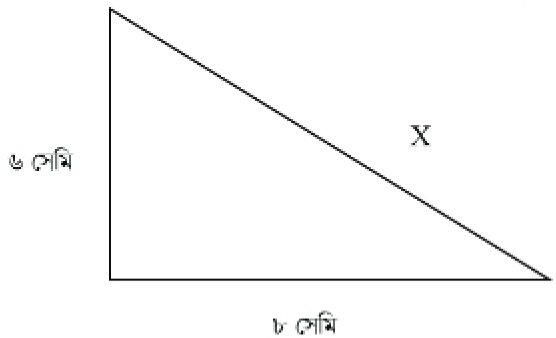
এই অধ্যায় শেষে আমরা-

- প্রয়োজনীয় সুরক্ষা পোশাক ব্যবহার করতে পারব
- ট্রাইস্কোয়ার (মাটাম), সমকোণি স্কেল ইত্যাদি ব্যবহার করতে পারব
- ৩:৪:৫ পদ্ধতির মাধ্যমে সমকোণ তৈরি করতে পারব
- ৩:৪:৫ পদ্ধতির মাধ্যমে সমকোণ তৈরি ও ইমারতের লে-আউট দিতে পারব।

শিখনফলগুলো অর্জনের লক্ষ্যে এই অধ্যায়ে আমরা দুই ধরনের জব সম্পন্ন করব। জবগুলো করার মাধ্যমে সমকোণ তৈরি ও বিল্ডিং লে-আউট দেওয়া এবং সংশ্লিষ্ট হ্যান্ড টুলস এর ব্যবহার সম্পর্কে দক্ষতা অর্জন করব। জবগুলো নিয়ে কাজ করার পূর্বে প্রয়োজনীয় তাত্ত্বিক বিষয়সমূহ জানব।

অনুসন্ধানমূলক কাজ০১: বিল্ডিং লে-আউট দেওয়ার সময় সরেজমিনে দেখা।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০১: একটি ইমারতের লে-আউট দেওয়ার সময় সমকোণ সংলগ্ন বাহু দুইটি যথাক্রমে ৬ একক ও ৮ একক হলে অন্য বাহু কত হবে?



চিত্রঃ ৩.১ সমকোণি ত্রিভূজ

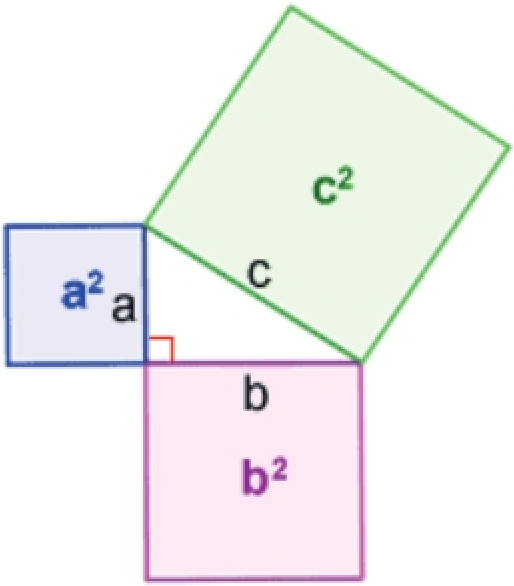
কাজের ধারা

- শিক্ষকের সহায়তায় একটি বিল্ডিং লে-আউট দেওয়া সরেজমিনে দেখি
- লে-আউট দেওয়ার সময় যে টুলস ব্যবহার করছে সেগুলো এবং তাদের কাজ লক্ষ্য করি
- পর্যবেক্ষণগুলো নিচের ছকে লিপিবদ্ধ করে শিক্ষককে দেখাই।

ক্রমিক	পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	সিদ্ধান্ত
১.	নির্মাণকর্মীগণ ট্রাইস্কোয়ার কী কাজে ব্যবহার করছে?	
২.	একটি সেট স্কোয়ারের তিন কোণের সমষ্টি কত?	
৩.	বিল্ডিং লে-আউট দেওয়ার সময় কি কি টুলস ব্যবহার করছে?	
৪.	সমকোণ সংলগ্ন বাহু দুইটি যথাক্রমে ৬ একক ও ৮ একক হলে অন্য বাহু কত হবে?	

৩.১ ইমারত নির্মাণে সমকোণ ব্যবহার (Use of Right Angle in Building Construction)

পিথাগোরাসের নাম আমরা নিশ্চয় শুনেছি, তিনি একজন গ্রীক দার্শনিক এবং গণিতবিদ। সমকোণি ত্রিভূজ সংক্রান্ত তার সূত্র পৃথিবী বিখ্যাত। ইমারত নির্মাণে সমকোণ স্থাপনের ক্ষেত্রে তার বিখ্যাত সূত্র ব্যপকভাবে ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ৩.২: সমকোণি ত্রিভুজের তিন বাহুর উপর অংকিত বর্গক্ষেত্র

পিথাগোরাসের সূত্রঃ কোনো সমকোণি ত্রিভূজের অতিভূজের উপর অংকিত বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল অপর দুই বাহুর উপর অংকিত বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের সমষ্টির সমান।

পাশের চিত্রে একটি সমকোণি ত্রিভুজের সমকোণ সংলগ্ন দুইটি বাহু a এবং b, c ত্রিভুজের অতিভূজ। অতিভূজের উপর অংকিত বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল c^2, এবং অন্য দুইবাহুর উপর অংকিত বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল যথাক্রমে a^2, b^2 পিথাগোরাসের সূত্রানুসারে আমরা পাই,

$$c^2 = a^2 + b^2$$

সমকোণি ত্রিভুজের অতিভূজ ৫ এবং অন্য দুইবাহু যথাক্রমে ৩ ও ৪ হলে পিথাগোরাসের নীতি অনুসারে

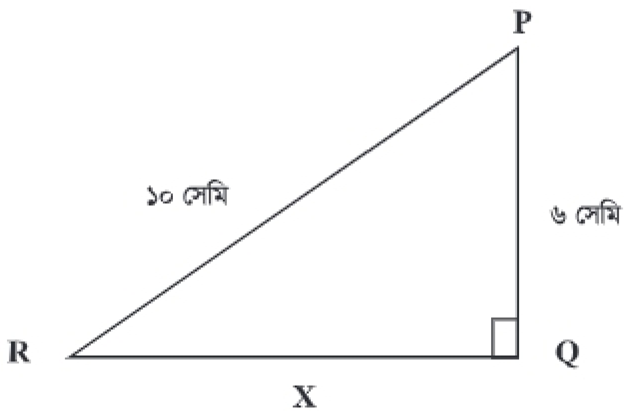
$$৫^২ = ৩^২ + ৪^২$$

$$\text{বা}, ২৫ = ৯ + ১৬$$

এ সূত্র থেকে আমরা সমকোণ স্থাপন করি অর্থাৎ যে বিন্দুতে সমকোণ স্থাপন করব সেই বিন্দুর দুই দিকে দুইটি বাহু যথাক্রমে ৩ মি. ও ৪ মি. নিয়ে ঐ বাহু দুইটির অপর প্রান্তদ্বয় সংযুক্ত করলে যখন ৫ মি. হবে তখন ঐ বিন্দুতে সমকোণ স্থাপিত হবে। এক্ষেত্রে সমকোণি ত্রিভুজের বাহুর দৈর্ঘ্যসমূহ ৩ মি., ৪ মি. ও ৫ মি. অথবা তাদের গুণিতকসমূহ হতে পারে যেমন- ৬ মি., ৮ মি. ও ১০ মি. এবং ৯ মি., ১২ মি. ও ১৫ মি. ইত্যাদি।

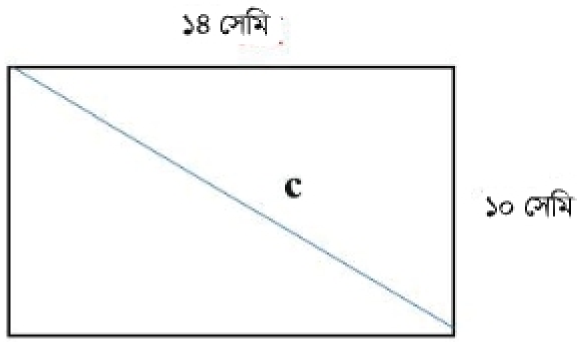
অনুশীলনমূলক কাজ-০১:

ক) চিত্র ৩.৩ এ সমকোণ সংলগ্ন 'x' বাহুটি কত হবে?



চিত্র ৩.৩: সমকোণী ত্রিভূজ

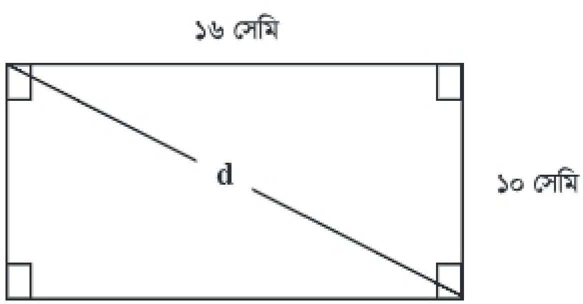
খ) চিত্র ৩.৪ এ আয়তক্ষেত্রের কর্ণ 'c' এর মান নির্ণয় কর?



চিত্র ৩.৪: আয়তক্ষেত্র

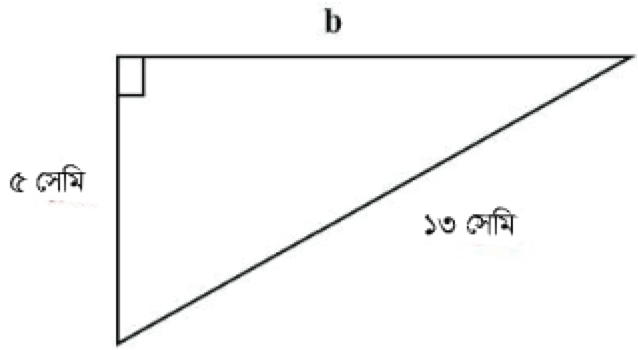
অনুশীলনমূলক কাজ-০২:

ক) চিত্রে ৩.৫ এ আয়তক্ষেত্রের কর্ণ 'd' এর মান নির্ণয় কর?



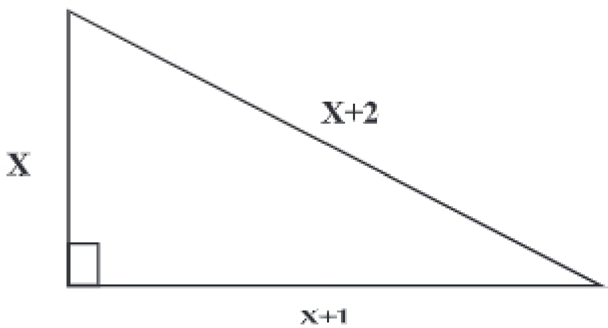
চিত্র ৩.৫: আয়তক্ষেত্র

খ) চিত্রে ৩.৬ এ সমকোণ সংলগ্ন 'b' বাহুটি কত হবে?



চিত্র ৩.৬: ত্রিভূজ

গ) চিত্রে ৩.৭ এ সমকোণি ত্রিভূজের ক্ষেত্রে 'X' এর মান কত হবে?



চিত্র ৩.৭: সমকোণি ত্রিভূজ

৩.২ সমকোণ তৈরি ও বিল্ডিং লে-আউট প্রদানে ব্যবহৃত প্রয়োজনীয় টুল্‌স (Required Tools for Estabilishing Right Angle and Building Lay-Out)

ইমারত নির্মাণে ৩:৪:৫ পদ্ধতিতে সমকোণ স্থাপন করা হয়। সমকোণ স্থাপন করতে বিভিন্ন রকমের টুল্‌স লাগে, আমরা সেরকম কিছু টুল্‌স এর নাম এবং তাদের ব্যবহার শিখব।

ট্রাই স্কোয়ার (Tri Squre)

ট্রাই স্কোয়ার সমকোণে সংযুক্ত দুটি অসমান বাহু দ্বারা গঠিত। ট্রাই স্কোয়ারের এক বাহু বা কখনও দুই বাহুতে দাগাংকিত থাকে। একে সমকোণি স্কেল ও বলা হয়। সমকোণ যাচাই করার কাজে ব্যবহৃত হয়।

চিত্র ৩.৮: ট্রাই স্কোয়ার

বলপিন হাতুড়ি (Ball-Peen Hammer)

আমরা প্রায়ই বলপিন হাতুড়ি দেখে থাকি, চারপাশে বলপিন হাতুড়ি ব্যবহার করতে দেখি এবং আমরাও প্রয়োজনে ব্যবহার করে থাকি। হাতল এবং মাথা এই দুই অংশ নিয়ে বলপিন হ্যামার গঠিত। মাথার দু'টি অংশ নিচের দিক অপেক্ষাকৃত বড় ও সমতল, উপরের দিক ছোট গোলাকার সরু।

চিত্র ৩.৯: বলপিন হাতুড়ি

খুঁটি (Pole)

বাঁশের বা কাঠের তৈরি খুটি সুতা টানানোর কাজে ব্যবহৃত হয়।

চিত্র ৩.১০: খুঁটি

মগ (Mug)

মগ সাধারনত প্লাষ্টিকের বা লোহার তৈরি হয়। লে-আউট দেওয়ার সময় দাগাংকিত করনের চুন প্রয়োগের সময় মগ প্রয়োজন হয়।

চিত্র ৩.১১: মগ

কুর্ণি (Trowel)

লে-আউট দেওয়ার সময় চুন প্রয়োগে বা অল্প পরিমানে মসলা তৈরিতে কুর্ণি প্রয়োজন হয়।

চিত্র ৩.১২: কুর্ণি

সুতা (Twist)

সমকোণ স্থাপন, লে-আউট এর দাগ দেওয়ার কাজ ও ইটের গাঁথুনিতে সুতা ব্যবহৃত হয়।

চিত্র ৩.১৩: সুতা

বালতি (Bucket)

বালতি প্লাষ্টিকের বা লোহার তৈরি হয়। লে-আউট দেওয়ার সময় দাগাংকিত করনের চুন প্রয়োগের সময় বালতির প্রয়োজন হয়।

চিত্র ৩.১৪: বালতি

কোদাল (Spade)

কোদাল মাটি কাটার জন্য, মসলা মিশ্রণে ব্যবহার হয়।

চিত্র ৩.১৫: কোদাল

কড়াই (Pan)

চুন প্রয়োগে ও মসলা তৈরি স্থান থেকে প্রয়োগের জায়গায় স্থানান্তরে কড়াই ব্যবহৃত হয়।

চিত্র ৩.১৬: কড়াই

মেজারিং টেপ (Measuring Tape)

১৮৬৮ সালের দিকে পরিমাপের জন্য টেপ ব্যবহার শুরু হয়। টেপ সাধারণত কাপড়, প্লাস্টিক, ফাইবার গ্লাস অথবা ধাতব পদার্থের ফিতার উপর পরিমাপের জন্য দাগাংকিত থাকে। টেপের উপর ফুট-ইঞ্চি অথবা মিটার-মিলিমিটার চিহ্নিত থাকে, কোন কোন টেপে এক পাশে ফুট-ইঞ্চি এবং অন্য পাশে মিটার-মিলিমিটার চিহ্নিত থাকে।

চিত্র ৩.১৭: মেজারিং টেপ

চুন (Lime)

ভবন নির্মাণে চুনের ব্যবহার ব্যাপক লক্ষ্য করা যায়। এছাড়া খেলার মাঠে চুন দিয়ে দাগ দেওয়া, মাছ চাষের ক্ষেত্রে পানি শোধনে চুন ব্যবহার হয়। অনেকে পান খাওয়ার সময় চুন ব্যবহার করে থাকেন। চুন স্বাভাবিকভাবে প্রকৃতিতে পাওয়া যায় না ক্যালসিয়াম কার্বনেট নামক পাথর থেকে এই চুন তৈরি করা হয়।

চিত্র ৩.১৮: চুন

সেফটি বেল্ট (Saftey Belt)

সমতল থেকে উচ্চতায় কাজ করার সময় এটি ব্যবহার করা হয়। উপরে কাজ করার সময় কর্মীরা যাতে পড়ে গিয়ে কোন ক্ষতির সম্মুখীন না হন সেজন্য কর্মীকে সেফটি বেল্ট পরতে হবে।

চিত্র ৩.১৯: সেফটি বেল্ট

এ টুলস সমূহের বর্ণনা দ্বিতীয় অধ্যায়ে আছে।

অনুশীলনমূলক কাজ-০৩: পরিমাপ ফিতা (Measuring Tape) নিয়ে শিক্ষকের সহায়তায় শ্রেণিকক্ষের একটি কোনায় তৈরি হওয়া কোণের ক্ষেত্রে পিথাগোরাসের সূত্র পরীক্ষা।

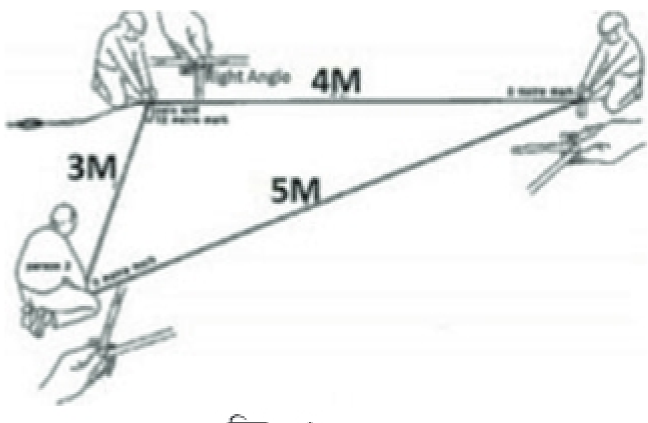
কাজের ধারা

১. জোড়ায় জোড়ায় কাজটি করো
২. শ্রেণিকক্ষের একটি কোনায় গিয়ে কোনা থেকে দুই দেয়াল হতে যথাক্রমে ৩ মিটার ও ৪ মিটার পরিমাপ করো
৩. ৩ মিটার চিহ্নিত বিন্দু ও ৪ মিটার চিহ্নিত বিন্দু দুইটির সংযোগকারী সরলরেখা বরাবর পরিমাপ করো
৪. ফলাফল লিখে শিক্ষককে দেখাও।

অনুশীলনমূলক কাজ-০৪: ছোট ছোট দলে ৩:৪:৫ অনুপাত ব্যবহার করে সমকোণ স্থাপন

উপকরণ: তিনটি কাঠের খুটি, একটি রশি, একটি হ্যামার, একটি ট্রাই স্কয়ার ও একটি পরিমাপ টেপ, তিনজন শিক্ষার্থী।

প্রক্রিয়া: একটি রশি থেকে ১২ মিটার দৈর্ঘ্য মেপে নিই এবং এই ১২ মিটার স্থানটি রং দিয়ে অথবা ট্যাগ লাগিয়ে চিহ্নিত করি। চিহ্নিত রশির এক প্রান্ত থেকে ৩ মিটার এবং অন্য প্রান্ত থেকে ৪ মিটার মেপে নিই এবং পূর্বের মত বিন্দু দুইটি চিহ্নিত করি। এখন রশিটি ৩ মিটার, ৪ মিটার ও ৫ মিটার (৩:৪:৫) অংশে বিভক্ত হলো।



চিত্র ৩.২০

চিত্রের ন্যায় যে স্থানে সমকোণ স্থাপন করতে হবে সেই বিন্দুতে একটি কাঠের খুটি বসিয়ে প্রথম ব্যক্তি রশিটির শুরুর মাথা এবং ১২ মিটার চিহ্নিত মাথা একত্রে দুই হাত দিয়ে খুটির উপর ধরবে, অপর দুইজন রশিটির যথাক্রমে ৩ মিটার ও ৪ মিটার চিহ্নিত বিন্দু দুইটি শক্ত করে ধরে রশি টান টান করে মাটিতে স্থাপন করবে।

২য় ও ৩য় ব্যক্তি যে স্থানে রশির মাথা ধরে মাটিতে চিহ্নিত করেছে সেই স্থানে দুইটি কাঠের খুটি বসাতে হবে। এখন ১ম ব্যক্তির স্থানে সমকোণ স্থাপিত হলো। এখন ট্রাই স্কয়ার দ্বারা সমকোণটি মেপে পরীক্ষা করি।

অনুশীলনমূলক কাজ-০৫: ছোট ছোট দলে ৬:৮:১০ অনুপাত ব্যবহার করে সমকোণ স্থাপন নির্দেশনা: উপরোক্ত প্রক্রিয়াই কাজটি করি।

অনুশীলনমূলক কাজ-০৬: ছোট ছোট দলে ৯:১২:১৫ অনুপাত ব্যবহার করে সমকোণ স্থাপন নির্দেশনা: উপরোক্ত প্রক্রিয়াই কাজটি করি।

অনুশীলনমূলক কাজ-০৭: কাগজের সাহায্যে একটি সমকোণি ত্রিভূজ (Right Angle Triangle) তৈরি করি।

উপকরণ: কাগজ দুই পাতা, জ্যামিতি বক্স, কাগজ কাটার জন্য ছুরি।

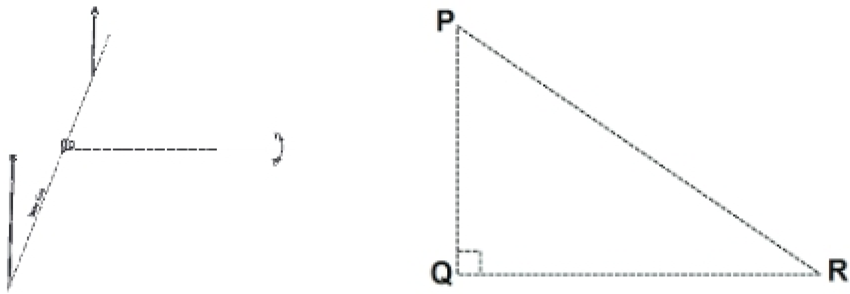
কাজের ধারা

১. জোড়ায় জোড়ায় কাজটি করি
২. শ্রেণিকক্ষে বসে দুইজন করে একটি কাগজের পাতা নিয়ে স্কেল দিয়ে ৩ সেন্টিমিটার ও ৪ সেন্টিমিটার এমনভাবে মাপি যেন একই বিন্দু থেকে পরস্পর লম্বভাবে থাকে
৩. ৩ সেন্টিমিটার বাহু স্থির রেখে ৪ সেন্টিমিটার বাহুর শেষ প্রান্ত এদিক ওদিক সরিয়ে এমনভাবে স্থাপন করি যেন দুই বাহুর শেষপ্রান্তের দূরত্ব ৫ সেন্টিমিটার হয়
৪. পেন্সিল ও স্কেল দিয়ে পরিমাপ করা রেখাগুলি দাগ টানি
৫. ছুরি দিয়ে দাগ বরাবর কেটে একটি ত্রিভূজ তৈরি করি।

অনুশীলনমূলক কাজ-০৮: ছোট ছোট দলে ৩:৪:৫ অনুপাত ব্যবহার করে কোন নির্দিষ্ট রেখার উপর লম্ব স্থাপন

উপকরণ: তিনটি কাঠের খুটি, একটি রশি, একটি হ্যামার, একটি ট্রাই স্কয়ার ও একটি পরিমাপ টেপ, তিনজন শিক্ষার্থী

প্রক্রিয়া: একটি রশি থেকে ১২ মিটার দৈর্ঘ্য মেপে নিই এবং এই ১২ মিটার স্থানটি রং দিয়ে অথবা ট্যাগ লাগিয়ে চিহ্নিত করি। চিহ্নিত রশির এক প্রান্ত থেকে ৩ মিটার এবং অন্য প্রান্ত থেকে ৮ মিটার মেপে নিই এবং পূর্বের মত বিন্দু দুইটি চিহ্নিত করি। এখন রশিটি ৩ মিটার, ৫ মিটার ও ৪ মিটার (৩:৪:৫) অংশে বিভক্ত হলো।



চিত্রঃ ৩.২১

তিনজনের মধ্যে প্রথম ব্যক্তি হাতের তালু এবং আঙ্গুল দ্বারা রশিটির শুরু বিন্দু ও ১২ মিটার চিহ্নিত বিন্দু শক্ত করে Q বিন্দুতে ধরব, দ্বিতীয় ব্যক্তি অনুরূপে রশিটির ৩ মিটার চিহ্নিত স্থানটি শক্ত করে P বিন্দুতে ধরব, তৃতীয় ব্যক্তি ও ৮ মিটার চিহ্নিত স্থানটি শক্ত করে R বিন্দুতে ধরব। তিন বিন্দুর রশি শক্ত করে ধরে টান টান করলে Q বিন্দুতে PQ রেখার উপর QR লম্ব স্থাপিত হলো।

চিত্রঃ ৩.২২ ইটের দেয়াল গাঁথুনি

চিত্রঃ ৩.২৩ ইটের দেয়াল গাঁথুনি

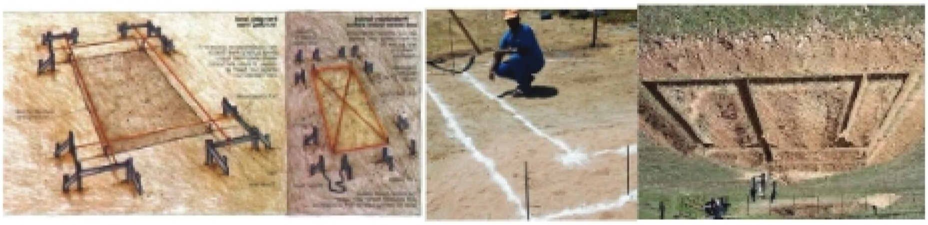
অনুসন্ধানমূলক কাজ-০১: সমকোণ ব্যবহার করে বিল্ডিং এর কর্ণার দেওয়াল তৈরী সরেজমিনে দেখা।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০১: একটি ইমারতের কর্ণার দেওয়াল সমকোণে স্থাপিত হওয়া দরকার কেন?

আমাদের বন্ধু টিটোর বাড়ি বিদ্যালয়ের পূর্বপাশে খুব কাছেই। একদিন টিটো ক্লাসে এসে স্যারের নিকট বলল তার বাড়িতে ইটের দেয়ালের গাঁথুনি দিয়ে ঘর তৈরি হচ্ছে। সে সবাইকে ইটের গাঁথুনি কীভাবে তৈরি করে তা দেখতে যেতে বলল। শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে সকলে মিলে শিক্ষকের সাথে টিটোর বাড়িতে গিয়ে বিভিন্ন জায়গায় ঘুরে ঘুরে ইটের দেয়াল তৈরি করা দেখালেন। রাজমিস্ত্রির সাথে আলোচনা করে ইমারত নির্মাণে টুলস এর ব্যবহার দেখে ছকটি পূরণ করি এবং শিক্ষককে দেখাই।

ক্রমিক	পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	সিদ্ধান্ত
১.	তারা কি কি টুলস যন্ত্রপাতি ব্যবহার করছে?	
২.	কর্ণার দেওয়াল তৈরিতে কি কি যন্ত্রপাতি লেগেছে?	
৩.	কর্ণার দেওয়াল সমকোণে না থাকলে কি অসুবিধা?	

৩.৩ ইমারতের লে-আউট (Building Layout)



চিত্রঃ ৩.২৪

আমরা আমাদের চারপাশে অনেক ইমারত বা স্থাপনা দেখে থাকি। ভবনগুলোর দিকে তাকালে দেখা যাবে কোনটি একতলা, কোনটি দুইতলা বা এদের কোনটি বহুতলা বিশিষ্ট। আমাদের চারপাশের ভবনগুলি যেমনটি দেখি তেমনটি একদিনেই সরাসরি এভাবে গড়ে ওঠেনি। প্রথমে মাটি কেটে ভবন এর বেইজ বা ফাউন্ডেশন স্থাপন করতে হয়।

ফাউন্ডেশন স্থাপিত হলে তারপর ভবনের অন্যান্য অংশ নির্মিত হয়। ভবন নির্মাণ করতে হলে প্রথমে স্থপতি (Architect) অথবা প্রকৌশলী (Engineer) প্লান-ডিজাইন সম্পন্ন করেন। অত:পর ঐ প্লান-ডিজাইন এর অংকন (Drawing) অনুসারে মাটি কেটে বিল্ডিং এর ফাউন্ডেশন মাটির মধ্যে বসানোর জন্য মাটিতে চিহ্ন দেওয়া হয়। মাটিতে চিহ্ন দেওয়া সম্পন্ন হলে ভবনের অংকন অনুসারে নির্দিষ্ট দিকে সঠিকভাবে ফাউন্ডেশন স্থাপন করা হয়। অংকন অনুসারে ভবনের ফাউন্ডেশন মাটিতে দাগাংকিত করা বা স্থাপত্যবিদ প্রদত্ত প্রস্তাবিত নকশা কাগজ থেকে মাটিতে স্থানান্তর করাই হলো লে-আউট। লে-আউট কাঠামোর সীমানা রেখা, ভিত্তি, কলাম, দেয়ালের মধ্য রেখা, স্থাপনার নির্ধারিত কোণ, উচ্চতার লেভেল ইত্যাদি বিষয়গুলি সুনির্দিষ্ট করে। কাঠামোর লে-আউট, অংকনের নির্দেশনা অনুযায়ী যথাযথ না হলে পরবর্তিতে কাঠামোর কাজ সুসম্পন্ন করা কঠিন এমন কি অসম্ভব। সেজন্য প্রকৌশলীর উপস্থিতিতে দক্ষ জনবল দ্বারা কাঠামোর লে-আউট দেওয়া এবং একাধিক ব্যক্তি দ্বারা নিরীক্ষা করা প্রয়োজন।

৩.৩.১ ইমারতের লে-আউট (প্রদান পদ্ধতি) প্রয়োগ কৌশল

আমরা আগেই জেনেছি ইমারত নির্মাণে লে-আউট অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। ইমারত লে-আউট দেওয়ার জন্য কতকগুলো ধাপ অতিক্রম করতে হয়। আমরা সংক্ষেপে সেই ধাপগুলো সম্পর্কে ধারণা অর্জন করব।

অস্থায়ী স্মারক বিন্দু স্থাপন

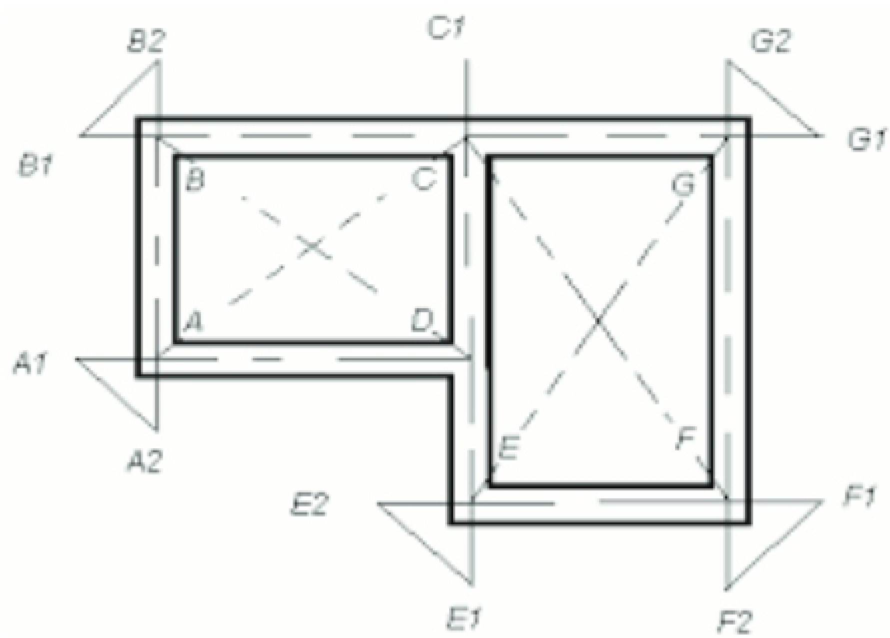
নির্মাণ স্থানের কাছাকাছি কোন স্থায়ী কাঠামো যেমন মেশিন, পাকা বাড়ির মেঝের উপর কোন বিন্দু, ড্রেনের উপরের কোন বিন্দু, উপাসনালয়ের গায়ের কোন বিন্দুকে স্মারক বিন্দু হিসাবে নির্ধারণ করা হয়। এ স্মারক বিন্দু থেকে আমাদের প্রয়োজনীয় অন্যান্য বিন্দুর দূরত্ব ও উচ্চতা পরিমাপ করা হয়। বিল্ডিং এর কোন রেখা বা বিন্দু মুছে গেলে বা হারিয়ে গেলে এই বিন্দুর মাধমে পুনঃনির্ধারণ করা হয়।

ভিত্তি রেখা স্থাপন

সাধারণত লে-আউট দেওয়ার জন্য প্রাথমিক কাজ হিসাবে প্রস্তাবিত বিল্ডিং এর বাহিরের সীমানা ঘেঁষে অথবা স্থানীয় সরকারি কর্তৃপক্ষ কর্তৃক নির্ধারণ কৃত রাস্তার বাইরের সীমানা রেখাকে ভিত্তি রেখা ধরা হয়। এ ভিত্তি রেখাকে কেন্দ্র করে বিল্ডিং এর অন্যান্য রেখা বা কর্ণার বিন্দু মাটিতে স্থাপন করা হয়।

মাটিতে খুঁটি স্থাপন ও দাগ দেওয়া

একটি ইটের দেয়াল (কলাম ছাড়া) বিশিষ্ট বাড়ির (চিত্রানুরূপ) লে-আউট দেওয়ার জন্য একদিকের সীমানার কোনায় B_1 বিন্দুতে একটি খুঁটি স্থাপন করে কেন্দ্র রেখা B_1- G_1 বরাবর একটি সূতা টানিয়ে G_1 বিন্দুতে একটি খুঁটি স্থাপন করি। B_1 ও G_1 খুঁটির মাথায় একটি করে পেরেক শক্তভাবে আটকাই এবং B_1 ও G_1 পেরেকের মাথায় টান টান করে সুতা বেঁধে দিই। B_1 বিন্দুতে ৩:৪:৫ পদ্ধতিতে কেন্দ্র রেখা B_1- G_1 এর উপর B_2 - A_2 লম্ব স্থাপন করে সূতা টানি, এবার B_2 - A_2 রেখা থেকে BA দেয়ালের কেন্দ্র থেকে কেন্দ্র পর্যন্ত B_1- A_1 দূরত্ব মেপে নিয়ে B_2 - A_2 রেখার উপর A_1 বিন্দুতে লম্ব স্থাপন করি। এভাবে সকল দেয়ালের কেন্দ্র রেখা বরাবর ৩:৪:৫ পদ্ধতিতে লম্ব টেনে সকল বিন্দুতে খুঁটির মাথার পেরেকে সুতা টানিয়ে কেন্দ্র রেখা বরাবর সূতা টানানো শেষ করি। এবার ট্রাইস্কোয়ার দিয়ে মেপে সমকোণগুলি নিরীক্ষা করি। নিরীক্ষা শেষ হলে কেন্দ্র রেখার উভয়পাশে দেয়ালের ফুটিং এর অর্ধেক এর সমান করে মেপে প্রত্যেক দেয়াল বরাবর আরো দুটি সূতা টানানো শেষ করি। এবার প্রত্যেক দেয়ালের বাহিরের সূতা দুটি বরাবর চুন দিয়ে চিহ্নিত করি।



চিত্র: ৩.২৫

ফুটিং এর মাটি কাটা

চুন দিয়ে চিহ্নিত করা স্থান অর্থাৎ চুনের দুই দাগের মধ্যের মাটি নির্দিষ্ট গভীরতায় কেটে ফেলতে হবে। মাটি কাটার সময় খেয়াল রাখতে হবে পেরেক লাগানো খুটি যার সাথে সুতা বাঁধা আছে সে খুঁটি যেন উঠে না যায়। মাটি কাটার কাজটি মানুষ কোদাল দিয়ে কাটতে পারে আবার মেশিন দিয়েও কাটা যায়।

ফাউন্ডেশনের মাটি কাটা

মেশিন দ্বারা ফাউন্ডেশনের মাটি কাটা

চিত্র: ৩.২৬

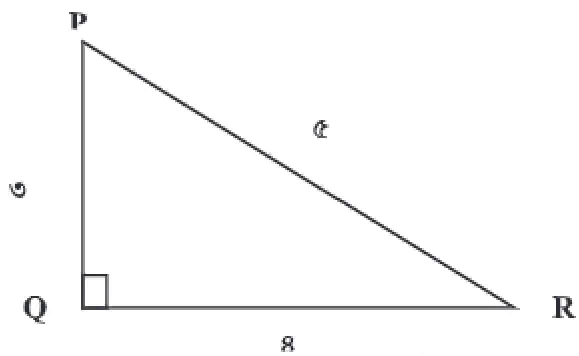
জব-০১: ৩:৪:৫ পদ্ধতি প্রয়োগ করে সমকোণ তৈরি

(Preparation of Right Angle By 3:4:5 Method)

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (PPE) ও শোভন পোশাক পরিধান করা
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা
- জব অনুযায়ী টুলস, ইকুইপমেন্ট ও ম্যাটেরিয়াল নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাঁচামাল (সূতা, পেরেক, চুন, বাঁশের খুঁটি) সংগ্রহ করা
- সমকোণ তৈরি করতে পারা
- পিথাগোরাস এর সূত্র অবগত হওয়া

জবের চিত্র



চিত্র: ৩.২৭ সমকোণি ত্রিভুজ (Right Angle)

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক	সরঞ্জামের নাম	পরিমান
১.	অ্যাপ্রন	১টি
২.	হ্যান্ড গ্লোভস	০১ জোড়া
৩.	সুরক্ষা জুতা/গাম বুট	০১ জোড়া
৪.	সুরক্ষা চশমা গগলস	১টি
৫.	হেলমেট	১টি
৬.	মাস্ক	১টি

প্রয়োজনীয় টুলস

ক্রমিক	টুলসের নাম	পরিমান
১.	সূতা	০১টি
২.	ট্রাই স্কয়ার	০১টি
৩.	হ্যামার	০১টি
৪.	কোদাল	০১টি
৫.	মগ	০১টি
৬.	বালতি	০১টি
৭.	পরিমাপ ফিতা	০১টি
৮.	ট্রাওয়েল (কুর্ণি)	০১টি
৯.	বাঁশের খুঁটি	০১টি

প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	রশি / সূতা	১০০ গ্রাম
২.	২৫ মি.মি পেরেক	১০ টি
৩.	চুন	৫০০ গ্রাম

কাজের ধারা

১. ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোশাক ও সরঞ্জামাদি সংগ্রহ করো
২. অ্যাপ্রন, মাস্ক, হেলমেট, সেফটি স্যু, গগলস, হ্যান্ড গ্লোভস পরিধান করো
৩. মালামাল এবং টুলস সংগ্রহ করো
৪. রশিটি নিয়ে ১২ মিটার মেপে চিহ্নিত কর, রশিটির শুরু বিন্দু থেকে ৩ মিটার ও ১২ মিটার বিন্দু থেকে ৪ মিটার মেপে চিহ্নিত করো

৫. কমপক্ষে চারজন শিক্ষার্থীর দলে কাজটি করতে হবে
৬. একজন শিওক্ষার্থী Q বিন্দুতে রশিটির ১২ মিটার ও শুরু বিন্দু হাত দিয়ে শক্ত করে চেপে ধর
৭. ২য় একজন শিক্ষার্থী R বিন্দুতে রশিটির ৩ মিটার চিহ্নিত বিন্দুতে হাত দিয়ে শক্ত করে চেপে ধর
৮. ৩য় একজন শিক্ষার্থী P বিন্দুতে রশিটির ৪ মিটার চিহ্নিত বিন্দুতে হাত দিয়ে শক্ত করে চেপে ধর
৯. P, Q ও R এই তিন বিন্দুর প্রত্যেকে রশি টান টান করে ধরলে Q বিন্দুতে লম্ব স্থাপিত হলো
১০. P, Q ও R এই তিন বিন্দুতে বাঁশের খুঁটি মাটিতে পুঁতে খুঁটির মাথায় পেরেক শক্ত করে আটকাও
১১. পেরেকের মাথায় রশি শক্ত করে বেঁধে দাও
১২. রশি বরাবর ত্রিভূজটি চুন দ্বারা চিহ্নিত করো
১৩. Q বিন্দুতে তৈরি লম্ব ট্রাই স্কয়ার দ্বারা নিরীক্ষা করো
১৪. কাজ শেষে টুলস সমূহ ধুয়ে পরিষ্কার করো
১৫. ব্যবহৃত টুলস নির্দিষ্ট স্থানে রাখো।

সতর্কতা

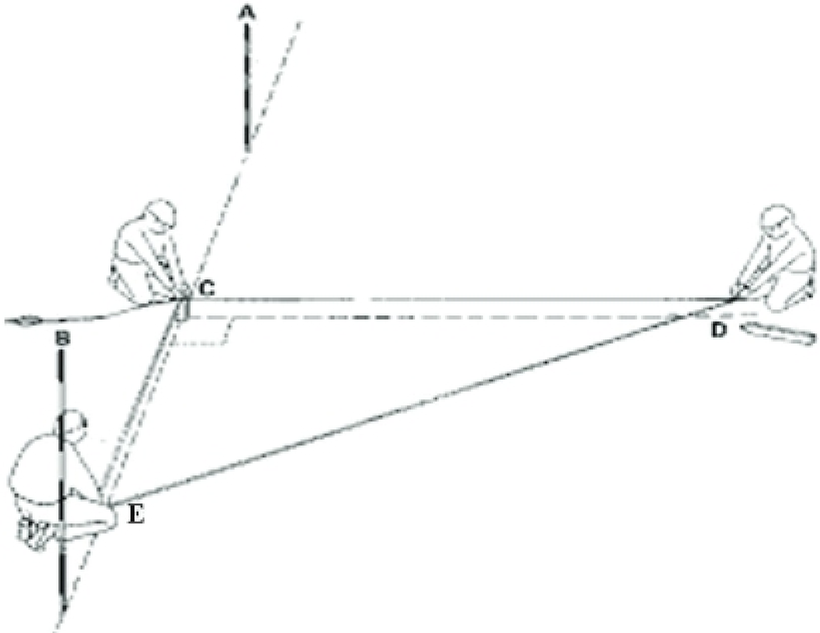
- প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পোশাক (PPE) পরিধান করতে হবে।
- রশিটি পিথাগোরাসের সূত্র অনুসারে ৩:৪:৫ ভাগে ভাগ করতে হবে।

জব-০২: ৩:৪:৫ পদ্ধতি প্রয়োগ করে একটি রেখার উপর সমকোণ তৈরি (Preparation of Right Angle By 3:4:5 Method on a line)

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (PPE) ও শোভন পোশাক পরিধান করা
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা
- জব অনুযায়ী টুলস, ইকুইপমেন্ট ও ম্যাটেরিয়াল নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাঁচামাল (সূতা, পেরেক, চুন, বাঁশের খুঁটি) সংগ্রহ করা
- সমকোণ তৈরি করতে পারা
- পিথাগোরাস এর সূত্র অবগত হওয়া

জবের চিত্র



চিত্র: ৩.২৮ সমকোণি ত্রিভুজ (Right Angle)

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক	সরঞ্জামের নাম	পরিমান
১.	এপ্রোন	১ টি
২.	হ্যান্ড গ্লোভস	০১ জোড়া
৩.	সুরক্ষা জুতা/গাম বুট	০১ জোড়া
৪.	সুরক্ষা চশমা গগলস	১ টি
৫.	হেলমেট	১ টি
৬.	মাস্ক	১ টি

প্রয়োজনীয় টুলস

ক্রমিক	টুলসের নাম	পরিমান
১.	সূতা	০১ টি
২.	ট্রাই স্কয়ার	০১ টি
৩.	হ্যামার	০১ টি
৪.	কোদাল	০১ টি
৫.	মগ	০১ টি
৬.	বালতি	০১ টি

ক্রমিক	টুলসের নাম	পরিমান
৭.	পরিমাপ ফিতা	০১ টি
৮.	ট্রাওয়েল (কুর্ণি)	০১ টি
৯.	বাঁশের খুঁটি	০১ টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (Raw Materials)

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	রশি / সূতা	১০০ গ্রাম
২.	২৫ মিমি পেরেক	১০ টি
৩.	চুন	৫০০ গ্রাম

কাজের ধারা

১. ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোশাক ও সরঞ্জামাদি সংগ্রহ করো
২. অ্যাপ্রন, মাস্ক, হেলমেট, সেফটি স্যু, গগলস, হ্যান্ড গ্লোভস পরিধান করো
৩. মালামাল এবং টুলস সংগ্রহ করো
৪. রশিটি থেকে ১২ মিটার মেপে চিহ্নিত কর, রশিটির শুরু বিন্দু থেকে ৩ মিটার ও ১২ মিটার বিন্দু থেকে ৪ মিটার মেপে চিহ্নিত করো
৫. কমপক্ষে চারজন শিক্ষার্থীর দলে কাজটি করতে হবে
৬. একজন শিক্ষার্থী AB রেখার C বিন্দুতে রশিটির ১২ মিটার ও শুরু বিন্দু হাত দিয়ে শক্ত করে চেপে ধর
৭. ২য় একজন শিক্ষার্থী AB রেখার C হইতে B বিন্দুর দিকে রশিটির ৩ মিটার দূরে E চিহ্নিত বিন্দুতে হাত দিয়ে শক্ত করে চেপে ধর
৮. ৩য় একজন শিক্ষার্থী AB রেখার সামনের দিকে D বিন্দুতে রশিটির ৪ মিটার চিহ্নিত বিন্দুতে হাত দিয়ে শক্ত করে চেপে ধর
৯. C, E ও D এই তিন বিন্দুর প্রত্যেকে রশি টান টান করে ধরলে C বিন্দুতে লম্ব স্থাপিত হলো
১০. C, E ও D এই তিন বিন্দুতে বাঁশের খুঁটি মাটিতে পুঁতে খুঁটির মাথায় পেরেক শক্ত করে আটকাও
১১. পেরেকের মাথায় রশি শক্ত করে বেঁধে দাও
১২. রশি বরাবর ত্রিভূজটি চুন দ্বারা চিহ্নিত করো
১৩. C বিন্দুতে তৈরি লম্ব ট্রাইস্কোয়ার দ্বারা নিরীক্ষা করো
১৪. কাজ শেষে টুলসসমূহ ধুয়ে পরিষ্কার করো
১৫. ব্যবহৃত টুলস নির্দিষ্ট স্থানে রাখো।

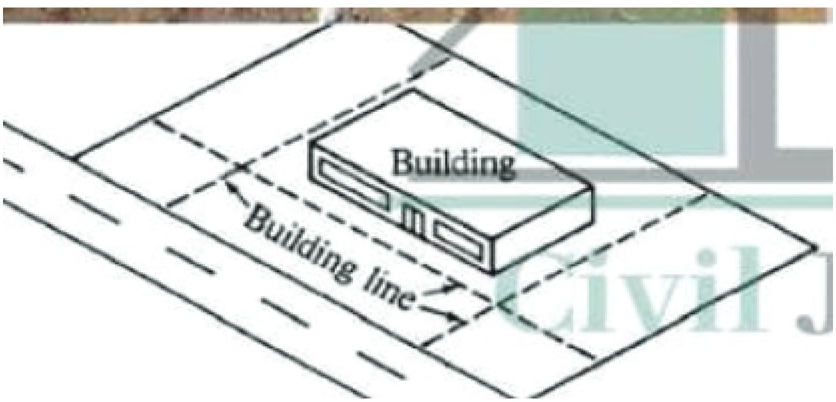
সতর্কতা

- প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পোশাক (PPE) পরিধান করতে হবে।
- রশিটি পিথাগোরাসের সূত্র অনুসারে ৩:৪:৫ ভাগে ভাগ করতে হবে।

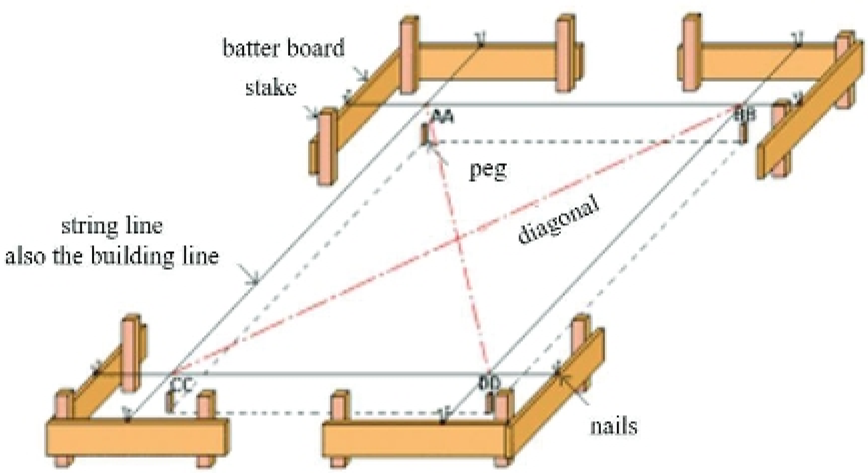
জব-০৩: ৩:৪:৫ পদ্ধতি প্রয়োগ করে কলাম বিল্ডিং এর লে-আউট স্থাপন
(Setting a Column Building Lay-Out By 3:4:5 Method)

পারদর্শিতার মানদন্ড
• স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (PPE) ও শোভন পোশাক পরিধান করা
• প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা
• জব অনুযায়ী টুলস, ইকুইপমেন্ট ও ম্যাটেরিয়াল নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা
• প্রয়োজন অনুযায়ী কাঁচামাল (সূতা, পেরেক, চুন, বাঁশের খুঁটি) সংগ্রহ করা
• বিল্ডিং লে-আউট দিতে পারা
• পিথাগোরাস এর সূত্র অবগত হওয়া

জবের চিত্র



চিত্র: ৩.২৯



চিত্র: ৩.৩০

চিত্র ৩.৩১: বিল্ডিং লে-আউট

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক	সরঞ্জামের নাম	পরিমান
১.	অ্যাপ্রন	১টি
২.	হ্যান্ড গ্লোভস	০১ জোড়া
৩.	সুরক্ষা জুতা/গাম বুট	০১ জোড়া
৪.	সুরক্ষা চশমা গগলস	১ টি
৫.	হেলমেট	১ টি
৬.	মাস্ক	১ টি

প্রয়োজনীয় টুলস

ক্রমিক	টুলসের নাম	পরিমান
১.	ট্রাই স্কয়ার	০১ টি
২.	হ্যামার	০১ টি
৩.	কোদাল	০১ টি
৪.	মগ	০১ টি
৫.	বালতি	০১ টি
৬.	পরিমাপ ফিতা	০১ টি
৭.	ট্রাওয়েল (কুর্ণি)	০১ টি
৮.	বাঁশের খুঁটি	০১ টি

প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	রশি/সূতা	১০০ গ্রাম
২.	২৫ মি.মি পেরেক	১০ টি
৩.	চুন	৫০০ গ্রাম

কাজের ধারা

১. ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোশাক ও সরঞ্জামাদি সংগ্রহ করো

২. অ্যাপ্রন, মাস্ক, হেলমেট, সেফটি স্যু, গগলস, হ্যান্ড গ্লোভস পরিধান করো

৩. মালামাল এবং টুলস সংগ্রহ করো

৪. প্রথমে প্রস্তাবিত ইমারতের সন্নিকটের অস্থায়ী স্মারক বিন্দু থেকে ইমারতের সীমারেখা বরাবর নির্দিষ্ট দূরত্বে একটি সাহায্যকারি রেখা নাও এবং দুই মাথায় দুটি খুঁটি বসিয়ে সূতা টানিয়ে দাও

৫. সাহায্যকারি সূতার সহায়তায় ইমারত (বিল্ডিং) রেখা বরাবর সূতা টান এবং ৩:৪:৫ পদ্ধতিতে ইমারতের অন্য সীমানা বরাবর এই সূতার উপর লম্ব রেখা বরাবর অন্য একটি সূতা টান

৬. নকশানুসারে ইমারতের একটি কর্ণারের কলামের কেন্দ্ররেখা বরাবর দুইদিকে দুটি সূতা টানিয়ে (ইমারত রেখার সমান্তরালে) ইমারত রেখার বাইরে দুটি খুঁটি স্থাপন করে খুঁটির মাথায় শক্ত করে পেরেক গাড় এবং পেরেকের সংগে সূতা টান

৭. ৩:৪:৫ পদ্ধতিতে কলামের কেন্দ্র রেখা বরাবর টানানো সূতা দুটির মধ্যবর্তী কোণ মেপে পরীক্ষা করো

৮. এ উপায়ে সকল কলামের কেন্দ্র রেখা বরাবর সূতা টানাও

৯. নকশায় প্রদত্ত ফুটিং এর মাপ অনুযায়ী কলামের কেন্দ্ররেখার উভয়দিকে ফুটিং এর অর্ধেক মাপ নিয়ে চিহ্নিত করো এবং ফুটিং এর সম্পূর্ণ অংশের চতুর্দিকের সীমানা রেখা গুলি চুন দিয়ে চিহ্নিত করো

১০. অস্থায়ী স্মারক বিন্দু থেকে গভীরতা নির্ধারণ করে চুন দিয়ে চিহ্নিত অংশ নির্দিষ্ট গভীরতায় কোদাল দ্বারা মাটি কাটো

১১. কাজ শেষে টুলস সমূহ ধুয়ে পরিষ্কার করো

১২. ব্যবহৃত টুলস নির্দিষ্ট স্থানে রাখো।

সতর্কতা

- প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পোশাক (PPE) পরিধান করতে হবে।
- কেন্দ্র রেখার রশি গুলির দুই মাথার খুঁটি সমূহ অবশ্যই প্রয়োজনীয় দূরত্বে স্থাপন করতে হবে যেন ফুটিং এর মাটি কাটার সময় খুঁটিগুলো অক্ষত থাকে।

আত্ম-মূল্যায়ন (Self-reflection)

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

পারদর্শিতা	(√)
• প্রয়োজনীয় সুরক্ষা পোশাক ব্যবহার করতে পেরেছি	
• ট্রাই স্কয়ার (মাটাম), সমকোণী স্কেল ইত্যাদি ব্যবহার করতে পেরেছি	
• ৩:৪:৫ পদ্ধতির মাধ্যমে সমকোণ তৈরি করতে পেরেছি	
• ৩:৪:৫ পদ্ধতির মাধ্যমে সমকোণ তৈরি ও ইমারতের লে-আউট দিতে পেরেছি।	

নমুনা প্রশ্ন

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. ৩:৪:৫ পদ্ধতির জনক কে?

২. ইমারতের দুই দেওয়ালের কোনায় সৃষ্ট সমকোণ পরিমাপে কোন টুলস প্রয়োজন?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. একটি সমকোণী ত্রিভূজের লম্ব ৬ একক, ভূমি ৮ একক হলে অতিভুজ কত একক?

২. লে-আউট কি?

রচনামূলক প্রশ্ন

১. "পিথাগোরাসের উপপাদ্য সমকোণ তৈরিতে সহায়তা করে" -ব্যাখ্যা করো।

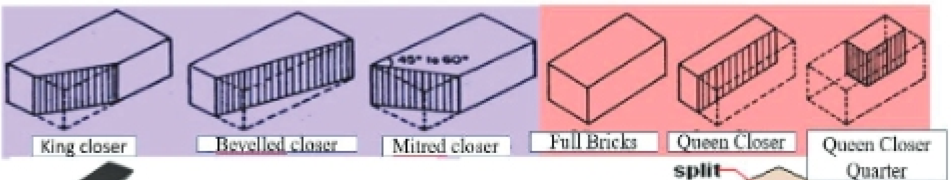
২. একটি কলাম বিল্ডিং এর লে-আউট স্থাপন পদ্ধতি বর্ণনা করো।

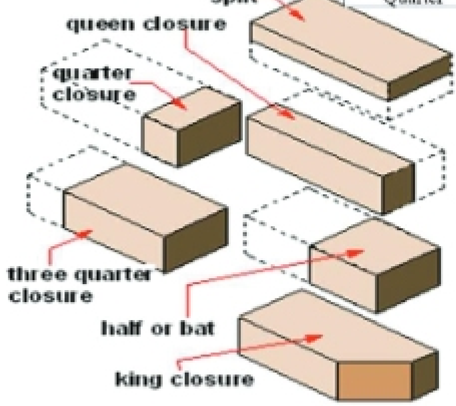
৩. স্কুলের সীমানা প্রাচীর এর সংগে সমতল মাটিতে ১.২৫ মিটার উচ্চতায় একটি মই এর এক মাথা এবং সীমানা প্রাচীর থেকে ২ মিটার দূরত্বে অন্য মাথা রাখা আছে, মইটির দৈর্ঘ্য কত?

চতুর্থ অধ্যায়

ইটের ক্লোজার তৈরিকরণ

Brick Closer Preparation





বিদ্যালয়ে আসা যাওয়ার পথে আমরা প্রায়ই বিভিন্ন রকমের নির্মাণ কাজ দেখে থাকি। বাড়িঘর নির্মাণে বিভিন্ন রকমের কাজ করতে হয়। দেয়াল গাঁথুনি, কলাম তৈরি, রড বাঁধা, সাটারিং, ছাদ ঢালাই ইত্যাদি কাজ। আমরা দেখেছি ইটের গাঁথুনির কাজে বিভিন্ন আকারের ইট ব্যবহার করা হয়, কখনও আস্ত ইট কখনও ভাঙ্গা ইট। গাথুঁনির কাজে যে ভাঙ্গা ইট ব্যবহার করা হয় তা বিভিন্নভাবে ভাঙ্গা, কোনটি লম্বালম্বি ভাঙ্গা, কোনটি আড়াআড়ি ভাঙ্গা, কোনটি সমান দুইভাগ করে আড়াআড়ি ভাঙ্গা, কোনটি আবার ছোট বড় করে আড়াআড়ি ভাঙ্গা, কোনটি সম্পূর্ণ কোনাকুনি করে ভাঙ্গা, কোনটি আবার আংশিক কোনাকুনি ভাঙ্গা। এ অধ্যায়ে ইটের গাথুঁনিতে আস্ত ইট, বিভিন্ন প্রকার ভাঙ্গা ইট এবং এ সংক্রান্ত হ্যান্ড টুলসকে কীভাবে ব্যবহার করতে হয় সে কৌশল সম্পর্কে হাতে কলমে দক্ষতা অর্জন করব।

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

- ইটের ক্লোজার তৈরির প্রস্তুতি গ্রহণ করতে পারব
- ইট কাটার জন্য সঠিক মানের ইট নির্বাচন করতে পারব
- ইট কাটার জন্য প্রয়োজনীয় টুলস নির্বাচন করতে পারব
- ইটের ক্লোজার চিহ্নিত করতে পারব
- ইটের ক্লোজার তৈরি করতে পারব।

শিখনফলগুলো অর্জনের লক্ষ্যে এই অধ্যায়ে আমরা দুই ধরনের জব সম্পন্ন করব। জবগুলো করার মাধ্যমে ক্লোজার সম্পর্কে জ্ঞান লাভ করা, হ্যান্ড টুল্‌স সম্পর্কে জানা, হ্যান্ড টুলস ব্যবহারের দক্ষতা অর্জন করব। জবগুলি সম্পন্ন করার পূর্বে প্রয়োজনীয় তাত্ত্বিক বিষয়সমূহ জানব।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০১: নির্মাণ ক্ষেত্রে ইটের দেওয়াল তৈরির কাজে ক্লোজার এর পরিচিতি।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০১: দেওয়াল তৈরিতে কি কি ক্লোজার ব্যবহার হচ্ছে?

কাজের ধারা

- কয়েকটি দলে ভাগ হয়ে যাও।
- শিক্ষকের সহায়তায় সরেজমিনে দেওয়াল নির্মাণ পর্যবেক্ষণ করো এবং সে বিষয়ে প্রত্যেক দলে আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নেও।
- সিদ্ধান্তসমূহ নিচের ছকে লিপিবদ্ধ করো এবং শিক্ষককে দেখাও।

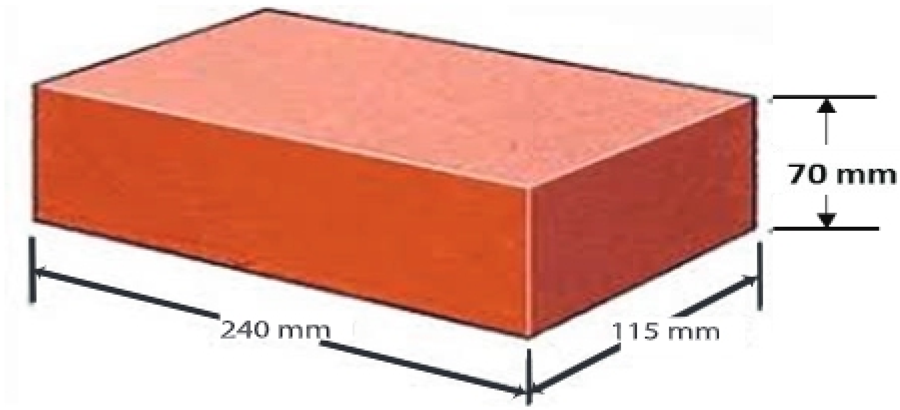
ক্রমিক	পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	সিদ্ধান্ত
১.	নির্মাণ কর্মীগণ কত সেন্টিমিটার পুরুত্বের দেওয়াল নির্মাণ করছে?	
২.	নির্মাণ কর্মীগণ কী কী নিরাপত্তা পোশাক পরেছে?	
৩.	দেওয়াল নির্মাণ কাজে কী কী ক্লোজার ব্যবহার করা হয়েছে?	
৪.	ক্লোজার তৈরিতে কী কী টুলস ব্যবহার করছে?	

৪.১ ইট (Brick)

চিত্র ৪.১: ইট (Brick)

নির্মাণকাজে ইট একটি বড় ভূমিকা পালন করে। বাড়িঘর, দালান কোঠা, রাস্তাঘাট, শিল্প কারখানা, ব্রিজ-কালভার্ট ইত্যাদি নির্মাণকাজে ইট ব্যবহারের বিকল্প চিন্তা করা প্রায় অসম্ভব। ইট এক ধরনের কৃত্রিম পাথর। একটি বিশেষ প্রক্রিয়ায় কাঁদা তৈরি করে, রোদে শুকিয়ে এবং আগুনে পুড়িয়ে ব্যবহারযোগ্য ইট পাওয়া যায়। উৎপাদন প্রক্রিয়ার উপর ভিত্তি করে ইট প্রধানত দুই প্রকারের হয়ে থাকে। সূর্যের তাপে শুকানো ইট এবং আগুনে পোড়ানো ইট। ইট তৈরির মূল উপকরণ কাঁদা (Mud) ইট তৈরির কাঁদা বিশেষ প্রক্রিয়ায় প্রস্তুত করা

হয়। প্রস্তুতকৃত কাঁদা নির্দিষ্ট মাপের কাঠের বা লোহার ফর্মায় সজোরে নিক্ষেপ করার পর ফর্মায় প্রয়োজন মত অতিরিক্ত কাঁদা দিয়ে একটি লোহারপাত (Leveller) দ্বারা সমান করা হয়। ফর্মা ভর্তি কাদা ইট আকারে মাটির উপর রেখে রোদে শুকানো হয়। নির্দিষ্ট মাত্রায় রোদে শুকানো হলে কাঁচা ইট পোড়ানোর জন্য চুল্লীতে নিয়মমাফিক সাজানো হয়। যে কোম্পানির ইট সেটি প্রকাশের জন্য ফর্মার তলদেশে কোম্পানির নাম খোদাই করা থাকে, একে ফ্রগমার্ক (Frog Mark) বলে।



চিত্র ৪.২: ইট (Brick)

কোম্পানির নাম প্রকাশ করা ছাড়াও দুটি ইটের মধ্যে জোড়া দেওয়ার কাজে ফ্রগমার্ক বিশেষ ভুমিকা রাখে। আমাদের দেশে যে সমস্ত ইট ব্যবহার করা হয় সেগুলোর আকার বাংলাদেশ স্ট্যান্ডার্ডস এন্ড টেস্টিং ইনস্টিটিউশন (বিএসটিআই) অনুযায়ী সাধারনত- লম্বা ২৪০ মিমি, চওড়া ১১৫ মিমি, উচ্চতা ৭০ মিমি। বিশেষ প্রয়োজনে ভিন্ন আকারের ইট তৈরি করা হয়। চুল্লীতে আগুন দ্বারা ইট পোড়ানোর সময় আগুনের মাত্রার তারতম্যের কারণে এবং ইটের অবস্থানের ভিন্নতার কারণে একই ভাটায় বিভিন্ন রকমের ইট উৎপন্ন হয়। কোন ইট সুষম রং এবং আকারের, কোন ইট কম পোড়া, কোন ইট বেশী পোড়া, কোন ইট অক্ষত, কোন ইট আংশিক ভাঙ্গা ইত্যাদি। এজন্য ইটকে বিভিন্ন ভাগে ভাগ করা হয়। ইটের গুণাগুণ ও মান নির্ণয়ের জন্য কাঠিন্য (Hardness) পরীক্ষা, চাপ শক্তি (Compressive) পরীক্ষা, পানি শোষণ (Absorption) পরীক্ষা ইত্যাদি করা হয়।

সূর্যের তাপে শুকানো ইট (Sun-Dried or Unburnt Bricks)

এ ধরনের ইট রোদের তাপে শুকানো হয় ফলে তুলনামূলক কম টেকসই, কম শক্তিশালী, এবং কম পানি ও আগুন প্রতিরোধী হয়। সূর্যের তাপে শুকানো ইট সাধারণত অস্থায়ী কাঠামো নির্মাণে ব্যবহৃত হয়।

চিত্রঃ ৪.৩ সূর্যের তাপে শুকানো ইট

আগুনে পোড়ানো ইট (Burnt Bricks)

আমরা সবাই ইটের ভাটার নাম শুনেছি, ইট ভাটায় ইট কাটা এবং পোড়ানো হয়। আমাদের দেশে সাধারণত চুল্লীতে আগুন দ্বারা ইট পোড়ানো হয়। ইট পোড়ানো চুল্লীতে জ্বালানি হিসাবে কাঠ বা কয়লা ব্যবহার করা হয়।

চিত্রঃ ৪.৪ আগুনে পোড়ানো ইট

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০২: ইট তৈরির ভাটা বা ইট খোলার ব্যবহৃত উপকরণ তালিকাকরণ সরেজমিনে দেখা।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০২: ইট তৈরিতে কি কি যন্ত্রপাতি, টুলস এবং উপকরণ ব্যবহার হয়?

কাজের ধারা

- আমরা আটটি দলে ভাগ হই
- শিক্ষকের সহায়তায় সরেজমিনে ইট তৈরির ধাপগুলো পর্যবেক্ষণ করি এবং সে বিষয়ে প্রত্যেক দলে আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নেই
- সিদ্ধান্তসমূহ নিচের ছকে লিপিবদ্ধ করি এবং শিক্ষককে দেখাই।

ক্রমিক	পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	সিদ্ধান্ত
১.	ইট ভাটায় নিয়োজিত কর্মীগণ কি নিরাপদ পোশাক পরেছে?	
২.	ইট ভাটায় ইট তৈরির জন্য কাঁচামাল হিসেবে কি ব্যবহার হচ্ছে?	
৩.	ইট তৈরির ফর্মার পরিমাপ কেমন ছিল?	
৪.	ইট তৈরির জ্বালানি হিসেবে কি ব্যবহার হচ্ছে?	

পিকেট ইট (Picked Bricks)

সাধারণত খোয়া তৈরিতে এই ইট ব্যবহৃত হয়। খোয়া ভাঙ্গা ইটের টুকরা যা কংক্রিট ঢালাই রাস্তার কাজ ইত্যাদিতে ব্যবহার করা হয়। পিকেট প্রথম শ্রেণির ইটের চেয়ে বেশী পোড়া হয়। বেশী পোড়ার কারণে পিকেট ইটের আকার সবসময় ঠিক থাকে না, ছোট-বড় হয় এবং রং কালচে তামাটে হয়। এ ইট ভঙ্গুর হওয়ায় সহজে ভেঙ্গে খোয়া তৈরি করা হয়।

চিত্র: ৪.৫

প্রথম শ্রেণির ইট (First Class Bricks)

প্রথম শ্রেণির ইট সুষম আকার ও সাম্য রঙের হয়। এ ইটের কোনাগুলো তীক্ষ্ণ ধারালো, পৃষ্ঠদেশ মসৃণ ও আকার আদর্শ

করা হয়। অন্যান্য ইটের তুলনায় প্রথম শ্রেণির ইট শক্তিসম্পন্ন, টেকসই, ঘাতসহ হয়।

চিত্র: ৪.৬

দ্বিতীয় শ্রেণির ইট (Second Class Bricks)

দ্বিতীয় শ্রেণির ইট অসম আকার ও রঙের হয়। এ ইটের কোনগুলো ধারালো হয় না, অমসৃণ পৃষ্ঠদেশ। দ্বিতীয় শ্রেণির ইট কম গুরুত্বপূর্ণ কাজে ব্যবহার করা হয়। প্রথম শ্রেণির ইটের তুলনায় কম শক্তিসম্পন্ন হয়। এ ইট দ্বারা গাথুঁনি করলে বেশী পরিমাণে প্লাস্টার লাগে।

চিত্র: ৪.৭

তৃতীয় শ্রেণির ইট (Third Class Bricks)

তৃতীয় শ্রেণির ইট গুণগত মানের দিক দিয়ে খুবই দুর্বল, সাধারণত রোদে পোড়ানো ইটের মত অস্থায়ী ও কম গুরুত্বপূর্ণ কাজে ব্যবহার করা হয়। এ ইটের প্রান্তগুলো অসুন্দর, পৃষ্টদেশ অসমান ও দামে সস্তা।

চিত্র: ৪.৮

চতুর্থ শ্রেণির ইট (Fourth Class Bricks)

চতুর্থ শ্রেণির ইট সাধারণ নির্মাণ কাজে ব্যবহার হয় না, কম গুরুত্বপূর্ণ কাজে ব্যবহৃত কংক্রিট তৈরিতে ইট ভেঙ্গে খোয়া বানানো হয়। আকার আকৃতির দিক থেকে খুবই নিম্নমানের, অতিরিক্ত পোড়ানো ইট।

চিত্র: ৪.৯

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০৩: ভাল ইটের গুণাগুণ যাচাই

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০৩: ইটের বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী কোন ধরনের ইট কোন কাজে লাগে?

কাজের ধারা

- কয়েকটি দলে ভাগ হয়ে যাও।
- সকল প্রকার ইটগুলোর বৈশিষ্ট্য জেনে কোনগুলো কোন কাজে লাগে সে বিষয়ে প্রত্যেক দলে আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নেও।
- সিদ্ধান্তসমূহ ছকে লিপিবদ্ধ করো এবং এবং শিক্ষককে দেখাও।

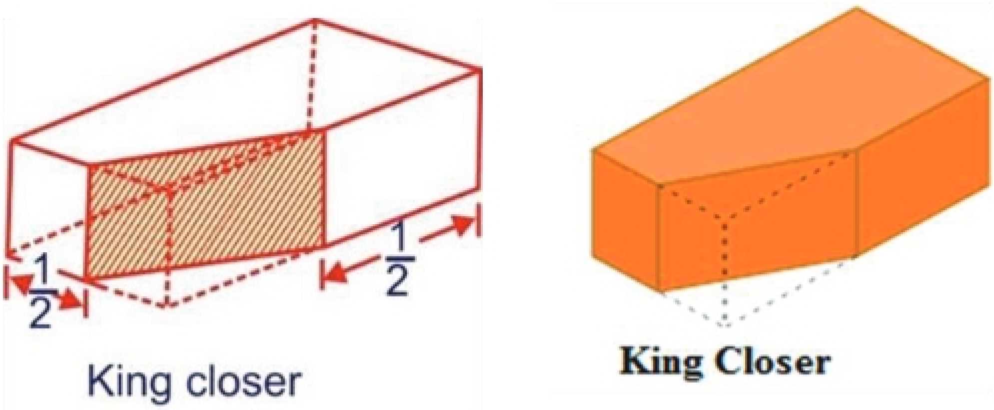
ক্রমিক	ইটের প্রকার	ইটের বৈশিষ্ট্য	সিদ্ধান্ত
১.			
২.			
৩.			
৪.			

৪.৪ ইটের ক্লোজার (Closer)

ক্লোজার হলো প্রয়োজন অনুযায়ী নির্দিষ্টভাবে কাটা ইটের খন্ড বিশেষ, যার লম্বা পাশ অক্ষত থাকে। ইটের গাঁথুনিতে যাতে লম্বভাবে জোড়া না পড়ে এজন্য ক্লোজার ব্যবহার করা হয়। ক্লোজার তৈরিকৃত অবস্থায় পাওয়া যায় না, কাজের সময় বাশুলী (Brick Hammer) দিয়ে কেটে প্রয়োজনীয় আকার ও আকৃতির ক্লোজার তৈরি করা হয়। আকৃতি অনুযায়ী ক্লোজার বিভিন্ন রকমের হয়ে থাকে।

কিং ক্লোজার (King Closer)

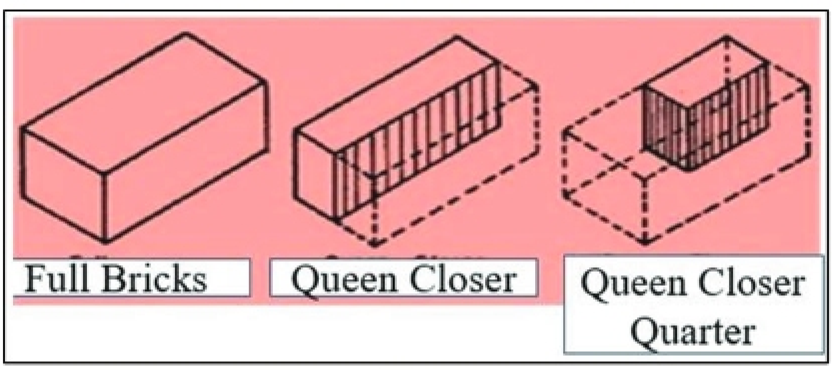
ম্যাশনারি কাজে ইটের গাঁথুনির অবস্থান অনুসারে ছোট বড় আংশিক ইট লাগে। দুই দেয়ালের কোনায় জোড়া দেওয়ার জন্য কোনাকুনিভাবে কাটা ইটের প্রয়োজন হয়। এসব ক্ষেত্রে ইটের চওড়া প্রান্তের অর্ধেক এবং লম্বা বরাবর অর্ধেক কেটে কিং ক্লোজার নামের এক ধরনের আংশিক ইট তৈরি করা হয়। কিং ক্লোজার এর ক্ষেত্রে একটি সম্পূর্ণ ইটের দুই পাশের দুই মধ্যবিন্দুর সংযোগকারি রেখা বরাবর ত্রিভুজাকার কেটে ফেলা হয়। অন্য কথায় লম্বা একপাশ অক্ষত রেখে ত্রিভুজাকার একটি খন্ড কেটে নিলেই কিং ক্লোজার পাওয়া যাবে।



চিত্র: ৪.১০

কুইন ক্লোজার (Preparation of Queen Closer)

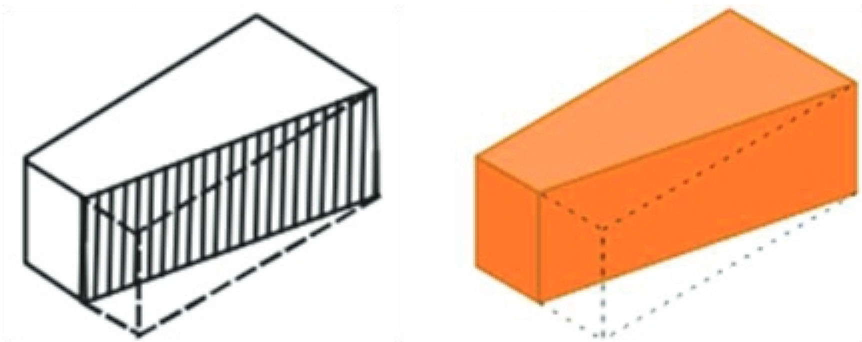
ইট লম্বালম্বিভাবে কেটে কুইন ক্লোজার তৈরি করা হয়, একটি ইট থেকে সাধারণত দুইটি কুইন ক্লোজার হয়। ইটের প্রস্থের অর্ধেক বরাবর লম্বালম্বি ভেঙ্গে ফেললে প্রত্যেক অংশ এক একটি কুইন ক্লোজার, একটি কুইন ক্লোজারকে লম্বাদিকে দুইভাগ করলে প্রত্যেক অংশকে কোয়ার্টার কুইন ক্লোজার বলে।



চিত্র: ৪.১১

বেভেল্ড ক্লোজার (Beveled Closer)

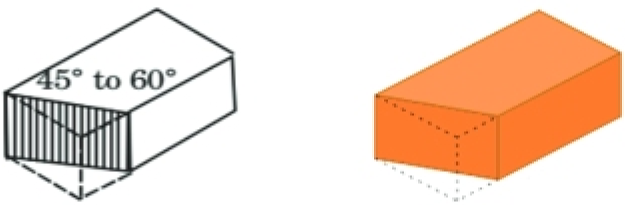
বেভেল্ড ক্লোজার এক বিশেষ ধরনের কিং ক্লোজার, এ ধরনের ক্লোজারে ইটের চওড়ার দিকের এক মাথার মধ্যবিন্দু থেকে শুরু করে অন্য মাথার শেষবিন্দু পর্যন্ত ইটের লম্বালম্বি অংশ ফেলে দেওয়া হয়। অর্থাৎ একটি ইটের চওড়ার দিকের দুই দিকের একদিকে অর্ধেক থাকে এবং অন্যদিকে সম্পূর্ণ অংশ থাকে।



চিত্র: ৪.১২

মিটার্ড ক্লোজার (Mitred Closer)

যখন ইটের চওড়ার দিকে একপ্রান্ত থেকে অন্য প্রান্ত পর্যন্ত তীর্যকভাবে (Splayed) কেটে ফেলা হয় তখন এ ধরনের ইট মিটার্ড ক্লোজার নামে পরিচিত। সাধারণত ৪৫ ডিগ্রি থেকে ৬০ ডিগ্রি কোণে তীর্যকভাবে ইট কেটে মিটার্ড ক্লোজার তৈরি হয়।



চিত্র: ৪.১৩

৪.৫ ক্লোজার তৈরি (Preparation of Closer)

ক্লোজার হ্যান্ড টুলস দ্বারা বা পাওয়ার টুলস দ্বারা তৈরি করা যায়, পূর্ব পরিকল্পিত ভাবে ক্লোজার তৈরি করলে পাওয়ার টুলস দ্বারা প্রয়োজনীয় সংখ্যক ক্লোজার তৈরি করে কর্মস্থলে নিয়ে ব্যবহার করা যায়। আমাদের দেশে কর্মক্ষেত্রে বেশিরভাগ সময় নির্মাণ কর্মীগণ ব্রিক হাতুড়ি দ্বারা ক্লোজার তৈরি করেন।

শ্রেণির কাজ ০১ : কিং ক্লোজার তৈরি অনুশীলন।

যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম : ব্রিক হাতুড়ি, স্কেল, হ্যান্ড গ্লোভস, সেফটি সু।

উপকরণ : চকপেন্সিল, ইট।

কাজের ধারা

১. হাতে ভালভাবে হ্যান্ড গ্লোভস ও সেফটি স্যু পরিধান করো
২. একটি আস্ত ইট নিয়ে সাবধানে টেবিলের উপর রাখো
৩. স্কেল দ্বারা ইটটির চওড়া ও লম্বাদিকের মধ্য বিন্দু নির্ধারণ করো
৪. চকপেন্সিল দ্বারা দুই মধ্যবিন্দু সংযোগ করে সরল রেখা টান
৫. দাগাংকিত সরলরেখা বরাবর ব্রিক হ্যামার দ্বারা আস্তে আস্তে আঘাত করো
৬. আঘাতের দ্বারা ইটের দাগানো অংশ ভেঙ্গে ফেল
৭. ত্রিভূজ আকারের অংশ ভেঙ্গে ফেললে কিং ক্লোজার পাওয়া গেল
৮. কিং ক্লোজার তৈরির সময় সতর্ক থাকতে হবে, যেন ইটের টুকরা হাত বা পায়ের ক্ষতি করতে না পারে।

শ্রেণির কাজ ০২ : ব্রিক ব্যাটস তৈরি অনুশীলন।
যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম : ব্রিক হাতুড়ি, স্কেল, হ্যান্ড, গ্লোভস সেফটি সু
উপকরণ : চকপেন্সিল, ইট।

কাজের ধারা

১. হাতে ভালভাবে হ্যান্ড গ্লোভস ও সেফটি সু পরিধান করো
২. একটি আস্ত ইট নিয়ে সাবধানে টেবিলের উপর রাখো
৩. স্কেল দ্বারা ইটটির দুই চওড়া দিকের মধ্য বিন্দু দুটি নির্ধারণ করো
৪. চকপেন্সিল দ্বারা দুই মধ্যবিন্দু সংযোগ করে সরল রেখা টান
৫. দাগাংকিত সরলরেখা বরাবর ব্রিক হ্যামার দ্বারা আস্তে আস্তে আঘাত করো
৬. আঘাতের দ্বারা ইটের দাগানো অংশ বরাবর ভেঙ্গে দুভাগ করে ফেলো
৭. ইটের লম্বা বরাবর বিভক্ত দুটি অংশ প্রত্যেকটি এক একটি ব্যাটস
৮. ব্রিক ব্যাটস তৈরির সময় সতর্ক থাকতে হবে, ইটের টুকরা হাত বা পায়ের ক্ষতি করতে না পারে।

জব-০১: প্রথম শ্রেণির ইটের মাঠ পরীক্ষা (Field Test of Brick)

পারদর্শিতার মানদন্ড
• স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (PPE) ও সুরক্ষা পোশাক পরিধান করা
• প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা
• জব অনুযায়ী টুলস, ইকুইপমেন্ট ও ম্যাটেরিয়াল নির্বাচন ও সংগ্রহ করা
• প্রয়োজন অনুযায়ী কাঁচামাল (ইট) সংগ্রহ করা
• প্রথম শ্রেণির ইট চিনতে পারা
• অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা
• নষ্ট অপ্রয়োজনীয় (Wastage) এবং স্ক্র্যাপগুলো (Scrap) নির্ধারিত স্থানে ফেলা।

চিত্র ৪.১৪: ইটের টি-পরীক্ষা

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	অ্যাপ্রন	১টি
২.	হ্যান্ড গ্লোভস	০১ জোড়া
৩.	সুরক্ষা জুতা/বুট	০১ জোড়া
৪.	সুরক্ষা চশমা গগলস	১টি
৫.	হেলমেট	১টি
৬.	মাস্ক	১টি

প্রয়োজনীয় উপকরণ

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	ট্রাইস্কোয়ার	০১টি
২.	ব্রিক হাতুড়ি	০১টি
৩.	চিপিং হাতুড়ি	০১টি
৪.	ট্রাওয়েল (কুর্ণি)	০১টি
৫.	স্কাইবার	০১টি
৬.	মেজারিং টেপ	০১টি

প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	ইট	৪ টি
২.	সাদা চক পেন্সিল	

কাজের ধারা

১. ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোশাক ও সরঞ্জামাদি সংগ্রহ করো
২. অ্যাপ্রন, হ্যান্ড গ্লোভস, গগলস ও সেফটি সু পরিধান করো
৩. প্রয়োজনীয় ৪ টি ইট সংগ্রহ করো
৪. দুটি ইট দুহাতে নাও
৫. ইটের রং পরীক্ষা করো
৬. ধারগুলি তীক্ষ্ণ কিনা লক্ষ্য করো
৭. ধাতব শব্দ হয় কিনা দুটি ইটের মধ্যে সংঘর্ষ করে পরীক্ষা করো
৮. নখ দিয়ে আঁচড় কেটে দেখি দাগ পড়ে কিনা?
৯. সুষম আকার আছে কিনা দেখ
১০. ইট দুটিকে ইংরেজি টি (T) অক্ষরের ন্যায় ধরে বুকের উচ্চতা থেকে ছেড়ে দাও
১১. উপরের পরীক্ষাটি পুনরায় করো
১২. কাজ শেষে ইটগুলো যথাস্থানে রাখো।

সতর্কতা

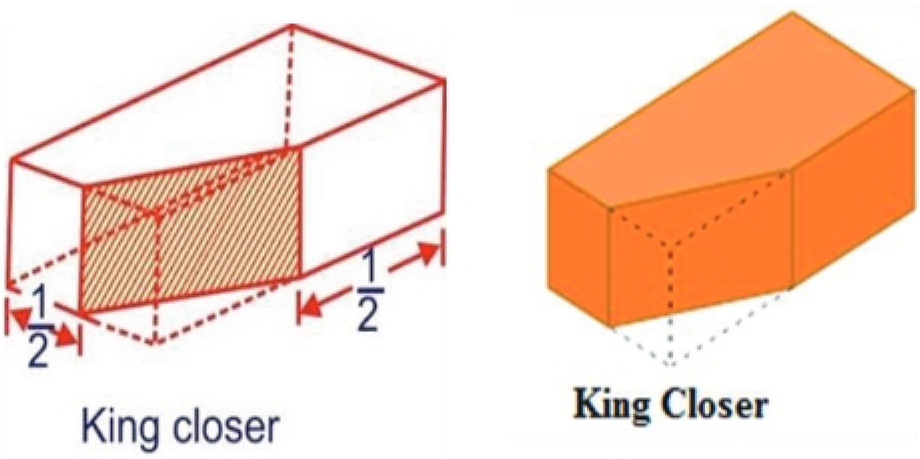
- প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পোশাক (PPE) পরিধান করতে হবে।
- ইটের 'T' পরীক্ষার সময় কোনো ভাবেই পায়ের উপর ইট পড়ে ক্ষতি না হতে পারে সেজন্য সেফটি স্যু অবশ্যই পরিধান করতে হবে।

ইংরেজি টি (T) অক্ষরের ন্যায় ধরে বুকের উচ্চতা থেকে ছেড়ে দেওয়ার পর ইট দুটি অক্ষত অবস্থায় থাকলে ইট দুটি উত্তম মানের হবে।

জব-০২: কিং ক্লোজার তৈরি

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (PPE) ও সুরক্ষা পোশাক পরিধান করা
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা
- জব অনুযায়ী টুলস, ইকুইপমেন্ট ও ম্যাটেরিয়াল নির্বাচন ও সংগ্রহ করা
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাঁচামাল (ইট) সংগ্রহ করা
- নির্দিষ্ট মাপে কিং ক্লোজার তৈরি করা
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা
- নষ্ট অপ্রয়োজনীয় (Wastage) এবং স্ক্র্যাপগুলো (Scrap) নির্ধারিত স্থানে ফেলা
- কাজ শেষে চেকলিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল জমা দেওয়া।



চিত্র ৪.১৫: ইটের কিং ক্লোজার তৈরিকরণ

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	অ্যাপ্রন	১ টি
২.	হ্যান্ড গ্লোভস	০১ জোড়া
৩.	সুরক্ষা জুতা/বুট	০১ জোড়া
৪.	সুরক্ষা চশমা গগলস	১ টি
৫.	হেলমেট	১ টি
৬.	মাস্ক	১ টি

প্রয়োজনীয় উপকরণ

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	ট্রাই স্কোয়ার	০১ টি
২.	ব্রিক হাতুড়ি	০১ টি
৩.	চিপিং হাতুড়ি	০১ টি
৪.	ট্রাওয়েল (কুর্ণি)	০১ টি
৫.	স্কাইবার	০১ টি
৬.	মেজারিং টেপ	০১ টি

প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	ইট	৫ টি
২.	সাদা চক পেন্সিল	২ টি

কাজের ধারা

১. ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোশাক ও সরঞ্জামাদি সংগ্রহ করো
২. তালিকা অনুযায়ী প্রয়োজনীয় উপকরণ সংগ্রহ করো
৩. অ্যাপ্রন , সেফটি হেলমেট , সেফটি গগলস,সেফটি সু ও হ্যান্ড গ্লোভস পর
৪. একটি ইট নিয়ে মেজারিং টেপ দিয়ে মেপে ইটের লম্বা দিকে এবং চওড়ার দিকে মধ্যবিন্দু (Mid Point) চক দিয়ে চিহ্নিত করো
৫. ট্রাই স্কয়ারের সাহায্যে ইটের চিহ্নিত বিন্দু দুইটি চক দ্বারা সংযুক্ত করে দাগ দাও
৬. এবার ইটটি টেবিলের উপর এমনভাবে রাখি যেন দাগাংকিত অংশটুকু টেবিলের বাইরে থাকে
৭. ইটের টেবিলের উপর রাখা অংশ একহাত দ্বারা চেপে ধরে অন্য হাতে ব্রিক হ্যামার দ্বারা ইটের অন্য অংশে আস্তে আস্তে এমনভাবে আঘাত কর যেন দাগাংকিত অংশটুকু ভেঙ্গে যায়।
৮. আস্তে আস্তে একাধিকবার আঘাত করো ইটের ত্রিভূজাকার অংশ ভাঙ্গো
৯. ব্যবহারিক কাজ শেষে নাইলন ব্রাশ দিয়ে টুলস, যন্ত্রপাতি, কার্যবস্তু এবং ওয়ার্কিং টেবিল ও কার্যস্থান পরিষ্কার করো
১০. কাজ শেষে টুলস নির্দিষ্ট স্থানে রাখো।

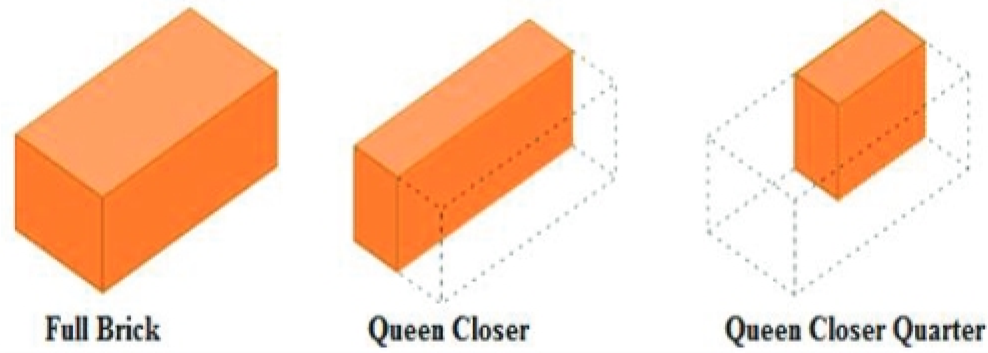
সতর্কতা

- প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পোশাক (PPE) পরিধান করতে হবে।
- ইটের ভাঙ্গা অংশ কোনো ভাবেই পায়ের উপর পড়ে ক্ষতি না হয় সেজন্য সেফটি সু অবশ্যই পরিধান করতে হবে
- আঘাত থেকে রক্ষা পাওয়ার জন্য ইট কাটার সময় অবশ্যই ভাল করে হ্যান্ড গ্লোভস পরে নিতে হবে।

জব-০৩: কুইন ক্লোজার তৈরি

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) ও সুরক্ষা পোশাক পরিধান করা
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা
- জব অনুযায়ী টুলস, ইকুইপমেন্ট ও ম্যাটেরিয়াল সিলেক্ট এবং কালেক্ট করা
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাঁচামাল (ইট) সংগ্রহ করা
- নির্দিষ্ট মাপে কুইন ক্লোজার তৈরি করা
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা
- নষ্ট অপ্রয়োজনীয় (Wastage) এবং স্ক্র্যাপগুলো (Scrap) নির্ধারিত স্থানে ফেলা
- কাজ শেষে চেকলিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল জমা দেওয়া



চিত্র: ৪.১৬

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	অ্যাপ্রন	১ টি
২.	হ্যান্ড গ্লোভস	০১ জোড়া
৩.	সুরক্ষা জুতা/বুট	০১ জোড়া
৪.	সুরক্ষা চশমা গগলস	১ টি
৫.	হেলমেট	১ টি
৬.	মাস্ক	১ টি

প্রয়োজনীয় উপকরণ

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	ট্রাই স্কোয়ার	০১ টি
২.	ব্রিক হাতুড়ি	০১ টি
৩.	চিপিং হাতুড়ি	০১ টি
৪.	ট্রাওয়েল (কুর্ণি)	০১ টি
৫.	স্কাইবার	০১ টি
৬.	মেজারিং টেপ	০১ টি

প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	ইট	৫ টি
২.	সাদা চক পেন্সিল	২ টি

কাজের ধারা

১. ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোশাক ও সরঞ্জামাদি সংগ্রহ করো
২. তালিকা অনুযায়ী প্রয়োজনীয় উপকরণ সংগ্রহ করো
৩. অ্যাপ্রন, সেফটি হেলমেট, সেফটি গগলস সেফটি স্যু ও হ্যান্ডগ্লোভস পর
৪. একটি ইট নিয়ে মেজারিং টেপ দিয়ে মেপে ইটের চওড়া অংশের দুই দিকের মধ্য বিন্দু চক দিয়ে চিহ্নিত করো
৫. ট্রাই স্কয়ারের সাহায্যে ইটের চিহ্নিত বিন্দু দুইটি চক দ্বারা সংযুক্ত করে দাগ দাও
৬. এবার ইটটি টেবিলের উপর এমনভাবে রাখো যেন ইটের লম্বাদিকের অর্ধেক অংশ টেবিলের বাইরে থাকে
৭. ইটের টেবিলের উপর রাখা অংশ একহাত দ্বারা চেপে ধরে অন্য হাতে ব্রিক হ্যামার দ্বারা ইটের অন্য অংশে আস্তে আস্তে এমনভাবে আঘাত করো যেন দাগাংকিত অর্ধেক অংশ ভেঙ্গে যায়।
৮. আস্তে আস্তে একাধিকবার আঘাত করে ইটকে লম্বাকারে ভেঙ্গে দুইভাগ করো
৯. ব্যবহারিক কাজ শেষে নাইলন ব্রাশ দিয়ে টুলস, যন্ত্রপাতি, কার্যবস্তু এবং ওয়ার্কিং টেবিল ও কার্যস্থান পরিষ্কার করো
১০. কাজ শেষে টুলস নির্দিষ্ট স্থানে রাখো।

সতর্কতা

- প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পোশাক (PPE) পরিধান করতে হবে।
- ইটের ভাঙ্গা অংশ কোনো ভাবেই পায়ের উপর পড়ে ক্ষতি না হয় সেজন্য সেফটি-সু অবশ্যই পরিধান করতে হবে
- আঘাত থেকে রক্ষা পাওয়ার জন্য ইট কাটার সময় অবশ্যই ভাল করে হ্যান্ড গ্লোভস পরে নিতে হবে।

আত্ম-প্রতিফলন (Self-reflection)

ক্রমিক	পারদর্শিতা	(√)
১.	ইটের ক্লোজার তৈরির সুরক্ষা সরঞ্জামাদি ব্যবহার করতে পেরেছি	
২.	ইট কাটার জন্য সঠিক মানের ইট নির্বাচন করতে পেরেছি	
৩.	ইট কাটার জন্য প্রয়োজনীয় টুলস নির্বাচন করতে পেরেছি	
৪.	ইটের ক্লোজার চিহ্নিত করতে পেরেছি	
৫.	ইটের ক্লোজার তৈরি করতে পেরেছি।	

নমুনা প্রশ্ন

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. ক্লোজার কোথায় ব্যবহার করা হয়?
২. ইট তৈরির মূল উপাদান কী?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. ক্লোজার তৈরিতে ব্যবহার হয় এমন পাঁচটি টুল্‌সের নাম লেখ।
২. বিভিন্ন প্রকার ক্লোজার এর নাম লেখ।
৩. ভাল ইটের গুণাবলী নির্ধারণের তিনটি বৈশিষ্ট্যের নাম লেখ।

রচনামূলক প্রশ্ন

১. ইটের শ্রেণিবিভাগ করে বিভিন্ন প্রকার ইটের বর্ণনা দাও।
২. কিং ক্লোজার ও কুইন ক্লোজার এর মধ্যে পার্থক্য লেখ।
৩. মাঠে ইটের পরীক্ষা কীভাবে করবে ধারাবাহিকভাবে পর্যায়গুলো উল্লেখ করো।

২০১৪

পঞ্চম অধ্যায়

ইটের সোলিংকরণ

Brick Soling Preparation

আমরা প্রায়ই মাটির উপর বিভিন্ন ধরনের রাস্তা, বাড়ির মেঝে (Floor) ইত্যাদি নির্মাণ করতে দেখি। মাটির উপর রাস্তা তৈরির সময় মাটি কেটে শক্ত করার পর সমতল করে তার উপর বালু ছড়ানো হয়। ছড়ানো বালুর উপর নানা পদ্ধতিতে ইট বিছানো হয়। কোনটির লম্বা ও চওড়া উপরের দিকে থাকে, কোনটির লম্বা ও উচ্চতা উপরের দিকে থাকে, কখনও সোজাসুজি বিছানো হয়, কখনও আড়াআড়ি বিছানো হয়, কখনও বা কোনাকুনি বিছানো হয়। বেশিরভাগ রাস্তায় এ ইটের উপর কয়েক স্তরে অন্যান্য সামগ্রী বিছিয়ে রাস্তা তৈরি করা হয়। কখনও কখনও কেবলমাত্র ইট বিছিয়েই রাস্তা তৈরি করা হয়। বাড়ির ভিত্তি (Foundation), মেঝে তৈরির সময়ও এরকম ইট বিছানো হয়। গাড়ির গ্যারেজ তৈরির সময় কখনও কখনও আমরা দুই স্তরে ইট বিছাতে দেখি, বিমানবন্দরে বিমান উঠানামার জন্য যে জায়গা (Runway) ব্যবহার করা হয় সে জায়গার জন্য শক্ত স্তর তৈরিতে নিচের স্তরে ইট বিছানো হয়। পর্যায়ক্রমে এ অধ্যায়ের কাজসমূহ অনুশীলনের মাধ্যমে ইট বিছানোর বিভিন্ন পদ্ধতি, ধরন ও তার যথাযথ ব্যবহারের দক্ষতা অর্জন করে আমরা নিজেরাই পছন্দের কাজটি নিরাপদে করতে সক্ষম হবো।

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

- ইটের সোলিং কাজের সুরক্ষা পোশাক ব্যবহার করতে পারব
- ইটের সোলিং কাজের টুলস নির্বাচন ও ব্যবহার করতে পারব
- ইটের সোলিং কাজের জায়গা প্রস্তুত করতে পারব
- ইটের ফ্লাট সোলিং, জিগজ্যাগ বন্ড সোলিং, ডায়াগোনাল বন্ড সোলিং, হেরিংবোন বন্ড সোলিং করতে পারব
- কাজ শেষে ব্যবহৃত টুলস নির্দিষ্ট নিয়মে পরিষ্কার করে সংরক্ষণ করতে পারব

শিখনফলগুলো অর্জনের লক্ষ্যে এই অধ্যায়ে আমরা তিন ধরনের জব সম্পন্ন করব। জবগুলো করার মাধ্যমে ইটের সোলিং করার জন্য প্রয়োজনীয় হ্যান্ড টুলস এর ব্যবহার ও ইটের সোলিং সম্পর্কে দক্ষতা অর্জন করব। জবগুলি সম্পন্ন করার পূর্বে প্রয়োজনীয় তাত্ত্বিক বিষয়সমূহ জানব।

সুমনের বাড়ি স্কুলের খুব কাছে। সে স্কুলে আসার সময় দেখল নির্মাণ কর্মীরা রাস্তা তৈরির জন্য মাটি কেটে বালু ছড়িয়ে তার উপর ইট বিছানোর কাজ করছে। সুমন বিদ্যালয়ে পৌছে দেখল শ্রেণিকক্ষেও ইটের সোলিং নিয়ে আলোচনা হচ্ছে। সে ট্রেড শিক্ষককে ঘটনাটি বলল, শিক্ষক সকল শিক্ষার্থীকে রাস্তা তৈরির কাজ সরেজমিনে দেখতে গেলেন।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০১: রাস্তা নির্মাণে ইটের সোলিং তৈরির কাজ সরেজমিনে দেখা।
অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০১: ইটের সোলিং তৈরির কাজে কি কি টুলস ব্যবহার হচ্ছে?

কাজের ধারা

- কয়েকটি দলে ভাগ হয়ে যাও
- শিক্ষকের সহায়তায় সরেজমিনে সোলিং তৈরি পর্যবেক্ষণ করো এবং সে বিষয়ে প্রত্যেক দলে আলোচনা করো
- সিদ্ধান্তসমূহ নিচের ছকে লিপিবদ্ধ করি এবং শিক্ষককে দেখাও।

ক্রমিক	পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	সিদ্ধান্ত
১.	রাস্তা নির্মাণে কয় স্তরে ইট বিছানো হচ্ছে?	
২.	নির্মাণ কর্মীগণ কোন ধরনের নিরাপত্তা পোশাক পরেছে?	
৩.	রাস্তা নির্মাণ কাজে কি ধরনের সোলিং করা হয়েছে?	
৪.	সোলিং করার সময় ইটের কোন দিক এবং কেন উপরে রাখা হয়েছে?	

৫.১ ইটের সোলিং (Brick Soling)

চিত্র ৫.১: ইটের সোলিং (Brick Soling)

যে কোন কাঠামো (Structure) তৈরির জন্য ইটের সোলিং বিশেষ ভূমিকা পালন করে। আমরা জুতার "সোল" দেখেছি, জুতার "সোল" জুতার সব চেয়ে নিচে অবস্থান করে এবং পায়ের মাধ্যমে মানব দেহের ভার বা ওজন বহন করে রাস্তা বা মাটির উপর পৌছায়। কাঠামোতে তৈরি করা ইটের সোলিং অনুরুপভাবে বাড়ি ঘরের মেঝে, গ্যারেজ, দালান-কোঠা, রাস্তাঘাট, শিল্পকারখানা, ব্রিজ-কালভার্ট, বিমানবন্দরের রানওয়ে ইত্যাদি কাঠামোর ভার বা ওজন মাটিতে পৌছায়।

মাটি কাটার পর দুরমুজ (Ramming) করে পাতলা স্তরে বালু ছড়ানো হয় যাতে সহজেই ইট বিছানো যায়। এ বালুর উপর আনুভূমিক ভাবে ইট বিছিয়ে দিয়ে সোলিং করা হয়। ইট এমনভাবে বিছানো হয় যেন এক ইট থেকে অন্য ইটের মাঝে ফাঁকা থাকে, ফাঁকা স্থানে বালু প্রবেশ করানো হয় যাতে ইট গুলো স্বস্থানে স্থির থাকে।

ইটের সোলিং শক্ত এবং স্থায়ী হওয়া জরুরি। ইটের সোলিং এর মূল উপাদান ইট, এজন্য সোলিং এ ব্যবহৃত ইট অবশ্যই উত্তম মানের হওয়া দরকার। সোলিং কাজে প্রথম শ্রেণির ইট ব্যবহার করা হয়, কম গুরুত্বপূর্ণ কাজে দ্বিতীয় শ্রেণির ইট ব্যবহার করা যাবে। ইট যত কম পানি শোষণ করবে ইট তত ভাল, দুটি ইটকে পরস্পরের সংগে আঘাত করলে ভাল মানের ইট ধাতব পদার্থের ন্যায় শব্দ করে, হাতের নখ দ্বারা আঁচড় কাটলে ভাল মানের ইটে কোন দাগ পড়ে না।

ইট তুলনামূলক সহজলভ্য, সর্বত্র পাওয়া যায়, অন্যান্য নির্মাণ সামগ্রীর তুলনায় দাম কম সেজন্য সোলিং কাজে ইট ব্যবহার করা হয়। ইটের সোলিং একটি শক্ত স্তর সৃষ্টি করে, কাঠামোর উপর আরোপিত বোঝা বা ওজন সোলিং এর মাধ্যমে মাটিতে যায়। রাস্তা, গ্যারেজ বা ঘরের মেঝে ইত্যাদিতে কম খরচে ইটের সোলিং তৈরির মাধ্যমে ভিত্তির বোঝা বা ওজন স্থানান্তর করা হয়।

৫.২ ইটের সোলিং এ ব্যবহৃত প্রয়োজনীয় টুলস (Required Tools for Brick Soling)

নাম	চিত্র	নাম	চিত্র
ট্রাই স্কয়ার (Tri Square) সমকোণ পরীক্ষায় ব্যবহার হয়		স্পিরিট লেভেল (Sprit Level) সমতলতা পরীক্ষায় ব্যবহার হয়	চিত্র: স্পিরিট লেভেল
ব্রিক হ্যামার (Brick Hammer) ইট কাটা কাজে ব্যবহার হয়		কড়াই (Pan) বালু বা মসলা স্থানান্তরে ব্যবহার হয়	
বেলচা (Shovel) বালু স্থানান্তরে ব্যবহার হয়		এলুমিনিয়াম পাট্টা (Aluminium Channel) সমতলতা পরীক্ষায় ব্যবহার হয়	
কুর্ণি (Trowel) ইটের জোড়ায় বালু দেওয়ায় ব্যবহার হয়		পরিমাপ ফিতা (Measureing Tape) পরিমাপে ব্যবহার হয়	
কোদাল (Spade) মাটি কাটা ও অপসারণে ব্যবহার হয়			

টুলসসমূহের বর্ণনা দ্বিতীয় অধ্যায় হতে পুনরায় জেনে নিই।

৫.৩ ইটের সোলিং এর জায়গা প্রস্তুত (Preparation of Space for Brick Soling)

ইটের সোলিং শুরু করার পুর্বে যে স্থানে সোলিং করা হবে সে স্থান আগে প্রস্তুত করতে হবে নিম্ন বর্ণিত পদ্ধতি অনুসারে ইটের সোলিং প্রস্তুত করা হয়

- কাদাল দিয়ে মাটি কেটে বা ভরাট করে কাজের জায়গা সমতল করতে হবে
- দুরমুজ (Rammer) দিয়ে মাটি শক্ত করতে হবে
- দুরমুজ করা মাটির উপর ৪ সেমি - ৬ সেমি পুরুত্বে বালু ছড়াতে হবে
- কাঠের লম্বা পাট্টার সাহায্যে তৈরিকৃত তলের সমতলতা পরীক্ষা করতে হবে
- স্পিরিট লেভেলের সাহায্যে মাটির সমতলতা পূনরায় পরীক্ষা করতে হবে
- জায়গা ইট বিছানোর জন্য প্রস্তুত হলো

৫.৪ সোলিং এর ইটের বৈশিষ্ট্য (Characteristic of Brick for Soling)

- সোলিং কাজে প্রথম শ্রেণির ইট ব্যবহার করা হয়,
- সোলিং কাজের ইটের কোনাগুলো সোজা হতে হবে
- সোলিং কাজের ইটের পৃষ্টদেশ মসৃন হবে
- কম গুরুত্বপূর্ণ কাজে দ্বিতীয় শ্রেণির ইট ব্যবহার করা যাবে
- ইট যত কম পানি শোষণ করবে ইট তত ভাল
- দুটি ইটকে পরস্পরের সংগে আঘাত করলে ভাল মানের ইট ধাতব পদার্থের ন্যায় শব্দ করবে
- হাতের নখ দ্বারা আঁচড় কাটলে ভাল মানের ইটে কোন দাগ পড়ে না।

৫.৫ ইটের সোলিং এর প্রকার (Types of Brick Soling)

কাজের গুরুত্ব অনুযায়ী নানা ধরনের ইটের সোলিং ব্যবহার করা হয়। ফ্লাট সোলিং, ডায়াগোনাল বন্ড সোলিং, জিগজ্যাগ বন্ড সোলিং, হেরিং বোন বন্ড সোলিং সচরাচর ইটের সোলিং করার কাজে ব্যবহৃত হয়।

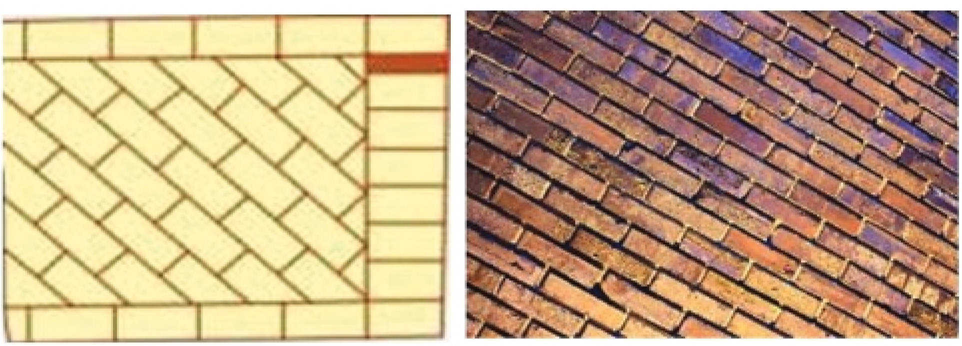
ফ্লাট সোলিং (Flat Soling)

সাধারণত কাঠামোর ভিত্তি, ঘরের মেঝে, রাস্তা তৈরির কাজ ইত্যাদিতে ফ্লাট সোলিং ব্যবহার করা হয়। এ ধরনের সোলিং সাধারণভাবে ইট বিছিয়ে করা হয়, অর্থাৎ ইটের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ উপরে দেখা যায়। ফ্লাট সোলিং এ ইটের ফ্রগমার্ক উপরের দিকে থাকে। দুই ইটের মাঝে ফাঁকা রাখা হয় বালু দ্বারা ভরাট করার জন্য। ইটের ধারাবাহিক জোড়া পরিহারের জন্য এক কোর্স (লাইন) ইট সাজানোর পর দ্বিতীয় কোর্স (লাইন) শুরুর আগে একটি ব্যাট্স দিয়ে কোর্স শুরু করা হয়।

চিত্রঃ ৫.২ ইটের ফ্লাট সোলিং

ডায়গোনাল বন্ড সোলিং (Diagonal Bond Soling)

এ ধরনের বন্ডে ইটগুলি আনুভূমিকের সাথে ৪৫ ডিগ্রি কোণে বসানো হয়। ইটের ফ্লাট সোলিং এর তুলনায় শক্তিশালি হয়, কিন্তু ফ্লাট সোলিং এর চেয়ে তুলনামূলক খরচ বেশি এবং সময় সাপেক্ষ। প্রস্তুতকৃত জায়গায় চিত্রের ন্যায় ৪৫ ডিগ্রি কোণে এক কোনা থেকে ইট বসানো শুরু করতে হবে। একস্তর ইট বসানোর পরে অন্যাস্তরে এমনভাবে ইট বসাতে হবে যেন খাড়াজোড়া পরিহার করা যায় অর্থাৎ শুরুতে একটি ইটের ব্যাটস বসানোর পরে পূনরায় আগেরমত ইট বসাতে হবে। ইট এমনভাবে বসাতে হবে যেন বসানো প্রতিটি ইট অন্য ইটের গায়ে লেগে থাকে এভাবে পর্যায়ক্রমে সম্পূর্ণ স্থানে ইটের সোলিং বসানো শেষ করতে হবে। ইট বসানো শেষ হলে কাঠের পাট্টা অথবা স্পিরিট লেভেল দ্বারা সমতলতা পরিক্ষা করতে হবে। বসানো ইটের উপর বালু ছড়াতে হবে, বালু দুই ইটের ফাঁকের মধ্যে ভালভাবে প্রবেশ করাতে হবে। ইটের সোলিং এর উপর বিছানো বালু ভালভাবে প্রবেশ করানোর জন্য সোলিং করা স্থানে পানি ছিটিয়ে দিতে হবে।



চিত্রঃ ৫.৩ ডায়গোনাল বন্ড সোলিং (Diagonal Bond Soling)

হেরিং বোন বন্ড সোলিং (Herring Bone Bond Soling)

গাড়ির গ্যারেজ, রাস্তা ইত্যাদিতে এ সোলিং ব্যবহৃত হয়। ইটের অন্যান্য সোলিং এর তুলনায় হেরিং বোন বন্ড সোলিং শক্তিশালি হয়, কিন্তু অন্যান্য সোলিং এর চেয়ে তুলনামূলক খরচ বেশি, দক্ষ কর্মীর প্রযোজন হয় এবং সময় সাপেক্ষ। এ ধরনের বন্ডে ইটগুলি দুই দিক থেকে দুইটি ইট আনুভূমিকের সাথে ৪৫ ডিগ্রি কোণে বসানো হয়, ইট দুইটি পরস্পরের সাথে ৯০ ডিগ্রি কোণে থাকবে।

প্রস্তুতকৃত জায়গায় চিত্রের ন্যায় ৪৫ ডিগ্রি কোণে মধ্য বিন্দু থেকে ইট বসানো শুরু করতে হবে। দুই ইটের সংযোগস্থল অর্থাৎ কেন্দ্র রেখা বরাবর সূতা টানিয়ে ইট বসানের কাজটি সহজে করা যায়। এভাবে পাশের লাইনে ইট বসানো হয়, পর পর কাজটি করে ইট বসানো শেষ করতে হবে। ইট এমনভাবে বসাতে হবে যেন বসানো প্রতিটি ইট অন্য ইটের গায়ে লেগে থাকে এভাবে পর্যায়ক্রমে সম্পূর্ন স্থানে ইটের সোলিং বসানো শেষ করতে হবে। ইট বসানো শেষ হলে কাঠের পাট্টা অথবা স্পিরিট লেভেল দ্বারা সমতলতা পরীক্ষা করতে হবে। বসানো ইটের উপর বালু ছড়াতে হবে, বালু দুই ইটের ফাঁকের মধ্যে ভালভাবে প্রবেশ করাতে হবে। ইটের সোলিং এর উপর বিছানো বালু ভালভাবে প্রবেশ করানোর জন্য সোলিং করা স্থানে পানি ছিটিয়ে দিতে হবে।

চিত্র ৫.৪: হেরিং বোন বন্ড সোলিং

চিত্র: ৫.৫: হেরিং বোন বন্ড পেভমেন্ট

২০২৪

জিগজাগ বন্ড সোলিং (Zig-Zag Bond Soling)

ইটের জিগজাগ বন্ড সোলিং, হেরিং বোন বন্ড সোলিং এর মত গাড়ির গ্যারেজ, রাস্তা ইত্যাদিতে এ সোলিং ব্যবহৃত হয়। ইটের অন্যান্য সোলিং এর তুলনায় জিগজাগ বন্ড সোলিং শক্তিশালি হয়, কিন্তু অন্যান্য সোলিং এর চেয়ে তুলনামূলক খরচ বেশি, দক্ষ কর্মীর প্রযোজন হয় এবং সময় সাপেক্ষ। সৌন্দর্য বর্ধনের জন্য রাস্তার পেভিং বা দেয়ালে জিগজাগ বন্ড ব্যবহার করা হয়। এ ধরনের বন্ডে ইটগুলি দুই দিক থেকে দুইটি ইট আনুভূমিকের সাথে ৪৫ ডিগ্রি কোণে বসানো হয়, ইট দুইটি পরস্পরের সাথে ৯০ ডিগ্রি কোণে থাকবে।

প্রস্তুতকৃত জায়গায় চিত্রের ন্যায় ৪৫ ডিগ্রি কোণে মধ্য বিন্দু থেকে ইট বসানো শুরু করতে হবে। দুই ইটের সংযোগস্থল অর্থাৎ কেন্দ্র রেখা বরাবর সূতা টানিয়ে ইট বসানের কাজটি সহজে করা যায়। এভাবে পাশের লাইনে ইট বসানো হয়, পর পর কাজটি করে ইট বসানো শেষ করতে হবে।

ইট এমনভাবে বসাতে হবে যেন বসানো প্রতিটি ইট অন্য ইটের গায়ে লেগে থাকে এভাবে পর্যায়ক্রমে সম্পূর্ণ স্থানে ইটের সোলিং বসানো শেষ করতে হবে।

ইট বসানো শেষ হলে কাঠের পাট্টা অথবা স্পিরিট লেভেল দ্বারা সমতলতা পরীক্ষা করতে হবে। বসানো ইটের উপর বালু ছড়াতে হবে, বালু দুই ইটের ফাঁকের মধ্যে ভালভাবে প্রবেশ করাতে হবে। ইটের সোলিং এর উপর বিছানো বালু ভালভাবে প্রবেশ করানোর জন্য সোলিং করা স্থানে পানি ছিটিয়ে দিতে হবে।

চিত্র ৫.৬: জিগজাগ বন্ড সোলিং

৫.৬ ইটের সোলিং কাজে জয়েন্টগুলো বালু দিয়ে ভরাট করা (Use of Sand in Brick Soling Joint)

আমরা ইটের সোলিং করার সময় ইট এমনভাবে বসাতে হবে যেন বসানো প্রতিটি ইট অন্য ইটের গায়ে লেগে থাকে। এই ফাঁকা এমনি এমনিই রাখা হয় নি, এই ফাঁকা স্থান বালু দ্বারা ভরাট করা হয়। সোলিং এ সাধারণত ইটগুলো আটকানোর জন্য কোন মসলা ব্যবহার করা হয় না, সেজন্য বালু দ্বারা ফাঁকা স্থানগুলো ভরাট করা হয়। ফলে ইটগুলো নিজের জায়গায় ঠিক রাখার জন্য বালু ভূমিকা রাখে। বালু ব্যবহার না করলে ইটগুলো নড়াচড়া করে নিজের জায়গা থেকে সরে যাবে।

চিত্র ৫.৭: ইটের সোলিং এর উপর বালু ছড়ানো

শ্রেণির কাজ ০১ : হেরিং বোন বন্ড সোলিং তৈরি অনুশীলন

যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম : কূর্ণি, ব্রিক হাতুড়ি, হ্যান্ড গ্লোভস, সেফটি সু ।

উপকরণ : ২০ টি ইট, সূতা।

চিত্র ৫.৮: ইটের হেরিং বোন বন্ড সোলিং

কাজের ধারা

১. হাতে ভালভাবে হ্যান্ড গ্লোভস ও সেফটি সু পরিধান করো
২. যে স্থানে হেরিং বোন বন্ড তৈরি করবে সেখানে কেন্দ্র রেখা বরাবর সূতা টানাও
৩. কূর্ণি দ্বারা মাটি (বালু) সরায়ে বা মাটি (বালু) দিয়ে স্থানটি সমতল করো
৪. সূতার সাথে ৪৫ ডিগ্রি কোণ করে একটি ইট বসাও
৫. ঐ ইটের সাথে ৯০ ডিগ্রি কোণ করে অন্য একটি ইট বসাও
৬. হাতুড়ি দিয়ে মাঝে মাঝে আঘাত করে ইটগুলিকে যথাস্থানে স্থাপন করো
৭. এভাবে পর্যায়ক্রমে একটি ইটের গায়ের সংগে অন্য ইট লাগিয়ে সোলিং তৈরি করো
৮. সোলিং তৈরির সময় সতর্ক থাকতে হবে, ইটের টুকরা হাত বা পায়ের ক্ষতি করতে না পারে।

জব-০১: ইটের ফ্লাট সোলিং তৈরিকরণ
(Preparation of Brick Flat Soling)

পারদর্শিতার মানদন্ড
• স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (PPE) ও শোভন পোশাক পরিধান করা
• প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা
• জব অনুযায়ী টুলস, ইকুইপমেন্ট ও ম্যাটেরিয়াল নির্বাচন ও সংগ্রহ করা
• প্রয়োজন অনুযায়ী কাঁচামাল (ইট, বালু) সংগ্রহ করা
• প্রথম শ্রেণির ইট চিনতে পারা
• অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা
• নষ্ট অপ্রয়োজনীয় (Wastage) এবং স্ক্র্যাপগুলো (Scrap) নির্ধারিত স্থানে ফেলা।

চিত্র ৫.৯: ব্রিক ফ্লাট সোলিং

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক	সরঞ্জামের নাম	পরিমান
১.	অ্যাপ্রন	১ টি
২.	হ্যান্ড গ্লোভস	০১ জোড়া
৩.	সুরক্ষা জুতা/বুট	০১ জোড়া
৪.	সুরক্ষা চশমা গগলস	১ টি
৫.	হেলমেট	১ টি
৬.	মাস্ক	১ টি

প্রয়োজনীয় টুল্‌স

ক্রমিক	টুলসের নাম	পরিমান
১.	ট্রাই স্কোয়ার	০১ টি
২.	ব্রিক হাতুড়ি	০১ টি
৩.	ট্রাওয়েল (কুর্ণি)	০১ টি
৪.	বেলচা	০১ টি
৫.	কোদাল	০১ টি
৬.	স্পিরিট লেভেল	০১ টি
৭.	কড়াই	০১ টি
৮.	অ্যালুমিনিয়াম পাট্টা	০১ টি
৯.	পরিমাপ ফিতা	০১ টি

প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	ইট	সোলিং এর জায়গা অনুসারে ১০০ টি
২.	বালু	সোলিং এর জোড়া পূরণের প্রয়োজন অনুসারে ৩ ঘনফুট

কাজের ধারা

১. ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোশাক ও সরঞ্জামাদি সংগ্রহ করো
২. অ্যাপ্রন, হেলমেট, সেফটি সু ,গগলস, হ্যান্ড গ্লোভস, পরিধান করো
৩. আনুমানিক ১০০ টি প্রথম শ্রেণির ইট সংগ্রহ করো
৪. আনুমানিক ০.০৮৫ ঘনমিটার বা ৩ ঘনফুট অর্থাৎ ২ টি সিমেন্টের খালি ব্যাগে বালু সংগ্রহ করো
৫. পরিমাপের ফিতা দ্বারা মেপে ৩ মিটার × ১ মিটার একটি জায়গা নিয়ে কোদালের সাহায্যে মাটি কেটে সমতল করার চেষ্টা করো
৬. বেলচা দ্বারা সমতল করা মাটির উপর আনুমানিক ২০ মিমি পুরুত্বে বালু ছড়াও
৭. বালু ছড়ানো জায়গার একপ্রান্ত থেকে চিত্রের ন্যায় এমনভাবে ইট বসাও যেন ইটের ফ্রগমার্ক উপরে থাকে এবং ইট এমনভাবে বসাতে হবে যেন বসানো প্রতিটি ইট অন্য ইটের গায়ে লেগে থাকে

১০১৮

৮. ব্রিক হ্যামার দ্বারা ইট ভেঙ্গে ব্রিক ব্যাটস তৈরি করো
৯. এক স্তর (লাইন) ইট বসানো শেষ হলে দ্বিতীয় লাইনের শুরুতে একটি ইটের ব্যাটস সাজাও যাতে দুইটি ইটের খাড়া জোড়া পরিহার করা যায়, পর্যায়ক্রমে এভাবে ইট সাজাও
১০. ইট সাজানোর সময় কুর্ণি দ্বারা বালু কম-বেশী করে ইট সমতলভাবে সাজাও এবং মাঝে মাঝে স্পিরিট লেভেল দ্বারা পরীক্ষা করে দেখ
১১. ইট সাজানোর সময় অ্যালুমিনিয়াম পাট্টা দিয়ে মাঝে মাঝে সমতলতা পরীক্ষা করো
১২. ইট সাজানো শেষ হলে দুই ইটের জোড়ার মধ্যে কুর্ণি দ্বারা বালু ভালভাবে ভরাট করো
১৩. ইট সাজানো শেষ হলে অ্যালুমিনিয়াম পাট্টা দিয়ে সোলিং এর সমতলতা পরীক্ষা করো
১৪. সোলিং এর সমতলতা পরীক্ষায় সঠিক থাকলে সমগ্র এলাকায় পানি ছিটিয়ে দাও যেন জোড়ার মধ্যে বালু ভালভাবে প্রবেশ করে
১৫. কাজ শেষে অবশিষ্ঠ ইট এবং ইটের ভাঙ্গা অংশগুলো যথাস্থানে রাখো
১৬. কাজ শেষে নাইলন ব্রাশ দিয়ে টুলস পরিষ্কার কর এবং কার্যস্থান পরিস্কার করো
১৭. কাজ শেষে টুলস নির্দিষ্ট স্থানে রাখো।

সতর্কতা

- প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পোশাক (PPE) পরিধান করতে হবে।
- ইট স্থানান্তর ও ইটের সোলিং করার সময় কোনো ভাবেই হাত বা পায়ের উপর ইট পড়ে ক্ষতি না হতে পারে সেজন্য হ্যান্ড গ্লোভস ও সেফটি সু অবশ্যই পরিধান করতে হবে।

ইটের সোলিং ভাল হলে এর উপর দিয়ে হাঁটাচলা করলে ইট নড়াচড়া করবে না ।

জব-০২: ইটের জিগজাগ বন্ড সোলিং তৈরিকরণ (Preparation of Brick Zig Zag Bond Soling)

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (PPE) ও শোভন পোশাক পরিধান করা
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা
- জব অনুযায়ী টুলস, ইকুইপমেন্ট ও ম্যাটেরিয়াল সিলেক্ট এবং কালেক্ট করা
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাঁচামাল (ইট, বালু) সংগ্রহ করা
- প্রথম শ্রেণির ইট চিনতে পারা
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা
- নষ্ট অপ্রয়োজনীয় (Wastage) এবং স্ক্র্যাপগুলো (Scrap) নির্ধারিত স্থানে ফেলা।

চিত্র ৫.১০: ইটের জিগ জাগ বন্ড সোলিং

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক	সরঞ্জামের নাম	পরিমান
১.	অ্যাপ্রন	১ টি
২.	হ্যান্ড গ্লোভস	০১ জোড়া
৩.	সুরক্ষা জুতা/বুট	০১ জোড়া
৪.	সুরক্ষা চশমা গগলস	১ টি
৫.	হেলমেট	১ টি
৬.	মাস্ক	১ টি

প্রয়োজনীয় টুলস

ক্রমিক	টুলসের নাম	পরিমান
১.	ট্রাই স্কোয়ার	০১ টি
২.	ব্রিক হাতুড়ি	০১ টি
৩.	ট্রাওয়েল (কুর্ণি)	০১ টি
৪.	বেলচা	০১ টি
৫.	কোদাল	০১ টি
৬.	স্পিরিট লেভেল	০১ টি
৭.	কড়াই	০১ টি
৮.	অ্যালুমিনিয়াম পাট্টা	০১ টি
৯.	পরিমাপ ফিতা	০১ টি

২০২৫

প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	ইট	সোলিং এর জায়গা অনুসারে ১০০ টি
২.	বালু	সোলিং এর জোড়া পূরণের প্রয়োজন অনুসারে ২.৫ ঘনফুট

কাজের ধারা

১. ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোশাক ও সরঞ্জামাদি সংগ্রহ করো
২. অ্যাপ্রন, হেলমেট, সেফটি সু, গগলস, হ্যান্ড গ্লোভস পরিধান করো
৩. আনুমানিক ১০০ টি প্রথম শ্রেণির ইট সংগ্রহ করো
৪. আনুমানিক ০.০৬৫ ঘনমিটার বা ২.৫ ঘনফুট অর্থাৎ ২ টি সিমেন্টের খালি ব্যাগে বালু সংগ্রহ করো
৫. পরিমাপের ফিতা দ্বারা মেপে ১ মিটার × ৫০০ সেন্টিমিটার একটি জায়গা নিয়ে কোদালের সাহায্যে মাটি কেটে সমতল করার চেষ্টা করো
৬. বেলচা দ্বারা সমতল করা মাটির উপর আনুমানিক ২০ মিমি পূরুত্বে বালু ছড়াও
৭. বালু ছড়ানো জায়গার একপ্রান্ত থেকে চিত্রের ন্যায় এমনভাবে ইট বসাও যেন ইটের দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থের দিক উপর থেকে দৃশ্যমান থাকে
৮. ইট এমনভাবে সাজানো হবে, প্রথম ইট কোনাকুনি অর্থাৎ ৪৫ ডিগ্রি কোণে বসাও, এরপর অপর ইটটি প্রথম ইটের সাথে সমকোণে থাকে, বসানো প্রতিটি ইট অন্য ইটের গায়ে লেগে থাকে
৯. ইট সাজানোর সময় কুর্ণি দ্বারা বালু কম-বেশি করে ইট সমতলভাবে সাজাও এবং মাঝে মাঝে স্পিরিট লেভেল দ্বারা পরীক্ষা করে দেখ
১০. ইট সাজানোর সময় অ্যালুমিনিয়াম পাট্টা দিয়ে মাঝে মাঝে সমতলতা পরীক্ষা করো
১১. ইট সাজানো শেষ হলে দুই ইটের জোড়ার মধ্যে কুর্ণি দ্বারা বালু ভালভাবে ভরাট করো
১২. ইট সাজানো শেষ হলে অ্যালুমিনিয়াম পাট্টা দিয়ে সোলিং এর সমতলতা পরীক্ষা করো
১৩. সোলিং এর সমতলতা পরীক্ষায় সঠিক থাকলে সমগ্র এলাকায় পানি ছিটিয়ে দাও যেন জোড়ার মধ্যে বালু ভালভাবে প্রবেশ করে
১৪. কাজ শেষে অবশিষ্ঠ ইট এবং ইটের ভাঙ্গা অংশগুলো যথাস্থানে রাখো
১৫. কাজ শেষে নাইলন ব্রাশ দিয়ে টুলস পরিষ্কার কর এবং কার্যস্থান পরিষ্কার করো
১৬. কাজ শেষে টুলস নির্দিষ্ট স্থানে রাখো।

সতর্কতা

- প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পোশাক (PPE) পরিধান করতে হবে।
- ইট স্থানান্তর ও ইটের সোলিং করার সময় কোনো ভাবেই হাত বা পায়ের উপর ইট পড়ে ক্ষতি না হতে পারে সেজন্য হ্যান্ড গ্লোভস ও সেফটি-সু অবশ্যই পরিধান করতে হবে।

ইটের সোলিং ভাল হলে এর উপর দিয়ে হাঁটাচলা করলে ইট নড়াচড়া করবে না ।

জব-০৩: ইটের হেরিং বোন বন্ড সোলিং তৈরিকরণ
(Preparation of Brick Herring Bone Bond Soling)

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (PPE) ও শোভন পোশাক পরিধান করা
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা
- জব অনুযায়ী টুলস, ইকুইপমেন্ট ও ম্যাটেরিয়াল সিলেক্ট এবং কালেক্ট করা
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাঁচামাল (ইট, বালু) সংগ্রহ করা
- প্রথম শ্রেণির ইট চিনতে পারা
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা
- নষ্ট অপ্রয়োজনীয় (Wastage) এবং স্ক্র্যাপগুলো (Scrap) নির্ধারিত স্থানে ফেলা।

চিত্র ৫.১১: ইটের হেরিং বোন বন্ড সোলিং

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক	সরঞ্জামের নাম	পরিমান
১.	অ্যাপ্রন	১ টি
২.	হ্যান্ড গ্লোভস	০১ জোড়া
৩.	সুরক্ষা জুতা/বুট	০১ জোড়া
৪.	সুরক্ষা চশমা / গগলস	১ টি
৫.	হেলমেট	১ টি
৬.	মাস্ক	১ টি

প্রয়োজনীয় টুলস

ক্রমিক	টুলসের নাম	পরিমান
১.	ট্রাইস্কোয়ার	০১ টি
২.	ব্রিক হাতুড়ি	০১ টি
৩.	ট্রাওয়েল (কুর্ণি)	০১ টি

২০২৪

ক্রমিক	টুলসের নাম	পরিমান
৪.	বেলচা	০১ টি
৫.	কোদাল	০১ টি
৬.	স্পিরিট লেভেল	০১ টি
৭.	কড়াই	০১ টি
৮.	অ্যালুমিনিয়াম পাট্টা	০১ টি
৯.	পরিমাপ ফিতা	০১ টি

প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	ইট	সোলিং এর জায়গা অনুসারে ১০০ টি
২.	বালু	সোলিং এর জোড়া পূরণের প্রয়োজন অনুসারে ৩ ঘনফুট

কাজের ধারা

১. ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোশাক ও সরঞ্জামাদি সংগ্রহ করো
২. অ্যাপ্রন, হেলমেট, সেফটি সু, গগলস, হ্যান্ড গ্লোভস, পরিধান করো
৩. আনুমানিক ১০০ টি প্রথম শ্রেণির ইট সংগ্রহ করো
৪. আনুমানিক ০.০৬৫ ঘনমিটার বা ২.৫ ঘনফুট অর্থাৎ ২ টি সিমেন্টের খালি ব্যাগে বালু সংগ্রহ করো
৫. পরিমাপের ফিতা দ্বারা মেপে ১ মিটার × ৫০০ সেন্টিমিটার একটি জায়গা নিয়ে কোদালের সাহায্যে মাটি কেটে সমতল করার চেষ্টা করো
৬. বেলচা দ্বারা সমতল করা মাটির উপর আনুমানিক ২০ মিমি পূরুত্বে বালু ছড়াও
৭. বালু ছড়ানো জায়গার একপ্রান্ত থেকে চিত্রের ন্যায় এমনভাবে ইট বসাও যেন ইটের দৈর্ঘ্য এবং উচ্চতার দিক উপরে থাকে
৮. ইট এমনভাবে সাজাতে হবে, প্রথম ইট কোনাকুনি অথবা ৪৫ ডিগ্রি কোণে বসাও, এরপর অপর ইটটি প্রথম ইটের সাথে সমকোণে থাকে, ইট এমনভাবে বসাতে হবে যেন বসানো ইট অন্য ইটের গায়ে লেগে থাকে
৯. ইট সাজানোর সময় কুর্ণি দ্বারা বালু কম-বেশি করে ইট সমতলভাবে সাজাও এবং মাঝে মাঝে স্পিরিট লেভেল দ্বারা পরীক্ষা করে দেখ
১০. ইট সাজানোর সময় অ্যালুমিনিয়াম পাট্টা দিয়ে মাঝে মাঝে সমতলতা পরীক্ষা করো
১১. ইট সাজানো শেষ হলে দুই ইটের জোড়ার মধ্যে কুর্ণি দ্বারা বালু ভালভাবে ভরাট করো
১২. ইট সাজানো শেষ হলে অ্যালুমিনিয়াম পাট্টা দিয়ে সোলিং এর সমতলতা পরীক্ষা করো
১৩. সোলিং এর সমতলতা পরীক্ষায় সঠিক থাকলে সমগ্র এলাকায় পানি ছিটিয়ে দাও যেন জোড়ার মধ্যে বালু ভালভাবে প্রবেশ করে
১৪. কাজ শেষে অবশিষ্ঠ ইট এবং ইটের ভাঙ্গা অংশগুলো যথাস্থানে রাখো
১৫. কাজ শেষে নাইলন ব্রাশ দিয়ে টুলস পরিস্কার কর এবং কার্যস্থান পরিস্কার করো
১৬. কাজ শেষে টুলস নির্দিষ্ট স্থানে রাখো।

সতর্কতা

- প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পোশাক (PPE) পরিধান করতে হবে।
- ইট স্থানান্তর ও ইটের সোলিং করার সময় কোনো ভাবেই হাত বা পায়ের উপর ইট পড়ে ক্ষতি না হতে পারে সেজন্য হ্যান্ড গ্লোভস ও সেফটি সু অবশ্যই পরিধান করতে হবে।

ইটের সোলিং ভাল হলে এর উপর দিয়ে হাঁটাচলা করলে ইট নড়াচড়া করবে না ।

আত্ম-প্রতিফলন (Self-reflection)

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

ক্রমিক	পারদর্শিতা	(√)
১.	ইটের সোলিং তৈরির সুরক্ষা সরঞ্জামাদি ব্যবহার করতে পেরেছি	
২.	সোলিং এর জন্য সঠিক মানের ইট নির্বাচন করতে পেরেছি	
৩.	ইট কাটার জন্য প্রয়োজনীয় টুলস নির্বাচন করতে পেরেছি	
৪.	ইটের ফ্লাট সোলিং, ডায়াগোনাল বন্ড সোলিং, জিগজ্যাগ বন্ড সোলিং, হেরিং বোন বন্ড সোলিং করতে পেরেছি	
৫.	ইটের সোলিং তৈরির জায়গা প্রস্তুত করতে পেরেছি।	

নমুনা প্রশ্ন

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. ইটের সোলিং কেন ব্যবহার হয়?

২. ইটের সোলিং তৈরির মূল উপাদান ইটের সাথে আর কি উপাদান প্রয়োজন?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. ইটের সোলিং এ স্পিরিট লেভেল টুলসের ব্যবহার লেখ।

২. ইটের সোলিং এর প্রকারভেদ লেখ।

৩. ইটের সোলিং এ বালু কেন ব্যবহার করা হয়?

রচনামূলক উত্তর প্রশ্ন

১. ইটের হেরিং বোন বন্ড সোলিং পদ্ধতি বর্ণনা দাও।

২. ইটের ফ্লাট সোলিং ও হেরিং বোন বন্ড সোলিং এর মধ্যে পার্থক্য লেখ।

৩. ইটের সোলিং এ ব্যবহৃত ইটের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করো।

ষষ্ঠ অধ্যায়

মসলা তৈরিকরণ

Preparation of Mortar

আমাদের চারপাশে বিভিন্ন রকমের নির্মাণ কাজ দেখে থাকি, ইটের দেয়াল গাঁথুনি, বাউন্ডারি দেয়াল প্লাস্টার, সিলিং প্লাস্টার, ইটের দেয়ালে পয়েন্টিং কাজ ইত্যাদি। এ সমস্ত কাজে বালু, সিমেন্ট এবং পানির মিশ্রণে তৈরি এক ধরনের পদার্থ ব্যবহার করা হয়। মিশ্রণে কাজ ভেদে বালু-সিমেন্ট এর পরিমাণ কমবেশি হয়। এ মিশ্রণ কোথায় ব্যবহার হবে সেটি বিবেচনায় পানির পরিমাণ কমবেশি করা হয়। আমরা পর্যায়ক্রমে বালু, সিমেন্ট ও পানির মিশ্রণ প্রক্রিয়া এবং এ সংক্রান্ত হ্যান্ড টুলসকে কাজে লাগানোর কৌশল সম্পর্কে হাতে কলমে সক্ষমতা অর্জন করব।

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

- মসলা তৈরিতে প্রয়োজনীয় সুরক্ষা পোশাক ব্যবহার করতে পারব
- মসলা তৈরির প্রস্তুতি গ্রহণ করতে পারব
- মসলা তৈরির প্রয়োজনীয় টুলস নির্বাচন করতে পারব
- মসলা তৈরির কাজে ব্যবহৃত প্রয়োজনীয় মালামাল সংগ্রহ করতে পারব
- নির্দিষ্ট অনুপাতে মশলা তৈরির মালামাল সংগ্রহ করতে পারব
- মসলা তৈরি করতে পারব।

শিখনফলগুলো অর্জনের লক্ষ্যে এই অধ্যায়ে আমরা দুই ধরনের জব সম্পন্ন করব। জবগুলো করার মাধ্যমে মসলা মিশ্রণ তৈরির লক্ষ্যে প্রয়োজনীয় হ্যান্ড টুলস এর ব্যবহার ও প্রয়োজনীয় স্থানে মসলা মিশ্রণের কৌশল সম্পর্কে দক্ষতা অর্জন করব। জবগুলি সম্পন্ন করার পূর্বে প্রয়োজনীয় তাত্ত্বিক বিষয়সমূহ জানব।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০১: **ইটের দেওয়াল নির্মাণকাজে মসলায় ব্যবহৃত অনুপাত চিহ্নিতকরণ।**

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০১: **দেওয়াল প্লাস্টারিং এ ব্যবহৃত মসলা মিশ্রণে বালু, সিমেন্ট ও পানির অনুপাত কত ছিল?**

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে দলগতভাবে ইমারতের গায়ে প্লাস্টারিং কাজ পর্যবেক্ষণ করি। প্রয়োজনে নির্মাণ কর্মীদের সাথে কথা বলে কৌতুহল নিবারন করি। বিদ্যালয়ে এসে দলগতভাবে নিচের ছকটি পূরণ করি।

ক্রমিক	পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	সিদ্ধান্ত
১.	দুই ইটের মাঝে কত মিলিমিটার পুরুত্বের মসলা ব্যবহার করছে?	
২.	দেওয়াল নির্মাণ কাজে কি কি টুলস ব্যবহৃত হয়েছে?	
৩.	মসলা তৈরিতে বালু, সিমেন্ট ও পানির অনুপাত কত ছিল?	

৬.১ মসলা (Mortar)

নির্মাণ জগতে মসলার বিকল্প নেই। নির্মাণকাজে মসলা একটি বিশেষ ভূমিকা পালন করে। বহু বছর পূর্বে সিমেন্ট বা চুন পাওয়া যেত না বলে দেওয়ালে প্লাস্টার তৈরিতে কাদার তৈরি মসলা ব্যবহার করা হতো। সিমেন্ট বা চুন সহজে পাওয়া যেত না। কাদা মসলার খরচ কম হওয়ায় এখনও অনেক জায়গায় কম গুরুত্বপূর্ণ বা অস্থায়ী ইটের গাঁথুনি, প্লাস্টার ইত্যাদিতে কাদা মসলা ব্যবহার করা হয়। এছাড়া কাদা মসলায় পানি সহযোগে সিমেন্ট বা চুন এর সহিত বালু বা সুরকি মিশিয়ে মসলা তৈরি করা হয়। সিমেন্ট বা চুন বন্ধনী গুণসম্পন্ন অর্থাৎ আঠার (Glue) ন্যায় সকল উপাদানকে একত্রে আটকিয়ে রাখে। ব্যবহৃত উপাদান সমূহের উপর নির্ভর করে মসলাকে বিভিন্ন ভাগে ভাগ করা হয়।

চিত্র: ৬.১ বিভিন্ন প্রকার মসলা

সিমেন্ট মসলা (Cement Mortar)

এ মসলা তৈরিতে বালুর সঙ্গে বন্ধনী গুণসম্পন্ন পদার্থ হিসাবে সিমেন্ট ব্যবহার করা হয়। প্রয়োজনীয় শক্তি পাওয়ার জন্য সিমেন্টর সাথে বালুর অনুপাত করা হয়। সাধারণত এর অনুপাত ১:২ হতে ১:৬ পর্যন্ত ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ৬.২: সিমেন্ট মসলা

চুন মসলা (Lime Mortar)

এ মসলা তৈরিতে বালুর সঙ্গে বন্ধনী গুণসম্পন্ন পদার্থ হিসাবে চুন ব্যবহার করা হয়। প্রয়োজনীয় শক্তি পাওয়ার জন্য চুনের সাথে বালুর অনুপাত নির্ধারণ করা হয়। সাধারণত এ অনুপাত ১:২ ব্যবহার।

চিত্র ৬.৩: চুন মসলা

সুরকি মসলা (Surki Mortar)

সুরকি এক ধরনের চুন মসলা, এখানে বালুর পরিবর্তে সুরকি ব্যবহার করা হয়। বন্ধনী গুণসম্পন্ন পদার্থ হিসাবে চুন ব্যবহার করা হয়। কম খরচে এ মসলা তৈরি হয়। কারণ চুন এবং সুরকি দুটিই সহজলভ্য উপাদান। সাধারণত চুন এবং সুরকির অনুপাত ১:২ ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ৬.৪: সুরকি মসলা

গেজ মসলা (Gauge Mortar)

সিমেন্ট মসলা এবং চুন মসলার মিশ্রণে এ মসলা তৈরি করা হয়, এখানে বালুর সংগে বন্ধনী গুণসম্পন্ন পদার্থ হিসেবে চুনের সাথে একটি নির্দিষ্ট অনুপাতে সিমেন্ট ব্যবহার করা হয়। এ মসলাকে সাধারণত চুন মসলাও বলা হয়, মসলার শক্তি বৃদ্ধির জন্য বন্ধনী গুণসম্পন্ন পদার্থ হিসাবে চুনের সাথে সিমেন্ট ব্যবহার করা হয়। সিমেন্ট:চুন অনুপাত ১:৬ থেকে ১:৯ হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

কাদা মসলা (Mud Mortar)

আদি কাল থেকে নির্মাণে কাদা মসলা ব্যবহার হয়ে আসছে। বন্ধনী গুণ সম্পন্ন পদার্থ হিসাবে সিমেন্ট ও চুন ব্যবহারের পূর্ব পর্যন্ত কাদা মসলা নির্মাণে বড় ভূমিকা রেখেছে। বন্ধনী গুণ সম্পন্ন পদার্থ হিসাবে কাদা ব্যবহার করা হয় এবং বালুর পরিবর্তে কাঠের গুড়া, ধানের তুষ ও গোবর ব্যবহার হয়। অস্থায়ী ঘর-বাড়ি বা কম গুরুত্বপূর্ণ কাঠামো নির্মাণে এ মসলা ব্যবহার হয়।

চিত্র ৬.৫: কাদা মসলা

প্লাস্টারিং, পয়েন্টিং,ইটের গাঁথুনি ইত্যাদি কাজ মসলা ছাড়া সম্পন্ন করা যায় না। একটি ইটের সাথে অন্য ইট শক্তভাবে লাগানোর জন্য মসলা ব্যবহার করা হয়। ইটের দেয়াল, কলাম, বিম, ছাদ ইত্যাদি সংরক্ষণের জন্য একক আবহাওয়ার বিরূপ প্রভাব থেকে বিভিন্ন কাঠামোকে রক্ষা করার জন্য মসলা দ্বারা প্লাস্টার করা হয়। কাঠামোর সৌন্দর্য বৃদ্ধির জন্য মসলা দ্বারা প্লাস্টার করা হয়। এছাড়া কখনও কখনও ইটের দেয়ালে প্লাস্টারের পরিবর্তে পয়েন্টিং করা হয়।

৬.২ মসলার বিভিন্ন মালামাল (Materials of Mortar)

মসলা তৈরিতে বন্ধনী গুণসম্পন্ন পদার্থ, সূক্ষ্ম দানার পদার্থ এবং পানি এ তিনটি জিনিস ব্যবহার করা হয়। বন্ধনী গুণসম্পন্ন পদার্থ হিসাবে সাধারণত কাঁদা, চুন, সিমেন্ট ইত্যাদি এবং সূক্ষ্ম দানার পদার্থ হিসাবে বালু, সুরকি, কাঠের গুড়া, ধানের তুষ, গোবর ইত্যাদি একত্রে পানির সংমিশ্রণে মসলা তৈরি করা হয়। এ উপাদানগুলো সম্পর্কে আমরা পর্যায়ক্রমে জানব।

বন্ধনী গুণসম্পন্ন পদার্থ (Binding Materials)

যেকোন নির্মাণে বন্ধনী গুণসম্পন্ন পদার্থ (Binding Material) হিসেবে সিমেন্টের জুড়ি নেই। ভাল সিমেন্টের বস্তার ভিতরে হাত ঢুকালে ঠান্ডা অনুভূত হয়, একমুষ্টি সিমেন্ট হাতে নিয়ে চাপ দিলে আঙ্গুলের ফাক দিয়ে সব সিমেন্ট বের হয়ে যায়। আমদানিকৃত ক্লিংকার গুড়া করে এর সাথে অন্যান্য উপাদান মিশিয়ে আমাদের দেশে বিভিন্ন কোম্পানী সিমেন্ট তৈরি করে। ১৮২৪ সালে ইংল্যান্ডে পোর্টল্যান্ড সিমেন্ট আবিষ্কারের মধ্য দিয়ে সিমেন্টের ব্যবহার শুরু হয়।

চিত্র ৬.৬: সিমেন্ট ক্লিংকার ও প্রস্তুতকৃত সিমেন্ট

সিমেন্ট (Cement)

নির্মাণ ক্ষেত্রে সিমেন্ট বহুল পরিচিত নাম। আমরা সাধারণত ৫০ কেজি ওজনের ব্যাগে বিভিন্ন কোম্পানির সিমেন্ট দেখে থাকি। সিমেন্ট এক ধরনের ধূসর রঙের মিহি পাউডার জাতীয় পদার্থ।

চিত্র ৬.৭: সিমেন্ট

২০২৪

চুন (Lime)

চুন আদিকাল থেকে ব্যবহৃত নির্মাণ সামগ্রী। চুন বিশেষভাবে বন্ধনী গুণসম্পন্ন পদার্থ হিসাবে ইটের গাঁথুনি ও প্লাস্টার মসলা এবং কংক্রিট ঢালাইয়ে ব্যবহার হয়ে আসছে। খনি বা পাহাড় থেকে চুনাপাথর (Lime Stone) সংগ্রহের পর চুল্লীতে পুড়িয়ে চুন তৈরি করা হয়।

চিত্র ৬.৮: চুন

কাদা (Mud)

সিমেন্ট বা চুনের বিকল্প হিসাবে কাদা ব্যবহার হয়। বন্ধনী গুণসম্পন্ন পদার্থ হিসাবে ইটের গাঁথুনি ও প্লাস্টার মসলা হিসাবে কাদার ব্যবহার প্রাচীন কালের। বর্তমানেও অস্থায়ি ঘর-বাড়ি বা কম গুরুত্বপূর্ণ নির্মাণে কাদার তৈরি মসলা ব্যবহার হয়।

চিত্র ৬.৯: কাদা

সূক্ষ্ম দানার পদার্থ (Fine Aggregates)

সূক্ষ্ম দানার পদার্থ হিসাবে সাধারনত বালু ব্যবহার করা হয়, তবে অনেক সময় সুরকিও ব্যবহার করা হয়। ইটের খোয়া তৈরির সময় উপজাত হিসেবে সুরকি উৎপন্ন হয়। এছাড়া ভালো মানের প্রথম শ্রেণির ইট অথবা বিশেষভাবে কাদামাটির বল তৈরি করে পোড়ানোর পর গুড়া করে সুরকি তৈরি করা হয়। যে ইটের মাটিতে বেশি পরিমাণে বালু থাকে সে ইট দ্বারা সুরকি তৈরি করা হয় না। সাধারণত সুরকির সাথে চুন মিশিয়ে নির্মাণকাজের মসলা তৈরি করা হয়। বাহিরের দেয়াল প্লাস্টার করার ক্ষেত্রে সুরকির মসলা ব্যবহার পরিহার করা বাঞ্ছনীয়।পূর্বে কাঠের গুড়া সুরকী হিসেবে ব্যবহার করা হতো।

বালু (Sand)

চিত্র ৬.১০: বালু (Sand)

মসলা তৈরিতে বালুর ভূমিকা অপরিসীম। সেজন্য মসলার বালু নির্বাচনের ক্ষেত্রে তার গুণাগুণ সম্পর্কে অবশ্যই ভালোভাবে জেনে নিতে হবে। বালু অবশ্যই পরিষ্কার এবং সকল প্রকার অপদ্রব্য মুক্ত হবে। বালুর মধ্যে কাদামাটি নুড়িপাথর ঘাস লতাপাতা ইত্যাদি থাকা চলবে না। সমুদ্র সংলগ্ন এলাকায় যে বালু পাওয়া যায় সে সমস্ত বালিতে লবণ মিশ্রিত থাকায় মসলা তৈরীর অনুপোযোগী। এ ধরনের বালু দ্বারা মসলা তৈরি করলে লবণাক্ততা জনিত ত্রুটি দেখা দেয়, ফলে কাঠামো ক্ষতিগ্রস্ত হয়।

আমাদের চারিদিকে বিভিন্ন রকমের বালু দেখতে পাই, কখনো বা বালুর রং ধূসর সাদা, কখনো বা লালচে বাদামি। নদীতে বা মাটিতে গর্ত খনন করে যে বালু পাই সেগুলো সাধারণত ধূসর সাদা হয়, কোন কোন নদীর বালু কালচে সাদা। সিলেটি বালু মোটা দানার ও বাদামি রঙের, অন্যদিকে পঞ্চগড়ের বালু মোটা দানার, ধূসর সাদা। নদী থেকে প্রাপ্ত মধ্যম দানার বালু 'স্থানীয় বালু' (Local Sand) নামে পরিচিত। স্থানীয় বালুর মধ্যে কুষ্টিয়া জেলার ভেড়ামারা নামক স্থানে পদ্মা নদী থেকে প্রাপ্ত বালুর মান খুবই ভালো, যা 'পাকসী বালু' নামে পরিচিত, বাংলাদেশের বিভিন্ন জেলার নির্মাণকাজে 'পাকসী বালু' ব্যবহার করা হয়। দানার উপর ভিত্তি করে মোটা দানা (Coarse Sand), মধ্যম দানা (Medium Sand), চিকন দানা (Fine Sand) এবং ভরাট বালু (Filling Sand) হিসেবে ভাগ করা হয়।

সুরকি (Surki)

সুরকি একটি নির্মাণ সামগ্রী যা সহজে পাওয়া যায়। প্রথম শ্রেণির ইট গুড়া করে সুরকি তৈরি করা হয়। সুরকিকে ইটের ধূলা (Brick Dust) বলা হয়। সুরকি মূলত বালুর বিকল্প হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ৬.১১: সুরকি

কাঠের গুড়া (Wood Dust)

কাঠের গুড়া আমরা সবাই দেখে থাকব। কাঠের লগ থেকে মেশিনে কাঠ কাটার সময় উপজাত হিসাবে কাঠের গুড়া তৈরি হয়। বালুর পরিবর্তে মসলায় কাঠের গুড়া ব্যবহার করা হয়। সাধারণত কাদা মসলায় এটি ব্যবহার করা হয়।

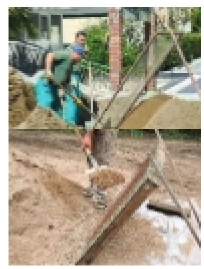
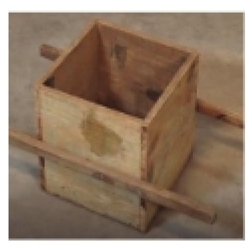
চিত্র ৬.১২: কাঠের গুড়া

পানি (Water)

মসলা তৈরিতে পানি একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান। পানি অন্য সকল উপাদানকে একত্রে মিশাতে এবং মসলার শক্তি অর্জনে সরাসরি ভূমিকা রাখে। মসলায় ব্যবহৃত পানি উত্তম গুণাবলী সম্পন্ন হওয়া দরকার। কারণ পানিতে দূষিত পদার্থ যেমন বেশী পরিমাণ ক্ষার, এসিড, তৈল, জৈব পদার্থ, ঘাস জাতীয় পদার্থ ইত্যাদি থাকলে মসলা প্রয়োজনীয় শক্তি অর্জন করতে পারে না। মসলায় প্রয়োজনীয় শক্তি পাওয়ার জন্য অবশ্যই পান যোগ্য পানি ব্যবহার করতে হবে।

চিত্র ৬.১৩: পানি

৬.৩ মসলা তৈরিতে এ ব্যবহৃত প্রয়োজনীয় টুলস (Used Tools for Mortar Preparation)

নাম	চিত্র	নাম	চিত্র
বেলচা (**Shovel**) মসলা তৈরির সময় বালি স্থানান্তরে, মসলা মিশ্রণে ও কড়াইতে মসলা উঠানোর কাজে ব্যবহার হয়।		চালুনি (Sieve) বালুর মধ্যে থাকা অপদ্রব্য বা ময়লা আলাদা করার কাজে ব্যবহার হয়।	
কুর্ণি (Trowel) মসলায় সিমেন্ট ও বালু দেওয়ার কাজে ব্যবহার হয়।		মগ (Mug) মসলা তৈরির সময় এবং গাঁথুনি ও প্লাস্টারে অল্প পরিমাণে পানি দেওয়ার কাজে ব্যবহার হয়।	
কোদাল (Spade) মসলা মিশ্রণে ব্যবহার হয়।		ফেরা বা পরিমাপ ঘনক (Measuring Cube) মসলার উপাদান বালু ও সিমেন্ট নির্দিষ্ট অনুপাতে পরিমাপ করার কাজে ব্যবহার হয়।	

কড়াই (Pan)
মসলা তৈরি স্থান থেকে ব্যবহারের জায়গায় স্থানান্তরে ব্যবহার হয়।

পরিমাপ ফিতা (Measureing Tape)
পরিমাপে ব্যবহার হয়।

বালতি (Bucket)

পরিমাপ মত মসলায় পানি দেওয়ার জন্য ব্যবহার হয়

এ টুলস সমূহের বর্ণনা দ্বিতীয় অধ্যায়ে আছে। প্রয়োজনে পুনরায় ব্যবহার জেনে আসি।

মনিকা, রিপন ও রুবেল বিদ্যালয়ে আসার সময় একটি বাড়ির বাউন্ডারি দেয়াল প্লাস্টার করার জন্য প্রস্তুত করতে দেখল। এ পাঠের সাথে মিলে যাওয়ায় এ দৃশ্য সকল সহপাঠীকে দেখানোর জন্য শ্রেণি শিক্ষককে অনুরোধ করল। শিক্ষক ক্লাসের শিক্ষার্থীদের সাথে নিয়ে সে বাড়িতে গেলেন এবং সকলকে কয়েকটি দলে ভাগ করে বাড়ির মালিকের অনুমতি নিয়ে শিক্ষার্থীদের মসলা তৈরির উপকরণগুলো কী তা দেখালেন। শিক্ষার্থীরা নির্মাণ কর্মীদের সাথে কথা বলে উপকরণগুলোর বিভিন্ন তথ্য সংগ্রহ করল এবং ভাগ করে নির্মাণ কাজ দেখলো।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০২: বাউন্ডারি দেয়ালে প্লাস্টারের জন্য মসলা তৈরির উপকরণ চিহ্নিতকরণ।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০২: মসলা তৈরিতে কি কি টুলস এবং উপকরণ ব্যবহার হয়?

ক্রমিক	পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	সিদ্ধান্ত
১.	মসলা তৈরিতে কোন কোন উপকরণের প্রয়োজন হয়?	
২.	সিমেন্ট ও বালুর অনুপাত কত ছিল?	
৩.	যে স্থানে মসলা তৈরি করা হচ্ছে সে স্থানটি দেখতে কেমন?	
৪.	মসলা তৈরি করার পর কতোক্ষণ পর্যন্ত ব্যবহার করা যাচ্ছে?	
৫.	মসলায় ব্যবহৃত পানির গুণাগুণ কেমন ছিল?	
৬.	পানি না থাকলে কী হতে পারতো?	

৬.৪ মসলা তৈরিতে উপাদানসমূহের নির্দিষ্ট অনুপাতে মিশ্রণ (Mixture of Mortar Ingredients by Proportion)

আমরা আগেই জেনেছি, মসলা তৈরিতে বালু, সিমেন্ট ও পানির ব্যবহার হয়। মসলার উপাদান সিমেন্ট বালু কণার চারিদিকে আবরণ সৃষ্টি করে আঠার মত কাজ করে এবং মসলার প্রয়োজনীয় শক্তি সঞ্চয় করে। কাঠামো নির্মাণে বিভিন্ন কাজে বিভিন্ন রকমের মসলা ব্যবহার করা হয়। মসলায় একভাগ সিমেন্টের সাথে বিভিন্ন পরিমান বালু ব্যবহার করে নানা রকম কাজের উপযোগী মসলা তৈরি করা হয়। একভাগ সিমেন্টের সাথে কতভাগ বালু ব্যবহার করা হয়, সেটাকে মসলার উপাদানের অনুপাত বলা হয়। সচরাচর একভাগ সিমেন্টের সাথে ২ থেকে ৬ ভাগ পর্যন্ত বালু ব্যবহার করা হয়। মসলার উপাদানের অনুপাতকে প্রকাশ করার জন্য লেখা হয়- (১:২), (১:৩), (১:৪), (১:৫) ও (১:৬) ইত্যাদি।

মসলার অনুপাতের উপর মসলার শক্তি নির্ভর করে, সেজন্য প্রয়োজন অনুসারে বিভিন্ন কাজে বিভিন্ন অনুপাতের মসলা ব্যবহার করা হয়-

- সাধারণ ইটের বা পাথরের গাঁথুনির জন্য- ১:৩ থেকে ১:৬
- রেইনফোর্সড ইটের গাঁথুনির জন্য- ১:২ থেকে ১:৩
- আর্দ্র আবহাওয়ায় যে কোন কাজের জন্য- ১:৩
- সৌন্দর্য বর্ধনমূলক গাঁথুনির জন্য- ১:৬
- বাইরের দেয়ালে এবং সিলিং প্লাস্টারের জন্য- ১:৪
- ভিতরের দেয়ালে প্লাস্টারের জন্য- ১:৫ থেকে ১:৬
- পয়েন্টিং কাজে- ১:১ থেকে ১:৩

মসলার অনুপাত ১:৩ বা তার চেয়ে কম হলে মসলা সংকুচিত হওয়ার সম্ভাবনা থাকে, আবার অনুপাত খুব বেশী হলে মসলা দুর্বল হয় এবং প্লাস্টার পৃষ্ঠ ছিদ্রযুক্ত হয়, এজন্য মসলার উপাদানের অনুপাত যথাযথ হওয়া প্রয়োজন।

৬.৫ মসলা তৈরিতে ব্যবহৃত পানির বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Used Water in Mortar)

চিত্র: ৬.১৪ বিভিন্ন রকম পানি

নির্মাণ শিল্পে পানির কোন বিকল্প নেই। পানি ছাড়া মসলা তৈরি করা কোনভাবেই সম্ভব নয়। মসলা তৈরির সময় উপাদানগুলো মেশানোর জন্য পানির প্রয়োজন হয়। মসলা ব্যবহারের পর সে মসলার উপযুক্ত শক্তি অর্জনের জন্য পানি কাজ করে। নির্দিষ্ট সময়ের আগে মসলা শুকালে আশানুরুপ শক্তি অর্জিত হয় না। এ কারণে মসলায় ব্যবহৃত পানি অবশ্যই প্রয়েজনীয় গুণাবলী সম্পন্ন হওয়া দরকার। মসলায় সাধারণত পানযোগ্য পানি ব্যবহার করতে হয়। পানিতে ক্ষার, এসিড, তৈল, লবন, চিনি ইত্যাদি পদার্থ কম পরিমানে থাকা দরকার, এগুলো বেশী থাকলে সে পানি কাঠামোর জন্য খুবই ক্ষতিকর। নির্দিষ্ট গুণাবলী সম্পন্ন না হলে কেবলমাত্র পানির কারণে মসলার শক্তি শতকরা ২৫ ভাগ পর্যন্ত কম হয়।

মনিকা, রিপন ও রুবেল বিদ্যালয়ে আসার সময় একটি বাড়ির বাউন্ডারি দেয়াল প্লাস্টার করার জন্য প্রস্তুত করতে দেখল। এ পাঠের সাথে মিলে যাওয়ায় এ দৃশ্য সকল সহপাঠীকে দেখানোর জন্য শ্রেণি শিক্ষককে অনুরোধ করল। শিক্ষক ক্লাসের শিক্ষার্থীদের সাথে নিয়ে সে বাড়িতে গেলেন এবং সকলকে কয়েকটি দলে ভাগ করে বাড়ির মালিকের অনুমতি নিয়ে শিক্ষার্থীদের তা দেখালেন। শিক্ষার্থীরা নির্মাণ কর্মীদের সাথে কথা বলে বিভিন্ন তথ্য সংগ্রহ করে বাউন্ডারি দেয়ালে প্লাস্টারের জন্য মসলা তৈরির ধাপ চিহ্নিত করল।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০৩: **বাউন্ডারি দেয়ালে প্লাস্টারের জন্য মসলা তৈরির ধাপ চিহ্নিতকরণ।**

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০৩: **মসলা তৈরিতে কি কি কৌশল অবলম্বন করা হয়?**

ক্রমিক	পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	সিদ্ধান্ত
১.	ফেরার আদর্শ আকার কত?	
২.	এক ব্যাগ সিমেন্টের মসলায় কী পরিমানে বালুর প্রয়োজন হয় এবং কেন?	
৩.	মসলার মিশ্রণ ভাল হলে সুষম রং ধারণ করে কেন?	

৬.৬ মসলা তৈরির কৌশল (Technic of Mortar Preparation)

চিত্রঃ ৬.১৫ মসলার উপাদানসমূহ

মসলা ব্যবহার উপযোগী করার পূর্বে কয়েকটি ধাপে এটি প্রস্তুত করা হয়। সঠিক টুলস, প্রয়োজনীয় কাঁচামাল এবং সুরক্ষা পোশাক ইত্যাদি সংগ্রহ করে মসলা তৈরির জন্য প্রস্তুতি নিতে হবে। ছোট খাট কাজের জন্য হাতেই মসলা তৈরি করা হয় কিন্তু বড় কাজের জন্য মসলা তৈরিতে মিক্সার মেশিন ব্যবহার করা হয়।

চিত্রঃ ৬.১৬ মসলা তৈরির বিভিন্ন ধাপ

- সুরক্ষা পোশাক অর্থাৎ সিমেন্টের ধুলা থেকে চোখকে রক্ষার জন্য সেফটি গগলস, নাক মুখের জন্য মাস্ক, হাতে হ্যান্ড গ্লোভস, পায়ে গামবুট সেফটি সু ইত্যাদি পরিধান করতে হবে
- প্রথমে মসলা তৈরির স্থান শক্ত, মসৃণ ও সমতলভাবে প্রস্তুত করতে হবে, মসলা তৈরির স্থানকে 'তাগাড়' (Platform) বলা হয়। ইটের সোলিং দ্বারা তাগাড় তৈরি করা হয়, ইদানিং তাগাড় তৈরিতে জিআই শীট ব্যবহার করা হচ্ছে।
- অনুপাত অনুযায়ী সিমেন্ট এবং বালু মেপে নিতে হবে। মাপার জন্য কাঠের তৈরি ফেরা ব্যবহার করা হয়। ফেরার আদর্শ আকার (পরিমাপ) ৩০ সে.মি. × ৩০ সে.মি. × ৩০ সে.মি. (১ ফুট × ১ ফুট × ১ ফুট)। কিন্তু আমাদের দেশে সাধারণত ৩০ সেমি × ৩০ সেমি × ৩৭.৫ সেমি আকারের ফেরা ব্যবহার করা হয় যা এক ব্যাগ সিমেন্টের আয়তনের সমান। এক ব্যাগ সিমেন্ট দ্বারা মসলা তৈরি করতে হলে পাঁচ ফেরা (১:৫) বালু নিতে হবে। কাজের পরিমাণ অনুসারে অনুপাত ঠিক রেখে বালু সিমেন্ট নেওয়া হয়। নির্মাণস্থানে ব্যবহৃত বালতি বা কড়াই দ্বারাও পরিমাপ নেওয়া হয়।
- পরিমাপ করা বালু এক জায়গায় স্তূপাকারে রেখে তার উপর সিমেন্ট ঢেলে দেওয়া হয়।

চিত্রঃ ৬.১৭

- প্রথমে বালু-সিমেন্ট স্তুপের চারদিক থেকে বেলচার সাহায্যে বালু স্তুপের উপরে উঠানো হয়।
- স্তুপাকারের বালু-সিমেন্ট কোদাল দ্বারা তাগাড়ের উপর ছড়িয়ে পাতলা করা হয়। অতঃপর বেলচার সাহায্যে হাতের ঝাঁকুনি দ্বারা উপাদানগুলি মিশ্রিত করা হয়। এ প্রক্রিয়া মিশ্রণের রঙ সুষম না হওয়া পর্যন্ত ৩ থেকে ৪ বার করা হয়।
- মিশ্রিত বালু-সিমেন্ট আবার স্তুপাকারে জড়ো করে তার মাঝখানে গর্ত করে গর্তের মধ্যে পানি ঢালা হয়। সাধারণত সিমেন্টের ওজনের শতকরা ৩৫-৪৫ ভাগ পর্যন্ত পানি দেওয়া হয়, এ হিসাবে একব্যাগ সিমেন্টে ১৮-২২ লিটার পানি প্রয়োজন হয়।

চিত্রঃ ৬.১৮ প্লাস্টারের মসলা

- এবার বেলচা দ্বারা চর্তুদিক থেকে বালু-সিমেন্ট উঠায়ে গর্তের মধ্যে দেওয়া হয়

চিত্রঃ ৬.১৯

২০২৪

- কোদাল এবং বেলচার সাহায্যে পানি সহযোগে মিশ্রিত বালি-সিমেন্ট ওলট-পালট করে সুষম রঙ হওয়া পর্যন্ত ভালভাবে মিশ্রিত করা হয়।

চিত্রঃ ৬.২০ ব্যবহার উপযোগী মসলা

- কাজের স্থানে ব্যবহার উপযোগী মসলা তৈরি হল
- মসলা ব্যবহারের পর পরই টুলসসমূহ ধুয়ে পরিষ্কার করতে হবে।

শ্রেণির কাজ ০১ : ১:৪ অনুপাতে সিমেন্ট মসলা তৈরি অনুশীলন।

যন্ত্রপাতি : কড়াই, কুর্ণি, মগ
উপকরন : এক কুর্ণি সিমেন্ট, চার কুর্ণি বালি ২৫০ মি.লি. লিটার পানি

কাজের ধারা

১. প্রথমে কড়াইতে চার কুর্ণি বালু রাখো
২. কড়াই এর স্তুপকৃত বালুর উপর এক কুর্ণি সিমেন্ট ছড়াও
৩. কুর্ণি দ্বারা কড়াই এর বালু-সিমেন্ট ভালভাবে মিশ্রিত করো
৪. বালি-সিমেন্ট মিশ্রিত অবস্থায় সুষম রংয়ের হওয়া পর্যন্ত মিশ্রিত করো
৫. মিশ্রিত বালু-সিমেন্ট কড়াইয়ের মধ্যে ছড়ায়ে মাঝখানে ফাঁকা করো
৬. ফাঁকা স্থানে অল্প অল্প করে পানি ঢালো (প্রায় ২৫০ মিলি পানি লাগবে)
৭. কুর্ণি দ্বারা চতুর্দিক থেকে বালু-সিমেন্ট ভিতরের দিকে উঠায়ে দাও
৮. বালু-সিমেন্ট-পানি মিশ্রিত পেষ্ট কুর্ণি দ্বারা ভালভাবে মিশিয়ে সুষম রংয়ের তৈরি করো
৯. বালু-সিমেন্ট-পানি মিশ্রিত পেষ্ট সুষম রংয়ের হলে কার্যোপযোগী মসলা তৈরি হলো।

শ্রেণির কাজ ০২ : মসলায় পানি মিশ্রন অনুশীলন।

যন্ত্রপাতি : বালতি, মাপচোঙ, মগ, কড়াই

উপকরন : ১ লিটার পানি, এক মগ সিমেন্ট

কাজের ধারা

১. প্রথমে মাপচোঙ দিয়ে ৩০০ মি.লি. সিমেন্ট কড়াইতে রাখো
২. মাপচোঙ দ্বারা সিমেন্টের শতকরা ৩৫ ভাগ পানি অথাৎ ১০৫ মি.লি. মাপ এবং সিমেন্টের সংগে মিশাও
৩. কুর্ণি দ্বারা কড়াই এর সিমেন্ট-পানি ভালভাবে মিশ্রিত করো
৪. আবার মাপচোঙ দিয়ে ৪০০ মিলি লিটার সিমেন্ট কড়াইতে রাখো
৫. মাপচোঙ দ্বারা সিমেন্টের শতকরা ৪০ ভাগ পানি অথাৎ ১৬০ মি.লি. মাপ এবং সিমেন্টের সংগে মিশাও
৬. কুর্ণি দ্বারা কড়াইএর সিমেন্ট-পানি ভালভাবে মিশ্রিত করো
৭. প্রথমে মাপচোঙ দিয়ে ৫০০ মি.লি. সিমেন্ট কড়াইতে রাখো
৮. মাপচোঙ দ্বারা সিমেন্টের শতকরা ৩০ ভাগ পানি অথাৎ ১৫০ মি.লি. মাপ এবং সিমেন্টের সংগে মিশাও
৯. কুর্ণি দ্বারা কড়াই এর সিমেন্ট-পানি ভালভাবে মিশ্রিত করো
১০. উপরের তিন প্রকার সিমেন্ট পেষ্ট ভাল করে খেয়াল করো
১১. সবগুলো পেষ্ট দেখতে এক রকম হয়নি
১২. ৪০০ মি.লি. সিমেন্টের শতকরা ৪০ ভাগ পানি অথবা ১৬০ মি.লি. পানি দেওয়া পেষ্ট সবচেয়ে পাতলা
১৩. ৫০০ মি.লি. সিমেন্টের শতকরা ৩০ ভাগ পানি অথবা ১৫০ মি.লি. পানি দেওয়া পেষ্ট সবচেয়ে শক্ত হয়েছে।

জব-০১: ১:৬ অনুপাতে বাহিরের দেয়ালে প্লাষ্টারের মসলা তৈরিকরণ (Preparation of Plaster Mortar for Outer wall 1:6 Ratio)

পারদর্শিতার মানদন্ড
• স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (PPE) ও সুরক্ষা পোশাক পরিধান করা
• প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা
• জব অনুযায়ী টুলস, ইকুইপমেন্ট ও ম্যাটেরিয়াল সিলেক্ট এবং কালেক্ট করা
• প্রয়োজন অনুযায়ী কাঁচামাল (বালু সিমেন্ট) সংগ্রহ করা
• ভালমানের বালু, সিমেন্ট ও পানি শনাক্ত করা
• মসলা তৈরি করা ও অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা

চিত্র ৬.২১: ১:৬ অনুপাতে মসলা

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক	সরঞ্জামের নাম	পরিমান
১.	অ্যাপ্রন	১টি
২.	হ্যান্ড গ্লোভস	০১ জোড়া
৩.	সুরক্ষা জুতা/গাম বুট	০১ জোড়া
৪.	সুরক্ষা চশমা/গগলস	১টি
৫.	হেলমেট	১টি
৬.	মাস্ক	১টি

প্রয়োজনীয় টুলস

ক্রমিক	টুলসের নাম	পরিমান
১.	ট্রাওয়েল (কুর্ণি)	০১টি
২.	বেলচা	০১টি
৩.	কোদাল	০১টি
৪.	কড়াই	০১টি
৫.	মগ	০১টি
৬.	বালতি	০১টি
৭.	পরিমাপ ফিতা	০১টি

প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সিমেন্ট	প্লাস্টার এর জায়গা অনুসারে ০.২০ঘনফুট
২.	বালু	প্লাস্টার এর জায়গা অনুসারে ১.৫ ঘনফুট

কাজের ধারা

১. ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোশাক ও সরঞ্জামাদি সংগ্রহ করো
২. অ্যাপ্রন, মাস্ক, হেলমেট, সেফটি সু, গগলস, হ্যান্ড গ্লোভস, গামবুট পরিধান করো
৩. আনুমানিক ৮ কেজি বা ০.২০ ঘনফুট সিমেন্ট সংগ্রহ করো
৪. আনুমানিক ০.০৪২ ঘনমিটার বা ১.২ ঘনফুট বালু সংগ্রহ করো
৫. পরিমাপের ফিতা দ্বারা মেপে ১.৫ মিটার × ১.৫ মিটার (৫ ফুট × ৫ ফুট) একটি জায়গা অসমান থাকলে কোদালের সাহায্যে মাটি কেটে সমতল করার চেষ্টা করো
৬. হাত দুরমুজ দ্বারা নির্বাচিত স্থানটি শক্ত করো
৭. বেলচা দ্বারা সমতল করা মাটির উপর আনুমানিক ২০ মি.মি পুরুত্বের বালু ছড়াও
৮. বালু ছড়ানো জায়গায় ফ্রগমার্ক নিচে দিয়ে সোলিং করে ফাঁকা স্থানগুলো বালু দিয়ে পূরণ করো
৯. অনুপাত অনুযায়ী সিমেন্ট এবং বালু মেপে নাও
১০. পরিমাপ করা বালু এক জায়গায় স্তুপাকারে রেখে তার উপর সিমেন্ট ঢেলে দাও
১১. প্রথমে বালু-সিমেন্ট স্তুপের চারদিক থেকে বেলচার সাহায্যে বালি স্তুপের উপরে উঠাও
১২. স্তুপাকারের বালু-সিমেন্ট কোদাল দ্বারা তাগাড়ের উপর ছড়িয়ে পাতলা করো। অতঃপর বেলচার সাহায্যে হাতের ঝাঁকুনি দ্বারা উপাদানগুলো মিশ্রিত করো। মিশ্রণের রঙ সুষম না হওয়া পর্যন্ত এ প্রক্রিয়া ৩ থেকে ৪ বার করো
১৩. মিশ্রিত বালু-সিমেন্ট আবার স্তুপাকারে জড়ো করো এবং মাঝখানে গর্ত করে গর্তের মধ্যে ৩ লিটার পানি ঢালো
১৪. এবার কুর্ণি দ্বারা চর্তুদিক থেকে বালু-সিমেন্ট তুলে গর্তের মধ্যে দাও
১৫. বেলচার সাহায্যে পানি সহযোগে মিশ্রিত বালু-সিমেন্ট ওলট-পালট করে সুষম রঙ হওয়া পর্যন্ত ভালভাবে মিশ্রিত করো
১৬. কাজের স্থানে ব্যবহার উপযোগী মসলা তৈরি হলো
১৭. মসলা ব্যবহারের সংগে সংগে টুলস সমূহ ধুয়ে পরিষ্কার করো
১৮. কাজ শেষে টুলসগুলো নির্দিষ্ট স্থানে রাখো যাতে করে পরে ব্যবহার করা যায়।

সতর্কতা

- প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পোশাক (PPE) পরিধান করতে হবে।
- সিমেন্ট ঢালার সময় নাকে-মুখে বা চোখে প্রবেশ করে ক্ষতি না হতে পারে এজন্য সেফটি গগলস ও মাস্ক অবশ্যই পরিধান করতে হবে।

মসলার মিশ্রণ ভাল হলে সুষম রং এর হয়

১০১৪

জব-০২: ১:৪ অনুপাতে ভিতরের দেয়ালে প্লাস্টারের মসলা তৈরিকরণ (Preparation of Plaster Mortar for Inner wall 1:4 Ratio)

পারদর্শিতার মানদন্ড
• স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (PPE) ও সুরক্ষা পোশাক পরিধান করা
• প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা
• জব অনুযায়ী টুলস, ইকুইপমেন্ট ও ম্যাটেরিয়াল সিলেক্ট এবং কালেক্ট করা
• প্রয়োজন অনুযায়ি কাঁচামাল (বালু, সিমেন্ট) সংগ্রহ করা
• ভালমানের বালু, সিমেন্ট ও পানি শনাক্ত করা
• মসলা তৈরি করতে পারা
• অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা

চিত্র ৬.২২: ১:৪ অনুপাতের মসলা

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক	সরঞ্জামের নাম	পরিমান
১.	অ্যাপ্রন	১টি
২.	হ্যান্ড গ্লোভস	০১ জোড়া
৩.	সুরক্ষা জুতা/গাম বুট	০১ জোড়া
৪.	সুরক্ষা চশমা/গগলস	১টি
৫.	হেলমেট	১টি
৬.	মাস্ক	১টি

প্রয়োজনীয় টুলস

ক্রমিক	টুলসের নাম	পরিমান
১.	ট্রাওয়েল (কুর্ণি)	০১ টি
২.	বেলচা	০১ টি
৩.	কোদাল	০১ টি
৪.	কড়াই	০১ টি
৫.	মগ	০১ টি
৬.	বালতি	০১ টি
৭.	পরিমাপ ফিতা	০১ টি

প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সিমেন্ট	প্লাস্টার এর জায়গা অনুসারে ০.২০ ঘনফুট
২.	বালু	প্লাস্টার এর জায়গা অনুসারে ০.৮ ঘনফুট

কাজের ধারা

১. ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোশাক ও সরঞ্জামাদি সংগ্রহ করো

২. অ্যাপ্রন, মাস্ক, হেলমেট, সেফটি সু, গগলস, হ্যান্ড গ্লোভস, গামবুট পরিধান করো

৩. আনুমানিক ৮ কেজি বা ০.২০ ঘনফুট সিমেন্ট সংগ্রহ করো

৪. আনুমানিক ০.০৪২ ঘনমিটার বা ০.৮ ঘনফুট বালু সংগ্রহ করো

৫. পরিমাপের ফিতা দ্বারা মেপে ১.৫ মিটার × ১.৫ মিটার (৫ ফুট × ৫ ফুট) একটি জায়গা অসমান থাকলে কোদালের সাহায্যে মাটি কেটে সমতল করার চেষ্টা করো

৬. হাত দুরমুজ দ্বারা নির্বাচিত স্থানটি শক্ত করো

৭. বেলচা দ্বারা সমতল করা মাটির উপর আনুমানিক ২০ মি.মি পুরুত্বের বালু ছড়াও

৮. বালু ছড়ানো জায়গায় ফ্রগমার্ক নিচে দিয়ে সোলিং করো

৯. অনুপাত অনুযায়ী সিমেন্ট এবং বালু মেপে নাও

১০. পরিমাপ করা বালু এক জায়গায় স্তুপাকারে রেখে তার উপর সিমেন্ট ঢেলে দাও

১১. প্রথমে বালু-সিমেন্ট স্তুপের চারদিক থেকে বেলচার সাহায্যে বালু স্তুপের উপরে উঠাও

১২. স্তুপাকারের বালু-সিমেন্ট কোদাল দ্বারা তাগাড়ের উপর ছড়িয়ে পাতলা করো। অত:পর বেলচার সাহায্যে হাতের ঝাঁকুনি দ্বারা উপাদানগুলি মিশ্রিত করো। মিশ্রণের রঙ সুষম না হওয়া পর্যন্ত এ প্রক্রিয়া ৩ থেকে ৪ বার করো

১৩. মিশ্রিত বালু-সিমেন্ট আবার স্তুপাকারে জড়ো করো এবং মাঝখানে গর্ত করে গর্তের মধ্যে ৩ লিটার পানি ঢাল

১৪. এবার কুর্ণি দ্বারা চর্তুদিক থেকে বালু-সিমেন্ট তুলে গর্তের মধ্যে দাও

১৫. বেলচার সাহায্যে পানি সহযোগে মিশ্রিত বালু-সিমেন্ট ওলট-পালট করে সুষম রঙ হওয়া পর্যন্ত ভালভাবে মিশ্রিত করো

১৬. কাজের স্থানে ব্যবহার উপযোগী মসলা তৈরি হল

১৭. মসলা ব্যবহারের সংগে সংগে টুলসসমূহ ধুয়ে পরিষ্কার করো

সতর্কতা

- প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পোশাক (PPE) পরিধান করতে হবে।
- সিমেন্ট ঢালার সময় নাকে-মুখে বা চোখে প্রবেশ করে ক্ষতি না হতে পারে এজন্য সেফটি গগলস ও মাস্ক অবশ্যই পরিধান করতে হবে।

মসলার মিশ্রণ ভাল হলে সুষম রং এর হয়

জব-০৩: ১:৩ অনুপাতে ভিতরের দেয়ালে প্লাষ্টারের মসলা তৈরিকরণ (Preparation of Plaster Mortar for Inner wall 1:3 Ratio)

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (PPE) ও শোভন পোশাক পরিধান করা
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা
- জব অনুযায়ী টুলস, ইকুইপমেন্ট ও ম্যাটেরিয়াল সিলেক্ট এবং কালেক্ট করা
- প্রয়োজন অনুযায়ি কাঁচামাল (বালু, সিমেন্ট) সংগ্রহ করা
- ভালমানের বালু, সিমেন্ট ও পানি শনাক্ত করা
- মসলা তৈরি করতে পারা
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা

চিত্র ৬.২৩: ১:৩ অনুপাতের মসলা

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক	সরঞ্জামের নাম	পরিমান
১.	অ্যাপ্রন	১ টি
২.	হ্যান্ড গ্লোভস	০১ জোড়া
৩.	সুরক্ষা জুতা/গাম বুট	০১ জোড়া
৪.	সুরক্ষা চশমা গগলস	১ টি
৫.	হেলমেট	১ টি
৬.	মাস্ক	১ টি

প্রয়োজনীয় টুলস

ক্রমিক	টুলসের নাম	পরিমান
১.	ট্রাওয়েল (কুর্ণি)	০১ টি
২.	বেলচা	০১ টি
৩.	কোদাল	০১ টি
৪.	কড়াই	০১ টি
৫.	মগ	০১ টি
৬.	বালতি	০১ টি
৭.	পরিমাপ ফিতা	০১ টি

প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সিমেন্ট	প্লাস্টার এর জায়গা অনুসারে ০.২০ ঘনফুট
২.	বালু	প্লাস্টার এর জায়গা অনুসারে ০.৮ ঘনফুট

কাজের ধারা

১. ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোশাক ও সরঞ্জামাদি সংগ্রহ করো

২. অ্যাপ্রন, মাস্ক, হেলমেট, সেফটি সু, গগল্স, হ্যান্ড গ্লোভস,গামবুট পরিধান করো

৩. আনুমানিক ৮ কেজি বা ০.২০ ঘনফুট সিমেন্ট সংগ্রহ করো

৪. আনুমানিক ০.০১৭ ঘনমিটার বা ০.৬ ঘনফুট বালু সংগ্রহ করো

৫. পরিমাপের ফিতা দ্বারা মেপে ১.৫ মিটার × ১.৫ মিটার (৫ ফুট × ৫ ফুট) একটি জায়গা অসমান থাকলে কোদালের সাহায্যে মাটি কেটে সমতল করার চেষ্টা করো

৬. হাত দুরমুস দ্বারা নির্বাচিত স্থানটি শক্ত করো

৭. বেলচা দ্বারা সমতল করা মাটির উপর আনুমানিক ২০ মিমি পূরুত্বের বালু ছড়াও

৮. বালু ছড়ানো জায়গায় ফ্রগমার্ক নিচে দিয়ে সোলিং করো

৯. অনুপাত অনুযায়ী সিমেন্ট এবং বালি মেপে নাও
১০. পরিমাপ করা বালু এক জায়গায় স্তূপাকারে রেখে তার উপর সিমেন্ট ঢেলে দাও
১১. প্রথমে বালু-সিমেন্ট স্তূপের চারদিক থেকে বেলচার সাহায্যে বালু স্তূপের উপরে উঠাও
১২. স্তূপাকারের বালু-সিমেন্ট কোদাল দ্বারা তাগাড়ের উপর ছড়িয়ে পাতলা করো। অত:পর বেলচার সাহায্যে হাতের ঝাঁকুনি দ্বারা উপাদানগুলি মিশ্রিত করো। মিশ্রণের রঙ সুষম না হওয়া পর্যন্ত এ প্রক্রিয়া ৩ থেকে ৪ বার করো
১৩. মিশ্রিত বালু-সিমেন্ট আবার স্তূপাকারে জড়ো করো এবং মাঝখানে গর্ত করে গর্তের মধ্যে ২ লিটার পানি ঢাল
১৪. এবার কুর্ণি দ্বারা চর্তুদিক থেকে বালু-সিমেন্ট উঠিয়ে গর্তের মধ্যে দাও
১৫. বেলচার সাহায্যে পানি সহযোগে মিশ্রিত বালু-সিমেন্ট ওলট-পালট করে সুষম রঙ হওয়া পর্যন্ত ভালভাবে মিশ্রিত করো
১৬. কাজের স্থানে ব্যবহার উপযোগী মসলা তৈরি হল
১৭. মসলা ব্যবহারের সংগে সংগে টুলসসমূহ ধুয়ে পরিষ্কার করো
১৮. কাজ শেষে টুলসগুলো নির্দিষ্ট স্থানে রাখো।

সতর্কতা

- প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পোশাক (PPE) পরিধান করতে হবে।
- সিমেন্ট ঢালার সময় নাকে-মুখে বা চোখে প্রবেশ করে ক্ষতি না হতে পারে এজন্য সেফটি গগলস ও মাস্ক অবশ্যই পরিধান করতে হবে।

মসলার মিশ্রণ ভাল হলে সুষম রং এর হয়

আত্ম-প্রতিফলন (Self-reflection)

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

পারদর্শিতা	(√)
• মসলা তৈরিতে প্রয়োজনীয় সুরক্ষা পোশাক ব্যবহার করতে পেরেছি	
• মসলা তৈরির প্রস্তুতি গ্রহণ করতে পেরেছি	
• মসলা তৈরির প্রয়োজনীয় টুলস নির্বাচন করতে পেরেছি	
• মসলা তৈরির কাজে ব্যবহৃত প্রয়োজনীয় মালামাল সংগ্রহ করতে পেরেছি	
• নির্দিষ্ট অনুপাতে মসলা তৈরির মালামাল সংগ্রহ করতে পেরেছি	
• মসলা তৈরি করতে পেরেছি	
• কাজের জায়গা, যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিচ্ছন্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ করতে পেরেছি।	

নমুনা প্রশ্ন

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. সিমেন্ট তৈরির প্রধান কাঁচামাল কোনটি?

২. মসলা তৈরির উপাদান কী কী?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. মসলার বালুর মান কেমন হওয়া দরকার?

২. মসলায় পানির ভূমিকা লেখ।

৩. বিভিন্ন প্রকার মসলার প্রয়োগ ক্ষেত্র লেখ।

রচনামূলক প্রশ্ন

১. মসলা তৈরির ধাপগুলি লেখ।

২. সিমেন্ট মসলা ও চুন মসলার মধ্যে পার্থক্য লেখ।

৩. 'মসলার অনুপাতের উপর মসলার শক্তি নির্ভর করে' ব্যাখ্যা করো।

অতি সংক্ষিপ্ত ৫টি প্রশ্ন এবং সংশ্লিষ্ট উত্তর লেখ।

মসলার অনুপাতে ভিন্নতার কারণ লেখ।

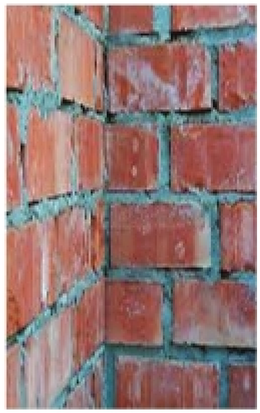
২০১৪

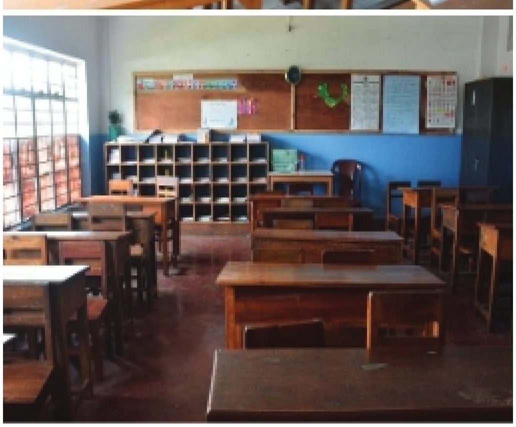
মসলা তৈরির কৌশল ধারাবাহিক বর্ণনা দাও।

দশম শ্রেণি

সিভিল কনস্ট্রাকশন এন্ড সেফটি-১

দ্বিতীয় পত্র





২০২৪

প্রথম অধ্যায়

ইটের দেয়াল নির্মাণ

Brick Wall Construction

বিদ্যালয়ের সীমানা প্রাচীর, শ্রেণিকক্ষে চারপাশের দেয়াল বা বিদ্যালয়ে যাওয়া আসার পথে কারো বাড়ি বা দালান-কোঠা নির্মাণ করতে দেখে থাকবে। ঘর নির্মাণ করতে গেলে দেয়াল নির্মাণ করতে হয়। একটির পর একটি ইট গেঁথে এই দেয়াল নির্মাণ করা হয়। ইটের গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জামাদি যথাযথ ব্যবহারের দক্ষতা অর্জন করে আমরা নিজেরাই প্রয়োজনীয় নিরাপত্তার সাথে ইটের দেয়াল নির্মাণকরার সক্ষমতা অর্জন করতে পারব এবং কাজ শেষে কাজের জায়গা, যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিষ্কার করে রক্ষণাবেক্ষণ করতে পারব।

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

- ইটের গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলো চিহ্নিত করতে পারব
- ইটের গাঁথুনির কাজে মসলা তৈরি করতে পারব
- ইটের গাঁথুনি তৈরি করতে পারব
- কাজের জায়গা, যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিচ্ছন্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ করতে পারব।

শিখনফলগুলো অর্জনের লক্ষ্যে এ অধ্যায়ে আমরা দুইটি জব সম্পন্ন করব। জবগুলো সম্পন্ন করার মাধ্যমে আমরা ইটের দেয়াল তৈরিতে দক্ষতা অর্জন করব। জবগুলো সম্পন্ন করার পূর্বে প্রয়োজনীয় কিছু তাত্ত্বিক বিষয় জেনে নেই।

১.১ ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি, নিরাপত্তা ও সুরক্ষা পোশাক (Personal Protective Equipment)

ভবন নির্মাণ সংক্রান্ত কাজ করার সময় প্রত্যেক ব্যক্তিকেই সতর্ক ও সচেতন হতে হবে। ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি মেনে যথাযথ সুরক্ষা পোশাক পরিধান করে নিরাপত্তার সাথে কাজ করা প্রত্যেক কর্মীরই দায়িত্ব। নিরাপদে কাজ করা ও নিরাপত্তা রক্ষায় বেশ কিছু নিয়ম সতর্কতার সাথে মেনে চলা প্রয়োজন। যেমন, কাজের ধরন অনুসারে সঠিক যন্ত্র ও টুলস ব্যবহার করা, কাজ করার সময় যন্ত্রসমূহ যথাস্থানে রেখে কাজ করা, সঠিক নিয়মে যথাযথ নিরাপত্তা পোশাক পরে কাজ করা, ঢিলেঢালা পোশাক, মাফলার, টাই ও চাদর পরিধান করে কাজ করা থেকে বিরত থাকা, কাজ করার সময় হাত ঘড়ি, আংটি, চুড়ি বা ব্রেসলেট ইত্যাদি ব্যবহার না করা, মেশিন চালু অবস্থায় অন্যমনস্ক বা মোবাইলে কথা না বলা, মেঝে তেল, গ্রিজ বা পিচ্ছিল পদার্থ মুক্ত রাখা, কাজ শেষে টুলসগুলো নির্ধারিত স্থানে সঠিক নিয়মে সংরক্ষণ করা ইত্যাদি।

নির্মাণ কাজে হাতের সুরক্ষার জন্য হ্যান্ড গ্লোভস (Hand Gloves), পায়ের সুরক্ষার জন্য শক্ত তলাযুক্ত জুতা বা নিরাপদ জুতা (Safety Shoes), মাথায় যাতে কোন কিছু পরে আঘাত না লাগে সেজন্য হেলমেট (Helmet), চোখকে নিরাপদ রাখতে সেফটি গগলস (Safety Goggles), নাক ও মুখের ভিতরে যাতে বাতাসে ভাসমান কোন ক্ষতিকর কণা প্রবেশ করতে না পারে সেজন্য মাস্ক (Mask), দেহের নিরাপত্তার জন্য আঁটসাট পোশাক ও অ্যাপ্রন (Apron), নিরাপত্তা বেল্ট (Safety Belt) ইত্যাদি পরিধান করে কাজ করতে হয়। এগুলোকে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সামগ্রী (Personal Protective Equipment) সংক্ষেপে পিপিই (PPE) বলা হয়। পিপিই কর্মক্ষেত্রের সংঘটিত বিভিন্ন রকমের অনাকাঙ্ক্ষিত দুর্ঘটনা থেকে রক্ষা করে ।

যে কোন ধরনের দুর্ঘটনা ঘটলে অঙ্গহানিসহ কর্মীর অনাকাঙ্ক্ষিত মৃত্যুও ঘটতে পারে, যেটা কখনই কারো কাম্য নয়। এছাড়াও অনাকাঙ্ক্ষিতভাবে সময় নষ্ট হওয়া, কাজে ব্যাঘাত ঘটা বা উৎপাদন বন্ধ হয়ে যাওয়া, কর্মীদের মনোবল হারানো, সর্বোপরি দুর্ঘটনার কারণে প্রতিষ্ঠানের আর্থিক ক্ষতি এমনকি তা বন্ধও হয়ে যেতে পারে। কাজেই নির্মাণ শিল্পে আমরা সব সময় সতর্কভাবে কাজ করব। এ সংক্রান্ত তথ্যসমূহ বিস্তারিতভাবে 'ওয়ার্কশপে নিরাপত্তা' সংক্রান্ত প্রথম অধ্যায়ে উল্লেখ রয়েছে। আমরা প্রথম অধ্যায়ের অনুসন্ধানমূলক কাজ ১, ২, ও ৩ অনুশীলনের মাধ্যমে অর্জিত দক্ষতাগুলো আবার অভ্যাস করব এবং পরবর্তী ধাপে অগ্রসর হব।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০১: নির্মাণ কাজে হ্যান্ড টুলস নির্বাচন।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০১: দেয়াল নির্মাণে কোন কোন হ্যান্ড টুলস কী কী কাজে ব্যবহার হয়?

দেয়াল নির্মাণ সংক্রান্ত কাজ করার সময় হস্তচালিত কিছু যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা হয়ে থাকে। আমরা কয়েকটি দলে ভাগ হয়ে নিচের ছবিগুলো থেকে বাড়ির দেয়াল নির্মাণের জন্য কোন টুলসগুলো কী কাজে ব্যবহার করা হয় তা চিহ্নিত করি।পরিচিত টুলস সমূহের নাম ও ব্যবহার উল্লেখের জন্য ছকে লিপিবদ্ধ করি এবং শিক্ষককে দেখাই।

চিত্র: ক

চিত্র: খ

চিত্র: গ

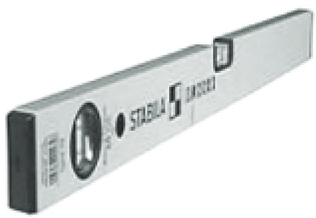
চিত্র: ঘ

চিত্র: ঙ

চিত্র: চ

চিত্র: ছ

চিত্র: জ



চিত্র: ঝ

চিত্র: ঞ

চিত্র: ট

চিত্র: ঠ

চিত্র: ড

চিত্র: ঢ

চিত্র: ণ

চিত্র: ত

চিত্র: থ

চিত্র: দ

চিত্র: ধ

চিত্র: ন

চিত্র: প

চিত্র: ফ

চিত্র: ব

চিত্র: ১.১

চিত্র	টুল্‌স এর নাম	যে কাজে ব্যবহার করা হয়	চিত্র	টুল্‌স এর নাম	যে কাজে ব্যবহার করা হয়
ক.			ড.		
খ.			ঢ.		
গ.			ণ.		
ঘ.			ত.		

ঙ.			থ.		
চ.			দ.		
ছ.			ধ.		
জ.			ন.		
ঝ.			প.		
ঞ.			ফ.		
ট.			ব.		
ঠ.					

১.২ হ্যান্ড টুলস (Hand Tools)

আমরা বাড়িতে সচরাচর যে সকল হস্তচালিত যন্ত্রপাতি দেখি এবং ব্যবহার করি মূলত সেগুলোই হ্যান্ড টুল্স। হাতের সাহায্যে ব্যবহার করা হয় বলে এগুলোকে হ্যান্ড টুলস বলে। নির্মাণ কাজে ব্যবহৃত হয় এরকম কয়েকটি হ্যান্ড টুলস হল হাতুড়ি, বেলচা, ম্যাশন কুর্ণি, কোদাল, ছেনি, চালুনি, ওলন বা প্লাম্ব বব। সাধারণত এ ধরনের টুলস বিদ্যুৎ শক্তি চালিত হয় না। এ সমস্ত টুলস হালকা ওজনের হওয়ায় খুব সহজে ও নিরাপদে ব্যবহার করা যায়।

ম্যাশন কুর্ণি (Mason Trowel)

'ভবন নির্মাণ' কাজে ব্যবহৃত একটি অতি প্রয়োজনীয় হ্যান্ড টুলস হল ম্যাশন কুর্ণি। ঢালাই, গাঁথুনি, প্লাস্টার, পয়েন্টিং কাজে রাজমিস্ত্রি এর ব্যবহার করেন।

চিত্র ১.২: ম্যাশন কুর্ণি

বেলচা (Shovel)

সাধারণত নির্মাণ সামগ্রীর মিশ্রণ তৈরি করতে এবং স্বল্প দূরত্বে মালামাল আনা নেওয়ার কাজে ব্যবহার করা হয়। এছাড়া কড়াই ও বালতিতে নির্মাণ সামগ্রী উঠানোর কাজেও বেলচা ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ১.৩: বেলচা

কোদাল (Spade)

অল্প গভীরতায় মাটি কাটা, মাটি লেভেল করা, ড্রেসিং করা, প্লাস্টারের মসলা মেশানো এবং কংক্রিটের বিভিন্ন উপাদান মিশ্রণ করার কাজে কোদাল ব্যবহার করা হয়। তবে আজকাল কংক্রিট মিক্সার মেশিনের সাহায্যে অধিক পরিমাণে কংক্রিটের বিভিন্ন উপাদান মিশ্রিত করা হয়।

চিত্র ১.৪: কোদাল

ছেনি (Chisel)

কোনো কঠিন বস্তু, ইটের দেয়াল, পাথর ও ধাতুকে খন্ড বিখন্ড বা খোদাই করার কাজে ছেনি ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ১.৫: ছেনি

চালুনি (Sieve)

মাঠ পর্যায়ে নির্মাণ উপাদানসমূহের সঠিক সাইজ (Grade) নিশ্চিত করার জন্য চালুনি ব্যবহার করা হয়। এটা বিভিন্ন মাপের হতে পারে। সাধারণত নির্মাণ কাজে বালুকে ময়লা থেকে আলাদা করার কাজে চালুনির ব্যবহার বেশি দেখা যায়।

চিত্র ১.৬: চালুনি

ওলন (Plumb Bob)

নির্মাণ অবকাঠামোর বিভিন্ন অংশের সেন্টার লাইন এবং উলম্বতা যাচাই করার কাজে প্লাম্ব বব ব্যবহার করা হয়। মাঠ পর্যায়ে নির্মাণাধীন দেয়ালের বিভিন্ন অংশের সেন্টার লাইন এবং উলম্বতা পরীক্ষার জন্য ওলন ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ১.৭: ওলন

দড়ি (Rope)

দেয়াল নির্মাণকাজে মাচা তৈরিতে দড়ি, বা সুতলি ব্যবহার করা হয়। সাধারণত দড়ি পাটের আঁশ থেকে তৈরি করা হয়। তবে কৃত্রিম আঁশের তৈরি সুতলি ও ব্যবহার করতে দেখা যায়।

চিত্র ১.৮: দড়ি

মাটাম (Tri Square)

দেয়ালের সমকোণ যাচাই করার জন্য ট্রাইস্কোয়ার বা মাটাম ব্যবহার করা হয়। ইটের গাঁথুনি, কলাম, বিম, স্ল্যাব ইত্যাদির সমকোণ যাচাইকরার ক্ষেত্রে এর ব্যবহার রয়েছে।

চিত্র ১.৯: মাটাম

স্পিরিট লেভেল (Sprit Level)

নির্মাণ অবকাঠামোর বিভিন্ন অংশের তল আনুভূমিক বা উল্লম্ব ভাবে সমান কি না তা যাচাই করার কাজে ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ১.১০: স্পিরিট লেভেল

ওয়াটার লেভেল পাইপ (Water Level Pipe)

নির্মাণ অবকাঠামোর বিভিন্ন অংশের তল আনুভূমিক বা উল্লম্ব ভাবে সমান কি না তা যাচাই করার কাজে ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ১.১১: ওয়াটার লেভেল পাইপ

পাট্টা (Float)

সমতল সারফেস পাওয়ার জন্য পাট্টা ব্যাবহার করা হয়।

চিত্র ১.১২: পাট্টা

মেজারিং টুল বক্স (Measuring Tool Box)

নির্মাণ কাজে বিভিন্ন ধরনের পরিমাপের জন্য প্রয়োজনীয় বেশ কিছু ছোট যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা হয়। এগুলো ব্যবহারের পর সুন্দরভাবে একটি বাক্সে সংরক্ষণ করা হয়। একেই মেজারিং টুল বক্স বলে। এটি কাঠ বা স্টিলের তৈরি হতে পারে।

চিত্র ১.১৩: মেজারিং টুল বক্স

মেজারিং টেপ (Measuring Tape)

রৈখিক দূরত্ব মাপার কাজে মেজারিং টেপ ব্যবহার করা হয়। স্বল্প দৈর্ঘ্য মাপার জন্য ছোট স্টিল টেপ এবং অপেক্ষাকৃত বেশি দৈর্ঘ্য মাপার জন্য ফাইবার-গ্লাস টেপ বা নাইলন টেপ ব্যবহার হয়। স্টিল টেপ সাধারণত তিন মিটার থেকে দশ মিটার এবং ফাইবার-গ্লাস টেপ বা নাইলন টেপ পনের থেকে ত্রিশ মিটার লম্বা হয়।

চিত্র ১.১৪: মেজারিং টেপ

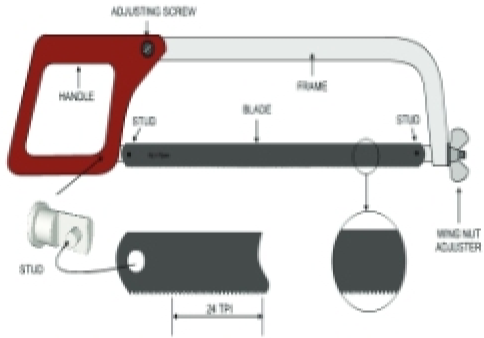
হাত করাত (Hand Saw)

সাধারণত নির্দিষ্ট মাপে কাঠ কাটার কাজে হাত করাত ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ১.১৫: হাত করাত

হ্যাক'স (Hack Saw)

'স'(Saw) অর্থ করাত। হ্যাক'স এর সাহায্যে ধাতব কোন পদার্থ যেমন লোহার পাইপ কাটা যায়।



চিত্র ১.১৬: হ্যাক'স (Hack Saw)

হাতুড়ি (Hammer)

নিত্য প্রয়োজনীয় হ্যান্ড টুলস এর মধ্যে হাতুড়ি অন্যতম। কোনো বস্তু বা জায়গাতে পেরেক বা তারকাটা লাগানোর জন্য হাতুড়ি সমতল প্রান্তটি ব্যবহার করা হয়। হাতুড়ির গোল প্রান্তটি বলের মতো আকার থাকায় এর সাহায্য আঘাত করে তারকাটা বা পেরেককে সমতল পৃষ্ঠের অভ্যন্তরে প্রবেশ করানো যায়। বিভিন্ন কাজে বিভিন্ন ধরনের হাতুড়ি ব্যবহার করা হয়। যেমন- বল পিন হ্যামার, স্ট্রেইট পিন হ্যামার, ক্ল-হ্যামার, চিপিং হ্যামার ইত্যাদি।

চিত্র ১.১৭: বল পিন হাতুড়ি

ক্ল-হ্যামার (Claw Hammer)

ক্ল-হ্যামারের সমতল প্রান্তটি দিয়ে তারকাটা বা লোহার পেরেকের মাথাকে সমতল পৃষ্ঠের সাথে মিশিয়ে দেওয়া হয়। বাঁকা আঙ্গুলের মতো দেখতে অপর প্রান্তটি পেরেক বা তারকাটাকে কাঠের ভিতর থেকে উঠাতে সাহায্য করে। একে কার্পেন্টার হ্যামারও বলে।

চিত্র ১.১৮: ক্ল হ্যামার

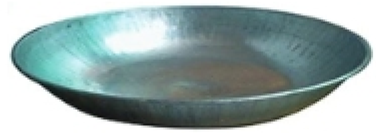
চিপিং হ্যামার (Chipping Hammer)

ইট গাথুনির কাজে ইটকে প্রয়োজনীয় আকার প্রদান করা, ঢালাইকৃত তল ও নেট ফিনিশিং চিপিং করা এবং পুরাতন প্লাষ্টার উঠানোর কাজে চিপিং হ্যামার ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ১.১৯: চিপিং হ্যামার

ম্যাশনারি কড়াই (Masonry Pan)

বালু, খোয়া, মসলার মিশ্রণ (নির্মাণ সামগ্রীর উপাদানের মিশ্রণ) ইত্যাদি আনা নেওয়া এবং পরিমাপ করার কাজে ম্যাশনারি কড়াই ব্যবহার করা হয়। এটি গোলাকার ও চারকোণা উভয় ধরনের হতে পারে।কংক্রিট বা মর্টার হ্যান্ড মিশ্রণ উপাদানগুলোর অনুপাত নিরূপনে কড়াই ব্যাবহার করা হয়। তাছাড়া, অল্প দূরত্বে বিভিন্ন নির্মাণ উপাদানসমূহের আনা-নেয়ার কাজে এই কড়াই ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ১.২০: ম্যাশনারী কড়াই

বালতি (Bucket) ও মগ (Mug)

পানি আনা নেওয়ার কাজে এবং পরিমাণমত পানি ব্যবহারের জন্য বালতি ও মগ ব্যবহার করা হয়। অনেক সময় পানি ধরে রাখার কাজেও এগুলো ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ১.২১: বালতি ও মগ

তারের ব্রাশ (Wire Brush)

দেয়াল বা মেঝেতে অথবা কোন বস্তুর পৃষ্ঠতলে শক্তভাবে লেগে থাকা অপ্রয়োজনীয় মর্টার, সিমেন্ট,রং,তৈল, গ্রীজ বা অন্য কোন অপদ্রব্য পরিস্কার করার জন্য তারের ব্রাশ ব্যাবহার করা হয়।

চিত্র ১.২২: তারের ব্রাশ

নাইলন ব্রাশ (Nylon Brush)

সাধারণত ওয়ার্কসপে ব্যবহারিক কাজ শেষে টুলস, যন্ত্রপাতি, কার্যবস্তু এবং ওয়ার্কিং টেবিল ও কার্যস্থান পরিস্কার করতে নাইলন ব্রাশ ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ১.২৩: নাইলন ব্রাশ

হেয়ার ব্রাশ (Hair Brush)

সদ্য প্লাষ্টারকৃত দেয়ালে অতিরিক্ত বালু, শুকনা ময়লা ইত্যাদি পরিস্কার করার জন্য হেয়ার ব্রাশ ব্যাবহার করা হয়।

চিত্র ১.২৪: হেয়ার ব্রাশ

ফেরা বা পরিমাপ ঘনক (Measuring Cube)

মসলার উপাদান বালি ও সিমেন্ট নির্দিষ্ট অনুপাতে পরিমাপ করার কাজে ব্যবহার হয়। এটি কাঠ বা লোহার পাত দ্বারা তৈরি করা হয়। এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় নেয়ার সুবিধার্থে ফেরাতে হাতল লাগানো থাকে। ফেরার আদর্শ পরিমাপ ৩০ সেমি × ৩০ সেমি × ৩০ সেমি (১ ফুট × ১ ফুট × ১ ফুট)। কিন্তু আমাদের দেশে সাধারনত ৩০ সেমি × ৩০ সেমি × ৩৭.৫ সেমি আকারের ফেরা ব্যবহার করা হয়, যাহা এক ব্যাগ সিমেন্টের আয়তনের সমান।

চিত্র ১.২৫: ফেরা

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০২: ইটের গাঁথুনি নির্মাণ কাজে ব্যবহৃত মালামাল নির্বাচন।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০২: ইটের গাঁথুনি নির্মাণ কাজে কোন মালামাল কী পরিমানে ব্যবহৃত হয়?

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে দলগতভাবে বিদ্যালয় বা আশেপাশে কোন নির্মিতব্য ভবনের নির্মাণ প্রক্রিয়া দেখতে যাই। ভবন নির্মাণে ইটের ব্যবহার লক্ষ্য করি এবং নির্মাণ কাজে ব্যবহৃত মালামালসমূহের কোন কোন উপকরণ কী পরিমানে ব্যবহার হচ্ছে নির্মাণ কর্মীদের সেগুলো ছকে লিখে নেই।

পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	উপকরণের নাম	উপকরণের পরিমান
দেয়াল তৈরিতে কোন উপকরণ কী পরিমানে ব্যবহার করা হয়েছে?	১.	১.
	২.	২.
	৩.	৩.
	৪.	৪.
	৫.	৫.

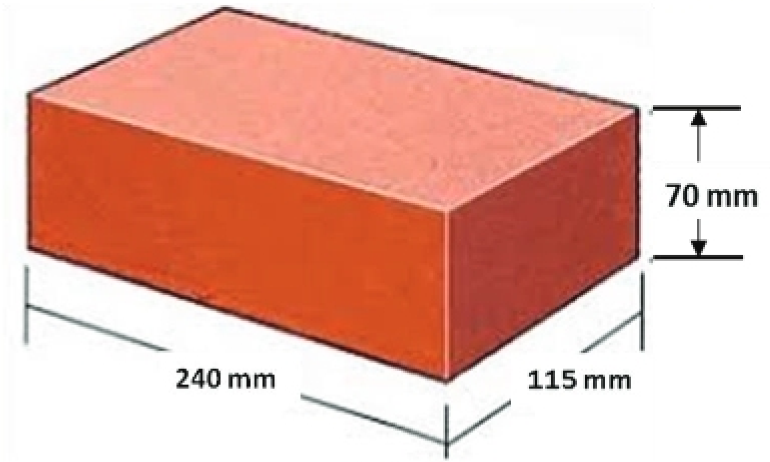
১.৩ নির্মাণকাজের উপকরণ (Construction Materials)

দেয়াল তৈরিতে ইট, বালু, সিমেন্টসহ নানা উপকরণের ব্যবহার দেখতে পাই। ষষ্ঠ শ্রেণিতে কর্মমুখী ও প্রকৌশল শিক্ষা-১ বিষয়ে এ সম্পর্কে বিস্তারিত জেনেছি। এবার দেয়াল তৈরির উপকরণ সম্পর্কে জানব।

ইট (Brick)

দেয়াল তৈরির সামগ্রীর কথা বলতে গেলে প্রথমেই আসে ইটের কথা। ইট যে কোন স্থাপনা নির্মাণের জন্য অত্যাবশ্যকীয় একটি সামগ্রী। ইট কাদা-মাটির তৈরি আয়তকার এক ধরনের কঠিন বস্তু। কাঁচা নরম ইটকে

উচ্চতাপে পোড়ানোর পর এটি ব্যবহার উপযোগী হয়। মান অনুসারে ইট প্রথম, দ্বিতীয়, তৃতীয় ও ঝামা এই চার শ্রেণির হয়ে থাকে। সাধারণত দেয়াল নির্মাণে প্রথম শ্রেণির ইট ব্যবহার করা হয়।প্রথম শ্রেণির ইট আকৃতিতে সুষম, এদের তলগুলো সমতল, এদের কিনারা ও কোণগুলো তীক্ষ্ণ এবং ইটের বিপরীত পাশগুলো সমান্তরাল ও সমবর্ণের হয়। অর্থাৎ ইটের সবপাশেই একই রকম রঙ হয়; কোন জায়গায় হালকা রঙ আর কোন জায়গায় গাঢ় এরকম হয় না। এ ধরনের ইট সাধারণত গাঢ় লাল বা তাম্র বর্ণের হয়ে থাকে। প্রথম শ্রেণির ইট হাতুড়ি দিয়ে আঘাত করলে অথবা দুটি ইট পরস্পর আঘাত করলে ধাতব (ঝনঝন বা ঠনঠন) শব্দ হয়।



চিত্র ১.২৬: ইট

ইটের আকার বেশি ছোট হলে কোন কিছু নির্মাণ করতে অধিক সংখ্যক ইট জোড়া দিতে হয়, ফলে অন্যান্য উপাদান যেমন- সিমেন্ট ও বালু বেশি লাগে। আবার ইটের আকার বেশি বড় হলে কাজ করা অসুবিধাজনক হয়। আদর্শমান (Standard) অনুযায়ী প্রথম শ্রেণির ইটের পরিমাপ ২৪০ মিমি × ১১৫ মিমি × ৭০ মিমি বা ৯.৫ ইঞ্চি × ৪.৫ ইঞ্চি × ২.৭৫ ইঞ্চি।

ফ্রগ-মার্ক (Frog Mark)

ইট নির্মাতার নাম প্রকাশের জন্য ফর্মার মাধ্যমে ইটে একটি শনাক্তকরন চিহ্ন বসানো হয়,একে ফ্রগ মার্ক বলা হয়।ইটের গায়ে মসলা ভালভাবে লাগার জন্য ভাল জোড় বা Bond সৃষ্টির জন্য ফ্রগ মার্ক দেওয়া হয়। এটির জন্য ইটকে সহজে ধরা ও নাড়াচাড়া করতে সুবিধা হয়।

চিত্র ১.২৭: ইটের ফ্রগ মার্ক

বালু (Sand)

বালু একটি গুরুত্বপূর্ণ নির্মাণ সামগ্রী। নদী থেকেই আমরা মূলত বালু পেয়ে থাকি। প্রকৃতিতে বিভিন্ন আকার বা গ্রেড (Grade) এর বালু পাওয়া যায়। দেয়াল নির্মাণ কাজে আমরা আমাদের প্রয়োজন মতো বালু ব্যবহার করি। বালুতে অনেক ময়লা থাকে যা নির্মাণ কাজে ব্যাঘাত ঘটায়। কাজেই ব্যবহারের পূর্বে বালুকে অবশ্যই অপদ্রব্য থেকে পরিষ্কার করে নিতে হবে। আমরা দেখেছি যে, বালু পরিষ্কার করতে চালুনি ব্যবহৃত হয়।

চিত্র ১.২৮: নির্মাণ কাজের জন্য সংগৃহীত বালু

অনুশীলনমূলক কাজ-০১: এক ঘনমিটার চিকন বালু পরিষ্কারকরণ।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে দলগতভাবে ওয়ার্কশপে রক্ষিত এক ঘনমিটার বালু পরিষ্কার কর।

প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোশাক	১ সেট (১ জন)
২.	চালুনি	১ টি
৩.	ম্যাসনারি কড়াই	১ টি
৪.	স্টিল শিট	২ টি
৫.	বেলচা	১ টি
৬.	কোদাল	১ টি
৭.	ঝাড়ু	১ টি
৮.	বালু	০১ ঘনমিটার

কাজের ধারা

১. শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পর।
২. প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি ওয়ার্কশপ হতে সংগ্রহ করো।
৩. যে জায়গায় বালু রাখতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করে একটি পরিষ্কার স্টিল শীট সেট করো।
৪. স্টিল শিটের উপরে ছবির মত চালুনি সেট করো।

চিত্র ১.২৯: বালু পরিষ্কারকরণ

৫. বেলচা দিয়ে কড়াইতে বালু উঠাও এবং দুইজন কড়াইয়ের দুই পাশ ধরে তা চালুনির কাছে নিয়ে আসো।
৬. চালুনির উপরের দিক হতে নিচের দিকে সাবধানে ধীরে ধীরে বালু ঢালো। সাবধান থাকতে হবে যেন বালুর কণা বাতাসে উড়ে চোখে না পড়ে।
৭. চালুনির নিচে পরিষ্কার বালু জমা হবে এবং ময়লা উপরে থেকে যাবে। চালুনির নিচে বালু বেশি জমে গেলে চালুনিটি একটু পাশে সরিয়ে নাও।
৮. এভাবে সকল বালু পরিষ্কার করো।
৯. প্রত্যেক দল পৃথকভাবে ০১ ঘনমিটার বালু পরিষ্কার করবে।
১০. ব্যবহৃত সরঞ্জামসমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

অনুশীলনমূলক কাজ-০২: দুই ঘনমিটার মধ্যম বালু পরিষ্কারকরণ।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে দলগতভাবে ওয়ার্কশপে রক্ষিত তিন ঘনমিটার বালু পরিষ্কার করো।

প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোষাক	১ সেট (১ জন)
২.	চালুনি	১ টি
৩.	ম্যাশনারি কড়াই	১ টি
৪.	স্টিল শিট	২ টি

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
৫.	বেলচা	১ টি
৬.	কোদাল	১ টি
৭.	ঝাড়ু	১ টি
৮.	বালু	০২ ঘনমিটার

কাজের ধারা

১. শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পর।
২. প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি ওয়ার্কশপ হতে সংগ্রহ করো।
৩. যে জায়গায় বালু রাখতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করে একটি পরিষ্কার স্টীল শীট সেট করো।
৪. স্টিল শিটের উপরে ছবির মত চালুনি সেট করো।

চিত্র ১.৩০: বালু পরিষ্কারকরণ

৫. বেলচা দিয়ে কড়াইতে বালু উঠাও এবং দুইজন কড়াইয়ের দুই পাশ ধরে তা চালুনির কাছে নিয়ে আসো।
৬. চালুনির উপরের দিক হতে নিচের দিকে সাবধানে ধীরে ধীরে বালু ঢালো। সাবধান থাকতে হবে যেন বালুর কণা বাতাসে উড়ে চোখে না পড়ে
৭. চালুনির নিচে পরিষ্কার বালু জমা হবে এবং ময়লা উপরে থেকে যাবে। চালুনির নিচে বালু বেশি জমে গেলে চালুনিটি একটু পাশে সরিয়ে নাও।
৮. এভাবে সকল বালু পরিষ্কার করো।
৯. প্রত্যেক দল পৃথকভাবে ০২ ঘনমিটার বালু পরিষ্কার করবে
১০. ব্যবহৃত সরমঞ্জামসমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

অনুশীলনমূলক কাজ-০৩: ০.৫ ঘনমিটার মোটা বালু পরিষ্কারকরণ।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে দলগতভাবে ওয়ার্কশপে রক্ষিত ০.৫ ঘনমিটার বালু পরিষ্কার করি।

প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোষাক	১ সেট (১ জন)
২.	চালুনি	১ টি
৩.	ম্যাসনারি কড়াই	১ টি
৪.	স্টিল শিট	২ টি
৫.	বেলচা	১ টি
৬.	কোদাল	১ টি
৭.	ঝাড়ু	১ টি
৮.	বালু	০.৫ ঘনমিটার

কাজের ধারা

১. শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পর
২. প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি ওয়ার্কশপ হতে সংগ্রহ করো
৩. যে জায়গায় বালু রাখতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করে একটি পরিষ্কার স্টীল শীট সেট করো
৪. স্টিল শিটের উপরে ছবির মত চালুনি সেট করো

চিত্র ১.৩১: বালু পরিষ্কারকরণ

৫. বেলচা দিয়ে কড়াইতে বালু উঠাও এবং দুইজন কড়াইয়ের দুই পাশ ধরে তা চালুনির কাছে নিয়ে আসো
৬. চালুনির উপরের দিক হতে নিচের দিকে সাবধানে ধীরে ধীরে বালু ঢালো। **সাবধান থাকতে হবে যেন বালুর কণা বাতাসে উড়ে চোখে না পড়ে**
৭. চালুনির নিচে পরিষ্কার বালু জমা হবে এবং ময়লা উপরে থেকে যাবে। চালুনির নিচে বালু বেশি জমে গেলে চালুনিটি একটু পাশে সরিয়ে নাও
৮. এভাবে সকল বালু পরিষ্কার করো
৯. প্রত্যেক দল পৃথকভাবে ০.৫ঘনমিটার বালু পরিষ্কার করবে
১০. ব্যবহৃত সরমঞ্জামসমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

সিমেন্ট (Cement)

নির্মাণ সামগ্রীর অন্যতম একটি উপাদান হলো সিমেন্ট। সিমেন্ট একটি উন্নতমানের জোড়ক পদার্থ (Binder)। সিমেন্ট, বালু ও পানির মিশ্রণে প্রস্তুতকৃত এক ধরনের মসলা যা দেয়াল নির্মাণ কাজে ব্যবহার করা হয়। বিভিন্ন খনিজ বস্তু চুর্ণ করে এটিকে কারখানায় তৈরি করা হয়। সিমেন্ট সাধারণত ৫০ কেজি ওজনের ব্যাগে বাজারে কিনতে পাওয়া যায়।

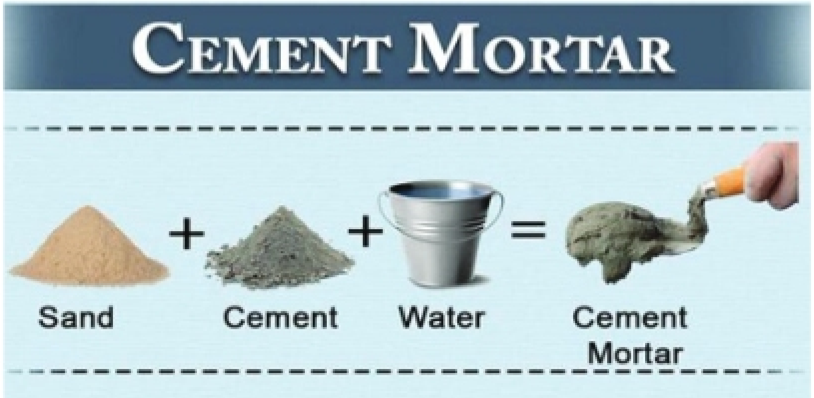
চিত্র ১.৩২: সিমেন্ট

বিশুদ্ধ পানি (Pure Water)

নির্মাণ সামগ্রীর অন্যতম একটি উপাদান হলো বিশুদ্ধ পানি। আমাদের দেশের বিভিন্ন অঞ্চলের পানিতে বিভিন্ন রকমের খনিজ উপাদান থাকে। এই সকল উপাদান দেয়াল নির্মাণে সিমেন্টের উপাদানের সাথে রাসায়নিক বিক্রিয়া করে দেয়ালকে দুর্বল করতে পারে। তাই দেয়াল নির্মাণে বিশুদ্ধ পানি ব্যবহার করা ভাল। এতে দেয়ালের স্থায়িত্ব বৃদ্ধি পায়।

১.৪ নির্মাণ কাজে মসলা (Mortar)

পরিমাণ মত পানি সহ সংযোজক পদার্থ, যেমন সিমেন্ট ও বালি আনুপাতিক হারে একত্রে মেশালে যে নরম মিশ্রণ বা পেষ্ট তৈরি হয়, তাকে মসলা বা মর্টার বলে। উপাদানের ভিন্নতার জন্য এই মসলা বিভিন্ন রকমের হয়; যেমন- সিমেন্ট মর্টার যেখানে সিমেন্ট ও বালুর অনুপাত ১:২ থেকে ১:৬ ইত্যাদি হয়ে থাকে। সাধারণত উচ্চ বৃষ্টিপ্রবণ এবং ঝুঁকিপূর্ণ এলাকায় দেয়াল নির্মাণ করলে মসলায় সিমেন্ট ও বালু ১:৪ অনুপাতে ব্যবহার হয়; তবে মাঝারি বৃষ্টিপ্রবণ এবং অপেক্ষাকৃত কম ঝুঁকিপূর্ণ এলাকায় দেয়াল নির্মাণ করলে তা ১:৬ অনুপাতে ব্যবহার হয়।



চিত্র ১.৩৩: মর্টার

চিত্র ১.৩৪: মর্টার

আবার মসলায় ব্যবহৃত সিমেন্ট ও পানির পরিমাণগত অনুপাতকে পানি-সিমেন্ট অনুপাত বলে। অর্থাৎ মসলা প্রস্তুতিতে কী পরিমাণ সিমেন্টের সাথে কী পরিমাণ পানি মেশাতে হবে সেটাই হলো পানি-সিমেন্ট অনুপাত। মর্টারে সিমেন্ট:পানি এর অনুপাত হলো ১:০.৪৫ থেকে ১:০.৫৫ পর্যন্ত। মসলার শক্তি নিয়ন্ত্রণে পানি-সিমেন্ট অনুপাত গুরুত্বপূর্ণ। পানির পরিমাণ নির্ভর করে ইট ভেজানো এবং সিমেন্টের সাথে রাসায়নিক বিক্রিয়ার উপর।

চিত্র ১.৩৫: মসলা তৈরিকরণ

দেয়াল নির্মাণে উপযুক্ত অনুপাতে সিমেন্ট ও পরিষ্কার বালু শুকনো অবস্থায় ভালোভাবে মিশ্রিত করে পরিমাণমত পানি ঢেলে কোদাল বা বেলচা দিয়ে ওলট-পালট করে আর্দ্র এই মসলা প্রস্তুত করতে হয়। সাধারণত ৩০ মিনিট পর থেকে মসলা জমতে থাকে। এটা বেশ শক্তিশালী জোড় (Bond) তৈরি করে এবং দেয়াল নির্মাণের মত গুরুত্বপূর্ণ কাজে তা ব্যবহার করা হয়।

অনুশীলীমূলক কাজ-০৪: ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং কাজে ব্যবহারের জন্য সিমেন্ট-বালু ১:৪ অনুপাতে ব্যবহার করে মসলা প্রস্তুতকরণ।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে দলগতভাবে ওয়ার্কশপে রক্ষিত পরিষ্কার বালু ও সিমেন্ট ১:৪ অনুপাতে ব্যবহার করে মসলা প্রস্তুত করি।

প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোষাক	১ সেট (১ জন)
২.	ম্যাসনারি কড়াই	১ টি
৩.	স্টিল শিট	২ টি
৪.	বেলচা	১ টি
৫.	কোদাল	১ টি
৬.	ঝাড়ু	১ টি
৭.	পরিষ্কার বালু	৪ কেজি
৮.	সিমেন্ট	১ কেজি
৯.	বিশুদ্ধ পানি	পরিমাণমত

কাজের ধারা

১. শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পর
২. প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি ওয়ার্কশপ হতে সংগ্রহ করো
৩. যে জায়গায় মসলা তৈরি করতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করো এবং একটি পরিষ্কার স্টিল শিট সেট করো

চিত্র ১.৩৬: মসলা তৈরিকরণ (অনুপাত ১:৪)

৪. স্টিল শিটের উপরে ছবির মত ১:৪ অনুপাতে সিমেন্ট ও পরিষ্কার শুকনো বালু রাখো
৫. শুকনো অবস্থায় সিমেন্ট ও বালু কোদাল বা বেলচা দিয়ে ভালোভাবে মিশাও যেন মিশ্রণ একই রংয়ের হয়।
৬. পরিমানমত পানি মিশিয়ে বেলচা ও কোদাল দিয়ে উপকরণগুলো ভালোভাবে মিশাও
৭. কাজ শেষে ব্যবহৃত সমঞ্জাম সমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

অনুশীলনমূলক কাজ-০৫: ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং কাজে ব্যবহারের জন্য সিমেন্ট-বালু ১:৫ অনুপাতে ব্যবহার করে মসলা প্রস্তুতকরণ।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে দলগতভাবে ওয়ার্কশপে রক্ষিত পরিষ্কার বালু ও সিমেন্ট ১:৫ অনুপাতে ব্যবহার করে মসলা প্রস্তুত করো।

প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোষাক	১ সেট (১ জন)
২.	ম্যাসনারি কড়াই	১ টি
৩.	স্টিল শিট	২ টি
৪.	বেলচা	১ টি
৫.	কোদাল	১ টি
৬.	ঝাড়ু	১ টি
৭.	পরিষ্কার বালু	৫ কেজি
৮.	সিমেন্ট	১ কেজি
৯.	বিশুদ্ধ পানি	পরিমানমত

কাজের ধারা

১. শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পরিধান করো
২. প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি ওয়ার্কশপ হতে সংগ্রহ করো
৩. যে জায়গায় মসলা তৈরি করতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করি এবং একটি পরিষ্কার স্টিল শিট সেট করো

চিত্র ১.৩৭: মসলা তৈরিকরণ (অনুপাত ১:৫)

৪. স্টিল শিটের উপরে ছবির মত ১:৫ অনুপাতে সিমেন্ট ও পরিষ্কার শুকনো বালু রাখো
৫. পরিমানমত পানি যোগ করে বেলচা ও কোদাল দিয়ে উপকরণগুলো ভালোভাবে মিশাও
৬. কাজ শেষে ব্যবহৃত সরঞ্জাম সমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

অনুশীলনমূলক কাজ-০৬: ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং কাজে ব্যবহারের জন্য সিমেন্ট-বালু ১:৬ অনুপাতে ব্যবহার করে মসলা প্রস্তুতকরণ।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে দলগতভাবে ওয়ার্কশপে রক্ষিত পরিষ্কার বালু ও সিমেন্ট ১:৬ অনুপাতে ব্যবহার করে মসলা প্রস্তুত করি।

প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোষাক	১ সেট (১ জন)
২.	ম্যাসনারি কড়াই	১ টি
৩.	স্টিল শিট	২ টি
৪.	বেলচা	১ টি
৫.	কোদাল	১ টি
৬.	ঝাড়ু	১ টি
৭.	পরিষ্কার বালু	৬ কেজি
৮.	সিমেন্ট	১ কেজি
৯.	বিশুদ্ধ পানি	পরিমাণমত

কাজের ধারা

১. শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পর।
২. প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি ওয়ার্কশপ হতে সংগ্রহ করো।
৩. যে জায়গায় মসলা তৈরি করতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করি এবং একটি পরিষ্কার স্টিল শিট সেট করো।

চিত্র ১.৩৮: মসলা তৈরিকরণ (অনুপাত ১:৬)

৪. স্টিল শিটের উপরে ছবির মত ১:৬ অনুপাতে সিমেন্ট ও পরিষ্কার শুকনো বালু রাখো।
৫. পরিমানমত পানি যোগ করে বেলচা ও কোদাল দিয়ে উপকরণগুলো ভালোভাবে মেশাও।
৬. কাজ শেষে ব্যবহৃত সরঞ্জাম সমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

১.৫ নির্মাণ কাজে গাঁথুনি (Masonry Work)

ইটকে একের পর এক সাজিয়ে মসলার সাহায্যে যে নির্মাণ কাজ করা হয় তাকে গাঁথুনি বলে। ইটগুলোকে মসলার সাহায্য একত্রিত করা হয়। ইট বিছিয়ে এদেরকে মসলার সাহায্য একটির সাথে আরেকটিকে আটকানোর এ কাজকে ইটের গাঁথুনি বলা হয়। ইমারত বা দেয়াল নির্মাণে যেমন ইটের গাঁথুনি লাগে, তেমনি সীমানা প্রাচীর বা পাঁকা ঘর তৈরিতেও আমরা ইটের দেয়াল ব্যবহার করি। ইট গাঁথুনির এই কলাকৌশল কে আমরা Masonry বলে থাকি।

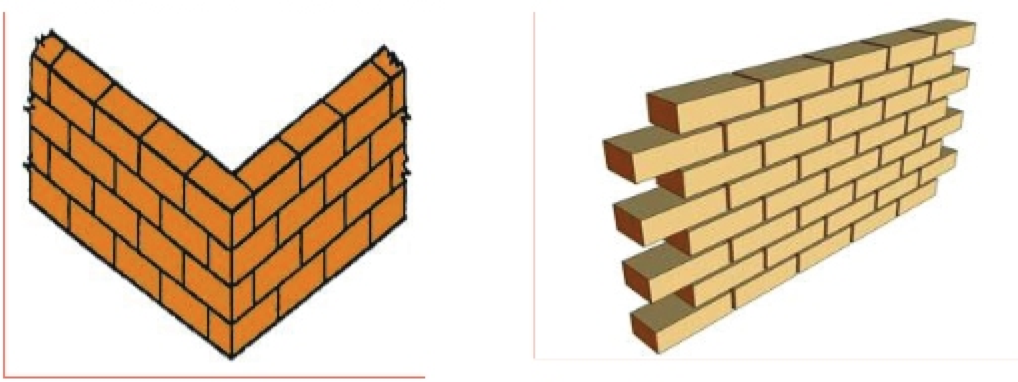
১.৫.১ বন্ড (Bond)

গাঁথুনিতে ইট সাজানোর বিভিন্ন পদ্ধতি রয়েছে; একে বন্ড বলে।ইটকে এমনভাবে সাজিয়ে জোড়া দেওয়া হয় যাতে উপরের বা নিচের দুই স্তরের খাড়া জোড়া একই উলম্ব লাইনে না থাকে। ইটের এই বিন্যাস নানা রকমের হতে পারে, যেমন-

১। স্ট্রেচার বন্ড (Stretcher Bond)
২। হেডার বন্ড (Header Bond)
৩। ইংলিশ বন্ড (English Bond)
৪। ফ্লেমিশ বন্ড (Flemish Bond)
৫। গার্ডেন ওয়াল (Garden Bond)
৬। রেকিং বন্ড (Raking Bond)

স্ট্রেচার বন্ড (Stretcher Bond)

এ প্রকার বন্ডে প্রতিটি স্তরে ইটে দেওয়ালের দৈর্ঘ্য বরাবরে স্ট্রেচার হিসেবে স্থাপন করা হয়। স্ট্রেচার হিসেবে ব্যবহৃত এক ইট বিশিষ্ট পার্টিশন দেওয়ালে এই বন্ড ব্যবহার করা হয়। এই ধরনের বন্ডে গাঁথুনিতে যথাযথ বন্ড সৃষ্টি হয় না। অর্ধ ইট পুরুত্বের বেশি দেওয়ালে এই বন্ড ব্যবহার করা হয় না সাধারণত ১২.৫ সে.মি. পুরু দেওয়াল নির্মাণে এই বন্ড ব্যবহার করা হয়।

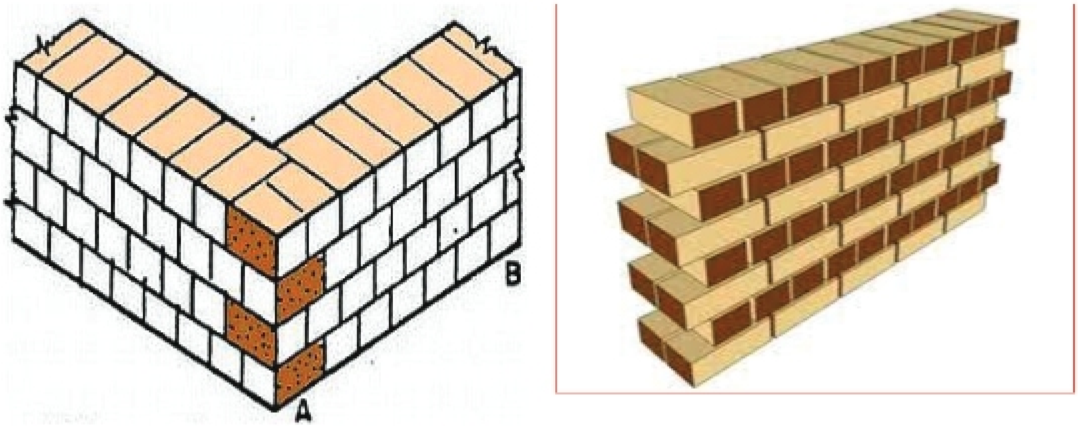


চিত্র ১.৩৯: স্ট্রেচার বন্ড

২০২৪

হেডার বন্ড (Header Bond)

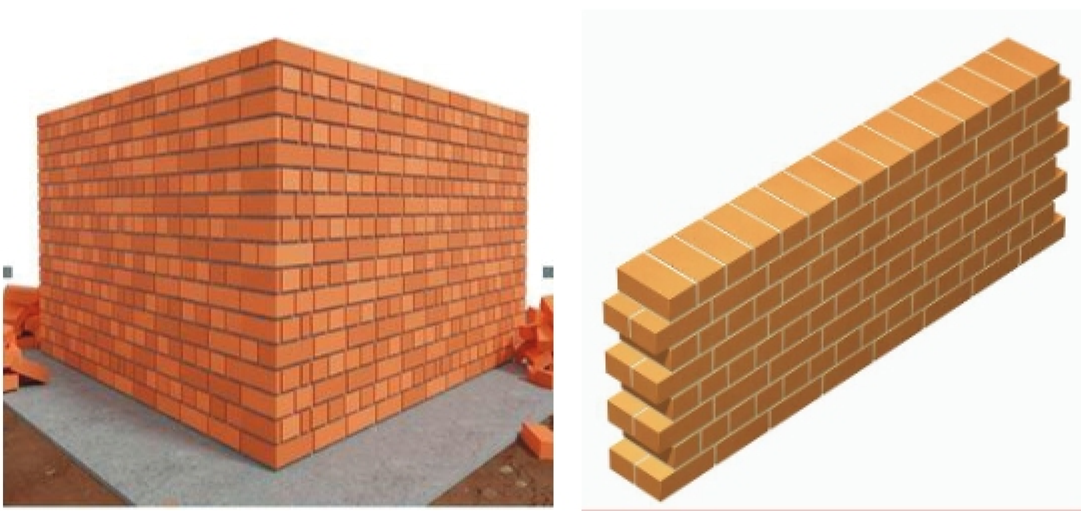
এই পদ্ধতিতে প্রতিটি স্তরে ইটকে হেডার হিসেবে স্থাপন করা হয়। এক ইটের দৈর্ঘ্যের সমান পুরুত্বের দেয়ালে এই বন্ড ব্যবহার করা হয়। বাঁকা দেওয়াল নির্মাণের ক্ষেত্রে এই বন্ড বেশি উপযোগী।



চিত্র ১.৪০: হেডার বন্ড

ইংলিশ বন্ড (English Bond)

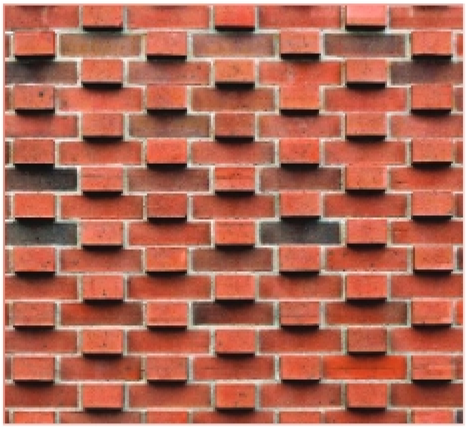
ইংলিশ বন্ডে এক স্তর হেডারের উপর অপর স্তর স্ট্রেচার ইট স্থাপন করা হয় অর্থাৎ এক স্তরে ইটগুলো লম্বালম্বিভাবে এবং অপর স্তরে ইটগুলো আড়াআড়িভাবে স্থাপন করা হয়। এই বন্ড খুবই শক্তিশালী এবং ব্যাপক ভাবে ব্যবহৃত হয়। খাড়া জোড়াগুলো যাতে একই রেখায় না পড়ে সেজন্য হেডার স্তরের প্রথম হেডার ইটের পর একটি কুইন ক্লোজার বসাতে হয়।

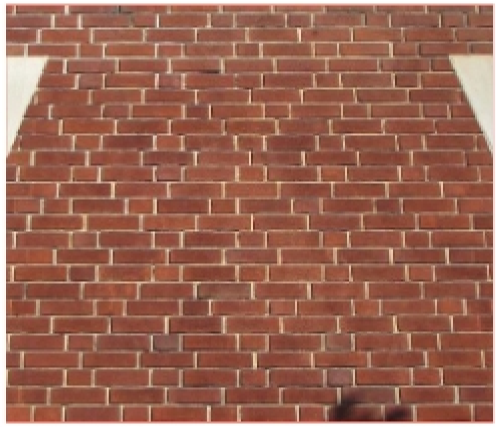


চিত্র ১.৪১: ইংলিশ বন্ড

ফ্লেমিশ বন্ড (Flemish Bond)

ফ্লেমিশ বন্ডে একই স্তরে একটি ইট লম্বালম্বি ও পরেরটি আড়াআড়ি করে পাশাপাশি স্থাপন করা হয়। ফ্লেমিশ বন্ডে প্রতিটি স্তরে হেডার ইটের কেন্দ্র বরাবর এর উপরের এবং নিচের স্তরের স্ট্রেচার ইটের কেন্দ্র থাকবে। প্রতিটি হেডারের দুই পাশে একটি করে স্ট্রেচার ইট থাকবে। ইংলিশ বন্ড থেকে এটি দেখতে সুন্দর হলেও অধিক সংখ্যক ক্লোজার ব্যবহার করার কারণে এই বন্ড দুর্বল হয়। ফ্লেমিশ বন্ড, ডাবল ফ্লেমিশ বন্ড এবং সিংগেল ফ্লেমিশ বন্ডে বিভক্ত।

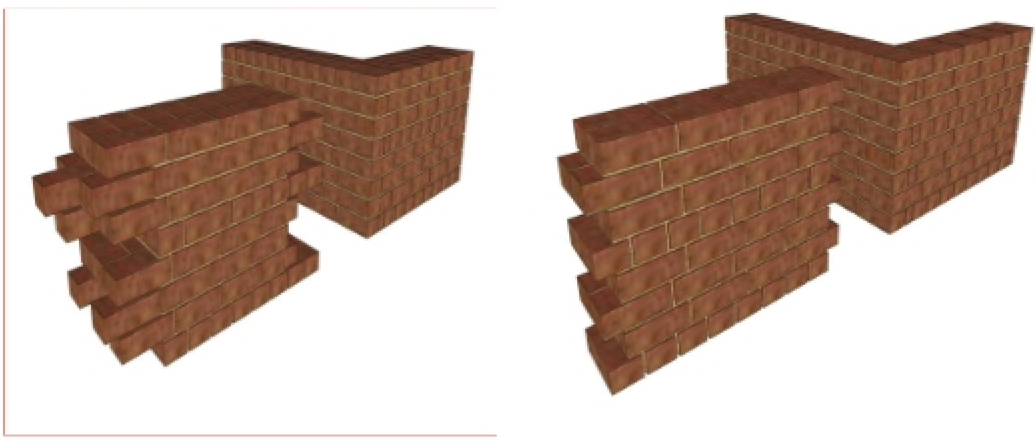




চিত্র ১.৪২: ফ্লেমিশ বন্ড

গার্ডেন ওয়াল বন্ড (Garden Bond)

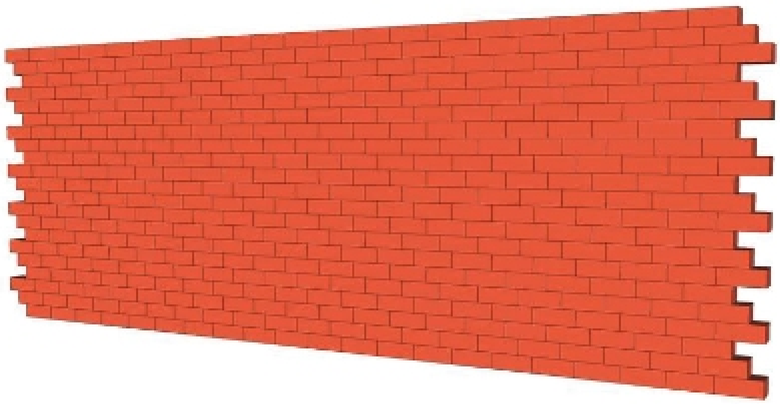
গার্ডেন ওয়াল, কম্পাউন্ড ওয়াল ও বাউন্ডারী ওয়াল নির্মাণের জন্য যে বন্ড ব্যবহৃত হয় তাকে গার্ডেন ওয়াল বন্ড বলে। সাধারণত ২৫০ মি.মি বা এক ইট পুরু দেওয়ালের ক্ষেত্রে এই বন্ড ব্যবহার করা হয়। দেয়ালের উচ্চতা দুই মিটারের বেশি হবে না। ইংলিশ বা ফ্লেমিশ উভয় বন্ডে দেয়াল গাঁথা যায় বলে এই বন্ডকে দুই ভাগে ভাগ করা যায়। যেমন ইংলিশ গার্ডেন ওয়াল বন্ড এবং ফ্লেমিশ গার্ডেন ওয়াল বন্ড।



চিত্র ১.৪৩: গার্ডেন ওয়াল বন্ড

রেকিং বন্ড (Raking Bond)

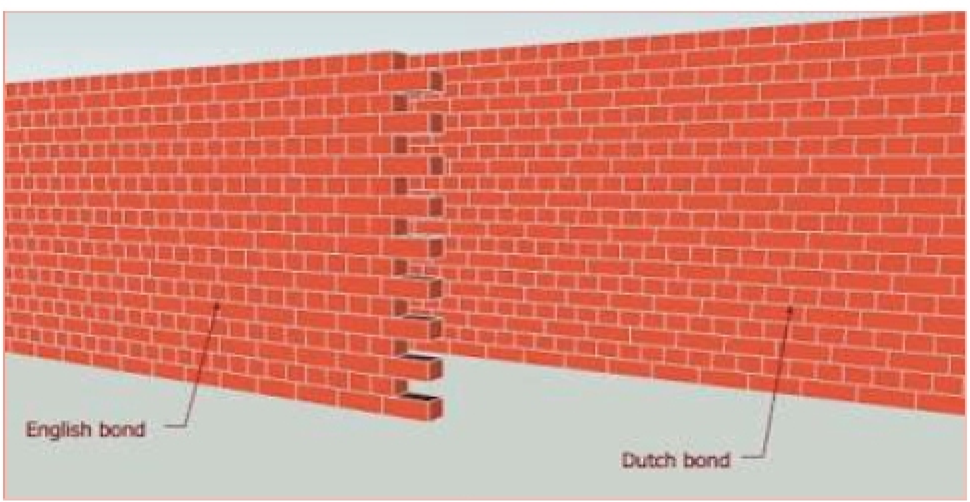
অধিক লম্বা দেওয়ালের ক্ষেত্রে এই বন্ড ব্যবহৃত হয়। লম্বা হওয়ার কারণে এর লম্বকি দৃঢ়তা কম। দেওয়াল ফেসিং এবং ব্যাকিং এর মধ্যে স্ট্রেচার এর চেয়ে হেডার বেশি ব্যবহৃত হয়। ত্রুটি দুর করতে ৬ বা ৮ স্তর ইট গাথার পর একটি রেকিং বন্ড ব্যবহার করা হয়। রেকিং মানে কোণাকুনি। মাঝের ইটগুলো কোণাকুনিভাবে স্থাপন করা হয়। ফলে উপরের ও নিচের স্তরগুলোর বন্ধন একই সরলরেখায় থাকে না। রেকিং বন্ড দুই প্রকার- ১. রেকিং বোন বন্ড এবং ২. ডায়াগনাল বন্ড।



চিত্র ১.৪৪: রেকিং বন্ড

ডাচ বন্ড (Dutch Bond)

ডাচবন্ড ইংলিশ বন্ডেরই রূপান্তর মাত্র এবং এর ব্যবহারে দেয়ালের কর্ণার শক্তিশালী হয়। এ বন্ডের বিশেষ বৈশিষ্ট্য হলো-ইংলিশ বন্ডের মতো এক স্তরে হেডার ও এক স্তরে স্ট্রেচার হবে, স্ট্রেচার স্তরে ৩ টি থেকে ৪টি ব্যাট ব্যবহৃত হবে এবং প্রতি অলটারনেট স্ট্রেচার স্তরের পরেই একটি করে ব্যাট বসাতে হবে।

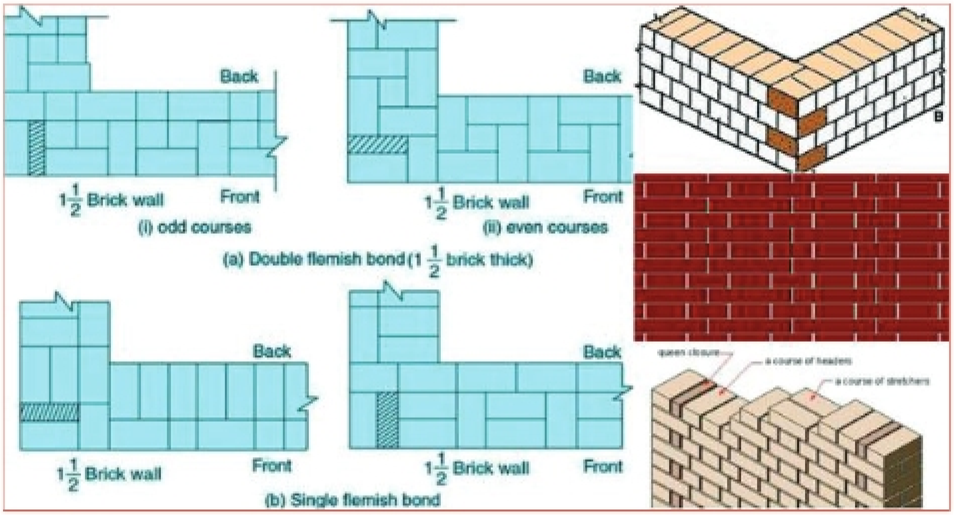


চিত্র ১.৪৫: ডাচ বন্ড

২০২৪

ব্রিক-অন-এজ বন্ড

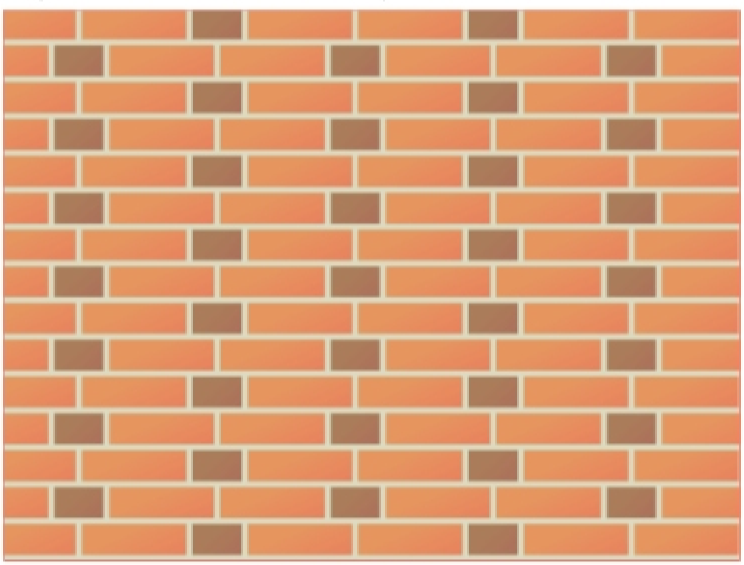
এ জাতীয় বন্ডে ইটকে সমান্তরালে বা আনুভূমিক ভাবে স্থাপনের পরিবর্তে প্রান্তের উপর স্থাপন করা হয়। এই বন্ডে গাঁথা দেয়ালে ইট ও মসলা কম লাগে তাই আর্থিকভাবে লাভজনক। শক্তি কম বলে পার্টিশন দেয়াল, কমপাউন্ড দেওয়াল ও গার্ডেন দেয়ালে ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ১.৪৬: ব্রিক-অন-এজ বন্ড

ইংলিশ ক্রস বন্ড

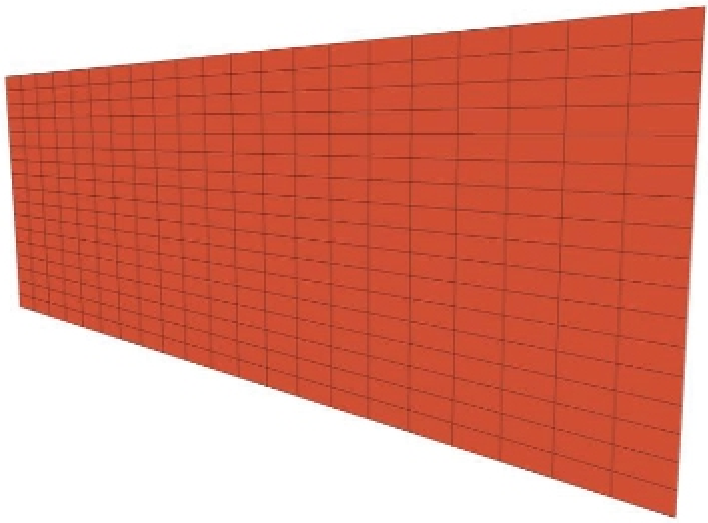
এ বন্ড ডাচ বন্ডের মত এবং ইংলিশ বন্ডের অনুরূপ। দেয়াল পৃষ্ঠের কারুকার্য ও সৌন্দর্য বৃদ্ধির জন্য ব্যবহৃত হয়। এই বন্ডের বিশেষ বৈশিষ্ট্য হলো- এক স্তরে হেডার ও এক স্তরে স্ট্রেচার, এবং প্রত্যেক অলটারনেট স্ট্রেচার স্তরে কুইন স্ট্রেচারের পরেই একটি হেডার ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ১.৪৭: ইংলিশ ক্রস বন্ড

ফেসিং বন্ড

ফেসিং ও ব্যাকিং এ ভিন্ন ভিন্ন পুরুত্বের ইট ব্যবহার করা হয়। গাঁথুনিতে কয়েকটি স্ট্রেচার স্তর ব্যবহার করার পর একটি হেডার স্তর নির্মাণ করা হয়। পর পর দুই হেডার স্তরের মধ্যবর্তী দূরত্ব হবে ফেসিং ও ব্যাকিং ইটের পুরুত্বের সমান। যদি মসলাসহ ফেসিং ইটের পুরুত্ব ১০ সে. মি. এবং ব্যাকিং ইটের পুরুত্ব ৮ সে.মি হয় তাহলে হেডার স্তররে মধ্যবর্তী দূরত্ব হবে ৪০ সে. মি. কারণ ১০ ও ৮ এর ল.সা.গু ৮০।



চিত্র ১.৪৮: ফেসিং বন্ড

১.৫.২ বন্ডের প্রয়োজনীয়তা

গাঁথুনিতে ইট সাজানোর বিভিন্ন ধরনের বিন্যাস বা Bond দেয়ালের কাঠামো স্থায়ী ও শক্তিশালী করে। বিভিন্ন ধরনের শেয়ার বল প্রতিরোধ করে। বন্ড গাঁথুনিতে উলম্ব বা খাড়া জোড়া পরিহার করে এবং নির্মাণ কাজ দ্রুত সম্পন্ন করে। এছাড়াও বন্ড দেয়ালের পৃষ্ঠদেশে কারুকার্য বা সৌন্দর্য বৃদ্ধি করে দেয়ালকে দৃষ্টিনন্দন করে তোলে। দেয়ালের উপর সকল প্রকার ভার সমভাবে বণ্টন করা এবং একই সাথে ইটের মধ্যকার বন্ধন সুদৃঢ় করাও বন্ডের কাজ।

১.৫.৩ বন্ডের সাধারণ নিয়মাবলী

গাঁথুনিতে ইট সাজানোর বিভিন্ন ধরনের বিন্যাস তৈরিতে কমপক্ষে ইটের এক-চতুর্থাংশ ল্যাপ হবে। এক্ষেত্রে স্বল্প সংখ্যক ব্যাট বা আধলা ইট ব্যবহার করা প্রয়োজন। অলটারনেট কোর্সে হেডারের সেন্টার লাইন এবং স্ট্রেচারের সেন্টার লাইন একই উলম্ব রেখায় ছেদ করবে। অলটারনেট কোর্সের খাড়া জয়েন্টগুলো একই খাড়া লাইনে হবে। সম্মুখ ও পশ্চাৎ ফেসিং এ স্ট্রেচার এবং হার্টিং (মধ্য) এ হেডার ব্যবহার করা প্রয়োজন।

১.৫.৪ ইটের গাঁথুনির সাধারণ নিয়মাবলী

গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত ইট প্রথম শ্রেণির হতে হবে এবং ব্যবহারের পূর্বে ইটকে পানিতে ভিজিয়ে রাখতে হবে। শুকনো ইটের পানি শোষণের প্রবণতা সবচেয়ে বেশি। তাই ইটকে কাজে ব্যবহারের পূর্বে পানিতে ভিজিয়ে রাখতে হয়। যতক্ষণ পর্যন্ত বুঁদ বুঁদ উঠতে থাকবে ততক্ষণ পর্যন্ত ভিজিয়ে রাখতে হবে। এজন্য চৌবাচ্চা তৈরি করে ইট ভিজানোর ব্যবস্থা করতে হয়। প্রতিদিনের কাজের শেষে পরের দিনে যত ইট কাজে লাগানো হবে তা চৌবাচ্চায় ডুবিয়ে রাখতে হয়। কমপক্ষে ২/৩ ঘন্টা পর্যন্ত পানিতে ইট ভিজিয়ে রাখা উচিত। ইটের গায়ে ময়লা আবর্জনা বা লবণ জাতীয় পদার্থ থাকলে তা পানিতে পরিষ্কার করতে হবে। শুকনো ইট মসলা হতে পানি শোষণ করে, ফলে সিমেন্টের রাসায়নিক কাজ সম্পন্ন করতে পারে না; তাই ইটের গাঁথুনি যেন দূর্বল হতে না পারে সেজন্য ইট ভিজানো উচিত। ভেজা ইটের তলায় সহজেই মসলা সমানভাবে লাগানো যায়।

সকল প্রকার গাঁথুনির কাজে একই ধরনের বন্ড ব্যবহার করতে হবে এবং প্রয়োজন ব্যতিরেকে গাঁথুনির কাজে কোন ব্যাট ব্যবহার করা উচিত নয়। উত্তম মসলা ব্যবহার করতে হবে এবং সম্পূর্ণ কাজে একই রকম মসলা ব্যবহার করতে হবে। প্রথমে সম্পূর্ণ বেডের উপর কমপক্ষে ১৫ মিমি গভীরতায় মসলা বিছিয়ে ইটকে আস্তে আস্তে চাপ দিয়ে বসাতে হবে যাতে মসলার সাথে ভালভাবে লেগে যায়। ইটের জোড়ের পুরুত্ব কোন অবস্থাতেই ১৩ মিমি এর বেশি হওয়া উচিত নয়। ইটের ফ্রগ মার্ককে উপরের দিকে রেখে ইট বিছাতে হবে। দেয়াল নির্মাণের ক্ষেত্রে প্রথমে দুই প্রান্তে প্রথম স্তর ইটের গাঁথুনি করে, তার সাথে সূতা ঝুলিয়ে মধ্যের অংশের গাঁথুনী করতে হবে। সমস্ত জোড়া মসলা দিয়ে পূরণ করে ফ্লাশ করে দিতে হবে যাতে কোন ফাঁক না থাকে। গাঁথুনির সময় একটি সুতা টেনে প্রতিটি কোর্সের এলাইনমেন্ট সঠিক রাখতে হবে। স্পিরিট লেভেলের সাহায্যে সমতলতা এবং প্লাম্ব ববের সাহায্যে উলম্বতা পরীক্ষা করতে হবে। প্রতিটি কোর্স একই লেভেলে এবং সম উচ্চতায় গাঁথুনি করতে হবে। ইটের খাড়া পার্শ্বে মসলা চেপে লাগিয়ে পরবর্তী ইট বসাতে হবে।

দেয়াল নির্মাণের ক্ষেত্রে প্রথমে দুই প্রান্ত নির্মাণ করে পরে মাঝখানে গাঁথুনি করতে হবে। গাঁথুনির কাজের অগ্রগতি সমস্ত জায়গায় একই লেভেল হওয়া উচিত। এক অংশ হতে অন্য অংশে গাঁথুনির উচ্চতার তারতম্য এক মিটারের বেশি হবেনা। একদিনে ইটের গাঁথুনির পরিমান ১.৫ মিটারের বেশি হবে না। জোড়ার মসলা নরম থাকাকালীন সময় ফেস জোড়ার মসলা প্লাস্টারিং বা পয়েন্টিং কাজে চাপ সৃষ্টির জন্য ১০ থেকে ১৫ মিমি গভীর রেকিং করতে হবে। যদি ভবিষ্যতে দেয়ালের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধির সম্ভাবনা থাকে তবে দেয়ালে টুথিং করে কাজ বন্ধ রাখতে হবে। তাপমাত্রার পার্থক্যের কারণে প্রতি ৩০ থেকে ৪০ মিটার দৈর্ঘ্যে এবং কমপক্ষে ১৮ মিমি চওড়া প্রসারণ জোড়া রাখতে হবে।

প্রত্যেক দিন কাজ শেষে সমস্ত জোড়গুলো পরিষ্কার করে দিতে হবে। গাঁথুনির কাজ শেষ হলে কমপক্ষে ৭ দিন কিউরিং এর জন্য ভিজিয়ে রাখতে হবে। ইটের গাঁথুনির কাজ শেষ হবার ২৮ দিন পরে প্লাস্টার করা প্রয়োজন। যে সমস্ত দেয়ালে প্লাস্টারিং বা পয়েন্টিং হবে না, সেক্ষেত্রে গাঁথুনির কাজের সময়ই জোড়াগুলো ফ্লাশ করে চূড়ান্ত করতে হবে।

গাঁথুনির কাজে ইটের পরিমাণ নির্ণয়

মনে করি, ১০০ ঘনমিটার ইটের গাঁথুনির কাজে ইটের পরিমাণ নির্ণয় করতে হবে। গাঁথুনির কাজে ইটের পরিমাণ হিসাব করার শুরুতে আমাদেরকে ইটের মাপ জানতে হবে। নিম্নে ইটের আদর্শ এবং প্রচলিত মাপ উল্লেখ করা হলো। (১ মিটার = ১০০ সেন্টিমিটার ব্যবহার করে)

চিত্র ১.৪৯: ইটের পরিমাণ নির্ণয়

মসলাসহ বর্তমানে প্রচলিত ইটের মাপ = ২৫.৪ সেমি × ১২.৭ সেমি × ৭.৬ সেমি

ইটের গাঁথুনির পরিমাপ = ১০০ ঘনমিটার

মসলাসহ বর্তমানে প্রচলিত ১টি ইটের আয়তন = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × উচ্চতা

= ২৫.৪ সেমি × ১২.৭ সেমি × ৭.৬ সেমি

০.২৫৪ মি × ০.১২৭ মি × ০.০৭৬ মি

মসলাসহ বর্তমানে প্রচলিত ইটের মোট সংখ্যা $= \dfrac{\text{কাজের মোট আয়তন}}{\text{মসলাসহ বর্তমানে প্রচলিত একটি ইটের আয়তন}}$

$= \dfrac{\text{১০০ ঘনমিটার}}{\text{০.০০২৪৫ ঘনমিটার}}$

= ৪০,৮১৬ টি বা ৪১, ০০০ টি (প্রায়)

গাঁথুনির কাজে মসলার পরিমাণ নির্ণয়

আমরা জেনেছি ১০০ ঘনমিটার ইটের গাঁথুনির কাজে আদর্শ ইটের মোট সংখ্যা ৫০,০০০টি এবং বর্তমানে প্রচলিত ইটের মোট সংখ্যা ৪১,০০০টি প্রয়োজন। এখন ইটের এই গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত মসলার পরিমাণ নির্ণয় করতে হবে। মনে করি, মসলায় সিমেন্ট ও বালুর অনুপাত ১:৬। এই অনুপাতে ১০০ ঘনমিটার ইটের দেয়াল গাঁথুনির কাজে মসলার পরিমাণ নির্ণয় করি।

মসলাসহ আদর্শ ইটের মোট আয়তন = ১টি আদর্শ ইটের আয়তন × আদর্শ ইটের মোট সংখ্যা

০.০০১৫৩৯ ঘনমিটার × ৫০,০০০ টি

= ৭৬.৯৫ ঘনমিটার

মসলার আয়তন = দেয়ালের আয়তন - মসলাসহ আদর্শ ইটের মোট আয়তন

২০২৫

= (১০০.০০ - ৭৬.৯৫) ঘনমিটার
= ২৩.০৫ ঘনমিটার

গাঁথুনির জন্য আধলা ও তিনপোয়া ইট ব্যবহার এবং অপচয়ের জন্য সর্বোচ্চ ১৫% বৃদ্ধি ধরলে আর্দ্র মসলার পরিমাণ = ২৩.০৫ ঘনমিটার + (২৩.০৫ ঘনমিটার × ১৫%)
= ২৩.০৫ ঘনমিটার + ৩.৪৫৭৫ ঘনমিটার
= ২৬.৫০৭৫ ঘনমিটার বা ২৬.৫ ঘনমিটার (প্রায়)

পানি যোগে আয়তন বৃদ্ধি ১/৩ ধরলে শুষ্ক মসলার পরিমাণ = ২৬.৫ ঘনমিটার + (২৬.৫ ঘনমিটার × ০.৩৩)
= ২৬.৫ ঘনমিটার + ৮.৭৪৫ ঘনমিটার
= ৩৫.২৪৫ ঘনমিটার বা ৩৫.৩ ঘনমিটার (প্রায়)

গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত মসলায় সিমেন্টের পরিমাণ নির্ণয়

আমরা জেনেছি ১০০ ঘনমিটার ইটের গাঁথুনির কাজে আদর্শ ইটের মোট সংখ্যা ৫০,০০০টি প্রয়োজন। এতগুলি ইট গেঁথে দেয়াল নির্মাণের কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলার পরিমাণ ৩৫.৩ ঘনমিটার (প্রায়)। মসলায় সিমেন্ট ও বালুর অনুপাত ১:৬ হিসেবে ১০০ ঘনমিটার ইটের দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত মসলায় প্রয়োজনীয় সিমেন্টের পরিমাণ নির্ণয় করি।

মসলায় সিমেন্ট: বালু অনুপাত = ১:৬
মোট মসলা = ১ + ৬ = ৭ একক
মসলায় সিমেন্টের অংশ = ১/৭ অংশ
১০০ ঘনমিটার ইটের দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলায় মোট পরিমাণ = ৩৫.৩ ঘনমিটার (প্রায়)
মসলায় সিমেন্টের পরিমাণ = ৩৫.৩ ঘনমিটার × ১/৭ অংশ
= ৫.০৪ ঘনমিটার বা ৫.০ ঘনমিটার (প্রায়)
প্রতি ঘনমিটার সিমেন্ট = ৩০ ব্যাগ
১০০ ঘনমিটার ইটের দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলায় সিমেন্টর মোট পরিমাণ = ৫ ঘনমিটার × ৩০ ব্যাগ = ১৫০ ব্যাগ
প্রতি ব্যাগ সিমেন্ট = ৫০ কেজি
১০০ ঘনমিটার ইটের দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলা সিমেন্টর মোট পরিমাণ = (৫০ × ১৫০) কেজি = ৭৫০০ কেজি

গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত মসলায় বালুর পরিমাণ নির্ণয়

আমরা জেনেছি ১০০ ঘনমিটার ইটের গাঁথুনির কাজে আদর্শ ইটের মোট সংখ্যা ৫০,০০০টি প্রয়োজন। এতগুলি ইট গেঁথে দেয়াল নির্মাণের কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলার পরিমাণ ৩৫.৩ ঘনমিটার (প্রায়)। মসলায় সিমেন্ট ও বালুর অনুপাত ১:৬ হিসেবে ১০০ ঘনমিটার ইটের দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত মসলায় প্রয়োজনীয় বালুর পরিমাণ নির্ণয় করি।

মসলায় সিমেন্ট:বালু অনুপাত = ১:৬
মোট মসলা = ১ + ৬ = ৭ একক

মসলায় বালুর অংশ	=	৬/৭ অংশ
১০০ ঘনমিটার ইটের দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলার মোট পরিমাণ	=	৩৫.৩ ঘনমিটার (প্রায়)
মসলায় বালুর পরিমাণ	=	৩৫.৩ ঘনমিটার × ৬/৭ অংশ
	=	৩০.২৫৭ ঘনমিটার বা ৩০.৩ ঘনমিটার (প্রায়)

দ্বিতীয় পদ্ধতি,

মসলায় সিমেন্ট:বালু অনুপাত	=	১:৬
১০০ ঘনমিটার ইটের দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলার মোট পরিমাণ	=	৩৫.৩ ঘনমিটার (প্রায়)
১০০ ঘনমিটার ইটের দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত সিমেন্টের মোট পরিমাণ	=	৫.০ ঘনমিটার (প্রায়)
১০০ ঘনমিটার ইটের দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত বালুর মোট পরিমাণ	=	মোট মসলার পরিমাণ - মোট সিমেন্টের পরিমাণ
	=	প্রায় (৩৫.৩ - ৫.০) ঘনমিটার
	=	৩০.৩ ঘনমিটার (প্রায়)

অনুশীলনমূলক কাজ-০৭: সিমেন্ট:বালু ১:৬ অনুপাতে ব্যবহার করে ২০০ ঘনমিটার ইটের গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত ইট, মসলা, সিমেন্ট এবং বালু এর পরিমাণ নির্ণয়।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে প্রত্যেকে সিমেন্ট:বালু ১:৬ অনুপাতে ব্যবহার করে ২০০ ঘনমিটার ইটের গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত ইট, মসলা, সিমেন্ট এবং বালু পরিমাণ নির্ণয় করি।

অনুশীলনমূলক কাজ-০৮: সিমেন্ট:বালু ১:৪ অনুপাতে ব্যবহার করে ১০০ ঘনমিটার ইটের গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত ইট, মসলা, সিমেন্ট এবং বালু এর পরিমাণ নির্ণয়।

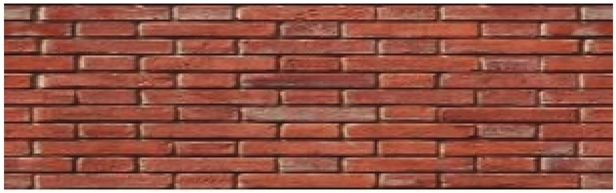
শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে প্রত্যেকে সিমেন্ট:বালু ১:৪ অনুপাতে ব্যবহার করে ১০০ ঘনমিটার ইটের গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত ইট, মসলা, সিমেন্ট এবং বালু পরিমাণ নির্ণয় করি।

অনুশীলনমূলক কাজ-০৯: সিমেন্ট:বালু ১:৪ অনুপাতে ব্যবহার করে ২০০ ঘনমিটার ইটের গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত ইট, মসলা, সিমেন্ট এবং বালু এর পরিমাণ নির্ণয়।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে প্রত্যেকে সিমেন্ট:বালু ১:৪ অনুপাতে ব্যবহার করে ১০০ ঘনমিটার ইটের গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত ইট, মসলা, সিমেন্ট এবং বালু পরিমাণ নির্ণয় করি।

শ্রেণির কাজ ০১	:	**মসলা ছাড়া স্ট্রেচার বন্ডে ১২.৫ সে.মি. পুরু দেয়াল গাঁথা।**
প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি	:	বাসুলি, ওলন ও সুতলি

প্রয়োজনীয় মালামাল : ইট



চিত্র ১.৫০: স্ট্রেচার বন্ড

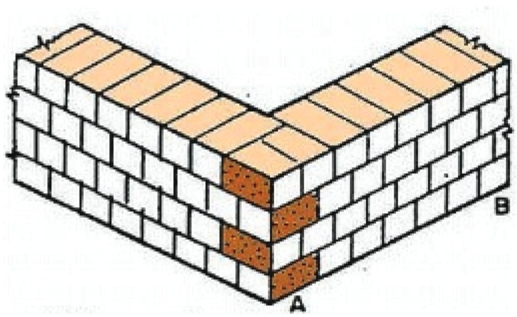
কাজের ধারা

১. দেয়ালের দৈর্ঘ্য বরাবর দুই প্রান্তে দুইটি ইট বসাও
২. দেয়ালের ইটের স্তর সোজা রাখার জন্য ঐ দুটি ইটের উপর অন্য দুটি ইট বসিয়ে তাতে সুতা বেঁধে রাখো
৩. সুতা সোজা ইটের প্রান্ত মিলিয়ে মাঝখানে ইট বসাও
৪. দ্বিতীয় স্তর ইট বসানোর সময় প্রথমে ০১ টি তিন-চতুর্থাংশ ইট বসাও
৫. ওলন দিয়ে উলম্ব তলে ইট খাড়া কিনা পরীক্ষা করো। ইট খাড়া না থাকলে কুর্ণি দিয়ে সামনে পিছে আঘাত করে তা খাড়া বা সোজা করো
৬. ১ম ও ২য় স্তর গাঁথার পর ৩য়, ৫ম ও ৭ম স্তর ১ম স্তরের অনুরূপ করে গাঁথো
৭. কমপক্ষে সাত স্তর পর্যন্ত গাঁথো।

শ্রেণির কাজ ০২ : মসলা ছাড়া হেডার বন্ডে ২৫ সে.মি. পুর দেয়াল গাঁথা।

প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি : বাসুলি, ওলন ও সুতলি।

প্রয়োজনীয় মালামাল : ইট।



চিত্র ১.৫১: হেডার বন্ড

কাজের ধারা

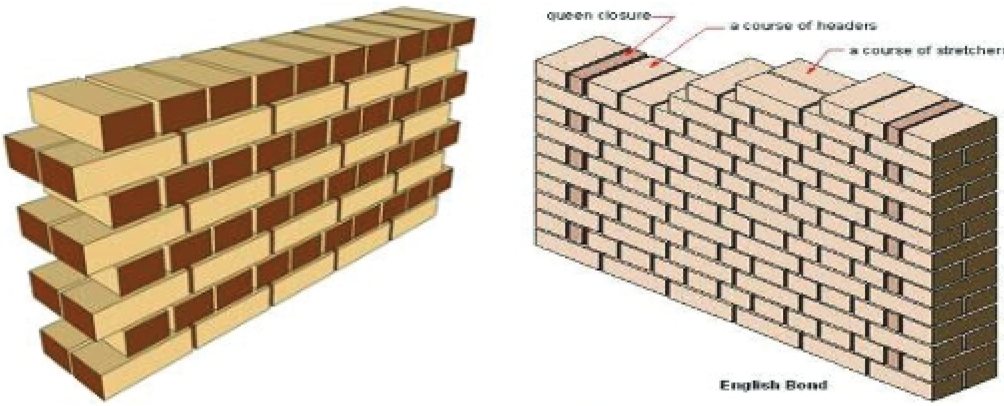
১. ইটের হেডার পাশ্বটি সম্মুখ দিকে রেখে দেয়ালের দুই প্রান্তে ২ টি ইট বসাও
২. ঐ ২ টি ইটের উপর আরও ২টি ইট রেখে সোজা করে ইটদ্বয়ে সুতা বেঁধে উভয় দিকে সুতা টান টান করে বাঁধ
৩. প্রথম দুটি ইটের মধ্যবর্তী জায়গায় হেডার হিসাবে পাশাপাশি ইট বসাও।

২০২৪

৪. দ্বিতীয় স্তরে প্রথমে একটি ইট কেটে কুইন ক্লোজার তৈরি করে বসাতে হবে। তারপর ১ম স্তরের নিয়মে হেডার ইট পাশাপাশি বসাও
৫. ওলনের সাহায্যে দেয়াল খাড়া আছে কিনা দেখতে হবে। ইট খাড়া বা সোজা না থাকলে কর্ণি দ্বারা ইটকে সরিয়ে সঠিকভাবে বসাও।
৬. ১ম স্তরের অনুরূপ ৩য় ও ৫ম স্তর এবং ২য় স্তরের অনুরূপ ৪র্থ ও ৬ষ্ঠ স্তর বসাও
৭. ২য়, ৪র্থ ও ৬ষ্ঠ স্তরে একটি কুইন ক্লোজার ইট ছাড়া বাকি ইট হেডার হিসেবে বসাও।

শ্রেণির কাজ ০৩ : মসলা ছাড়া ইংলিশ বন্ডে ২৫ সে.মি. পুরু দেয়াল গাঁথা।

প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি : বাসুলি, ওলন ও সুতলি।
প্রয়োজনীয় মালামাল : ইট।

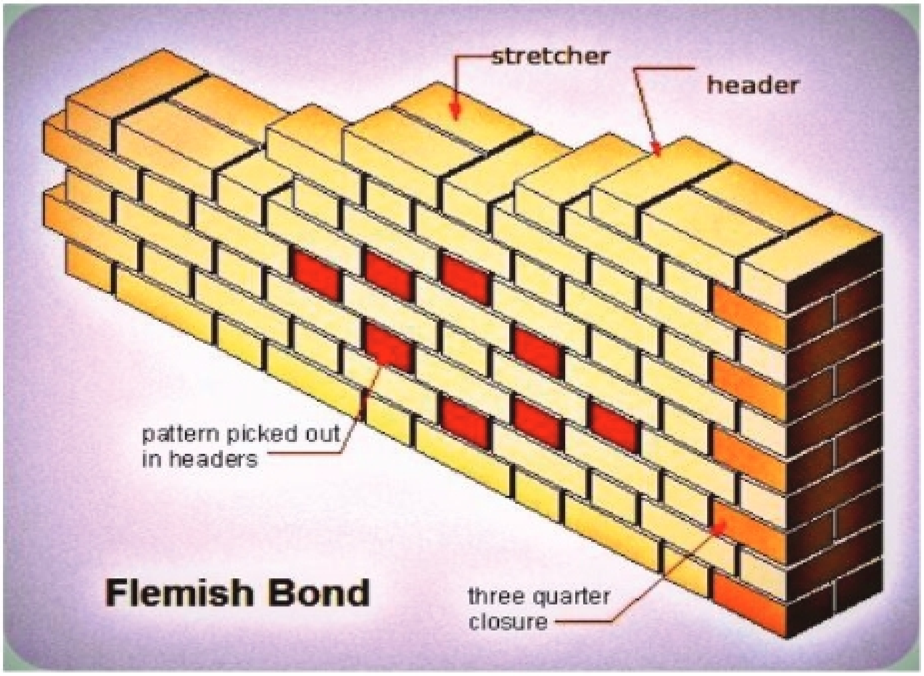


চিত্র ১.৫২: ইংলিশ বন্ড

কাজের ধারা
১. ইটের স্ট্রেচার পার্শ্ব সম্মুখে রেখে দেয়ালের দৈর্ঘ্য বরাবর পাশাপাশি দুই প্রান্তে দুটি করে ইট বসাও
২. পূর্বে বসানো দুই প্রান্তের দুটি ইটের উপর ইট বসিয়ে তার সাথে সুতা বেঁধে রাখো
৩. তারপর মধ্যবর্তী স্থানে সুতার সাথে মিলিয়ে সবগুলো ইট স্ট্রেচার হিসেবে বসাও
৪. দ্বিতীয় স্তরে প্রথম একটি হেডার তারপর একটি কুইন ক্লোজার বসিয়ে বাকি অংশে হেডার হিসেবে ইট বসাও
৫. মাটাম ও ওলনের সাহায্যে দেয়াল খাড়া হচ্ছে কিনা তা যাচাই করো
৬. বেজোড় সংখ্যক স্তরসমূহ একে অপরের অনুরূপ হবে এবং জোড় সংখ্যক স্তরগুলোও একে অপরের অনুরূপ হবে।
৭. এক্ষেত্রে এক স্তর হেডার ও অন্য স্তর স্ট্রেচার হবে।
৮. কমপক্ষে ছয় স্তর ইট গাঁথো

শ্রেণির কাজ ০৪ : মসলা ছাড়া ফ্লেমিশ বন্ডে ২৫ সে.মি.পুরু দেয়াল গাঁথা।

প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি : বাসুলি, ওলন ও সুতলি।
প্রয়োজনীয় মালামাল : ইট।



চিত্র ১.৫৩: ফ্লেমিশ বন্ড

কাজের ধারা

১. ইটের স্ট্রেচার পার্শ্ব সম্মুখে রেখে দেয়ালের দুই প্রান্তে দুটি করে ইট বসাও
২. দেয়াল সোজা রাখার জন্য দুই প্রান্তের দুটি ইট সুতা দ্বারা বেঁধে রাখো
৩. প্রথম স্তরে মধ্যখানে একটি হেডার ও পাশাপাশি দুটি স্ট্রেচার বসাও
৪. দ্বিতীয় স্তরে প্রথম একটি হেডার তারপর একটি কুইন ক্লোজার বসিয়ে বাকি অংশে কুইন ক্লোজারের পর পাশাপাশি স্ট্রেচার এবং হেডার ইট বসাও
৫. মাটাম ও ওলনের সাহায্যে দেয়াল খাড়া হচ্ছে কিনা তা যাচাই করো
৬. প্রথম ও দ্বিতীয় স্তরের অনুরূপভাবে পর্যায়ক্রমে পরের স্তরগুলো গাঁথো
৭. মনে রাখতে হবে একই স্তরে একটি হেডারের পাশাপাশি দুটি স্ট্রেচার ধারাবাহিকভাবে বসাও
৮. কমপক্ষে ছয় স্তর ইট গাঁথো।

২০২৪

জব-০১: ইটের গাঁথুনির কাজে মসলা তৈরিকরণ

চিত্র ১.৫৪: গাঁথুনির কাজে মসলা তৈরি

শিক্ষকের সহায়তায় তোমরা ১০ ফুট × ৫ ফুট পরিমাপের একটি ৫ ইঞ্চি দেয়াল নির্মাণের জন্য প্রয়োজনীয় ১:৫ অনুপাতে মসলা প্রস্তুত কর। সতর্কভাবে কাজটি কর। এই কাজটি করে তোমরা বিভিন্ন অনুপাতের মসলা তৈরি করতে পারবে, তার শক্তি নির্ণয় করতে পারবে এবং ইটের গাঁথুনির কাজে কোন অনুপাতের মসলা উপযোগী সে বিষয়ে সিদ্ধান্ত নিতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড
• ইটের গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত মালামাল ও যন্ত্রপাতি সংগ্রহ করতে পারা
• ইটের গাঁথুনির কাজে মসলা তৈরি করতে পারা
• কাজ শেষে মালামাল ও যন্ত্রপাতি যথাস্থানে যথাযথভাবে সংরক্ষণ করতে পারা।

প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা সামগ্রী ও যন্ত্রপাতি

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোশাক	১ সেট (১ জন)
২.	চালুনি	১ টি
৩.	ম্যাসনারি কড়াই	১ টি
৪.	বালতি	১ টি
৫.	মগ	১ টি
৬.	স্টিল শিট	২ টি
৭.	বেলচা	১ টি
৮.	কোদাল	১ টি
৯.	ঝাড়ু	১ টি

প্রয়োজনীয় উপকরণ

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	বালু	৬.০৯ ঘনফুট
২.	সিমেন্ট	৪৮ কেজি
৩.	বিশুদ্ধ পানি	পরিমাণমত

কাজের ধারা

১. শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পরে নাও
২. বালু পরিষ্কার করো
৩. যে জায়গায় বালু রাখতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করে নাও এবং একটি পরিষ্কার স্টিল শিট সেট করো
৪. স্টিল শিটের উপরে ছবির মত চালুনি সেট করো

চিত্র ১.৫৫: বালু পরিষ্কারকরণ

৫. বেলচা দিয়ে কড়াইতে বালু উঠাও এবং দুইজন কড়াইয়ের দুই পাশ ধরে তা চালুনির কাছে আনো: চালুনির উপরের দিক হতে নিচের দিকে সাবধানে ধীরে ধীরে বালু ঢাল। সাবধান থাকতে হবে যেন বালুর কণা বাতাসে উড়ে চোখে না পড়ে
৬. চালুনির নিচে পরিষ্কার বালু জমা হবে এবং ময়লা উপরে থেকে যাবে। চালুনির নিচে বালু বেশি জমে গেলে চালুনিটি একটু পাশে সরিয়ে নাও এবং এভাবে সকল বালু পরিষ্কার করো
৭. মসলা তৈরি করো
৮. যে জায়গায় মসলা তৈরি করতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করে নাও এবং একটি পরিষ্কার স্টিল শিট সেট করো।

চিত্র ১.৫৬: মসলা তৈরিকরণ

৯. শুকনো অবস্থায় সিমেন্ট ও বালু কোদাল বা বেলচা দিয়ে ভালোভাবে মিশাও যেন মিশ্রণ একই রংয়ের হয়।
১০. পরিমানমত পানি যোগ করে বেলচা ও কোদাল দিয়ে উপকরণগুলো ভালোভাবে মিশাও
১১. ব্যবহৃত সরঞ্জাম সমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

কাজের সর্তকতা

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী অবশ্যই পরিধান করে কাজটি করবে।
- বালু নাড়া চাড়া করার সময় সাবধান থকেবে যেন চোখে না লাগে।
- বাতাসের গতির উল্টা দিকে দাঁড়িয়ে বালু নিয়ে কাজ করা যাবে না; এতে কাপড় ময়লা হবে এবং চোখে বালু পড়ার সম্ভাবনা থাকে।

জব-০২: ইটের দেয়াল নির্মাণ

চিত্রঃ ১.৫৭: ইটের দেয়াল নির্মাণ

শিক্ষকের সহায়তায় তোমরা ১০ ফুট × ৫ ফুট পরিমাপের ১:৫ অনুপাতে ৫ ইঞ্চি একটি দেয়াল নির্মাণ করো। সতর্কভাবে কাজটি করো। এই কাজটি করে তোমরা বিভিন্ন অনুপাতের মসলা তৈরি করতে পারবে, ইট ও মসলা দিয়ে বিভিন্ন ধরনের গাঁথুনি করতে পারবে তার শক্তি নির্ণয় করতে পারবে এবং ইটের গাঁথুনির কাজে কোন অনুপাতের মসলা উপযোগী সে বিষয়ে সিদ্ধান্ত নিতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- ইটের গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত মালামাল ও যন্ত্রপাতি সংগ্রহ করতে পারা
- ইটের গাঁথুনির কাজে মসলা তৈরি করতে পারা
- ইটের দেয়াল নির্মাণ করতে পারা
- কাজ শেষে মালামাল ও যন্ত্রপাতি যথাস্থানে যথাযথভাবে সংরক্ষণ করতে পারা।

প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা সামগ্রী ও যন্ত্রপাতি

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোশাক	১ সেট (১ জন)
২.	চালুনি	১টি
৩.	ম্যাশনারি কড়াই	১টি
৪.	বালতি	১টি
৫.	মগ	১টি
৬.	স্টিল শিট	২টি
৭.	বেলচা	১টি
৮.	কোদাল	১টি
৯.	ঝাড়ু	১টি

প্রয়োজনীয় উপকরণ

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	ইট	২৫০ টি
১.	বালু	৬.২৫ ঘনফুট
২.	সিমেন্ট	৫০ কেজি
৩.	বিশুদ্ধ পানি	পরিমাণমত

কাজের ধারা

১. শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পরে নাও

২. **বালু পরিষ্কার করো**

৩. যে জায়গায় বালু রাখতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করে নাও এবং একটি পরিষ্কার স্টিল শিট সেট করো

৪. স্টিল শিটের উপরে ছবির মত চালুনি সেট করো

চিত্র ১.৫৫: বালু পরিষ্কারকরণ

৫. বেলচা দিয়ে কড়াইতে বালু উঠাও এবং দুইজন কড়াইয়ের দুই পাশ ধরে তা চালুনির কাছে আনো; চালুনির উপরের দিক হতে নিচের দিকে সাবধানে ধীরে ধীরে বালু ঢাল। **সাবধান থাকতে হবে যেন বালুর কণা বাতাসে উড়ে চোখে না পড়ে।**

৬. চালুনির নিচে পরিষ্কার বালু জমা হবে এবং ময়লা উপরে থেকে যাবে। চালুনির নিচে বালু বেশি জমে গেলে চালুনিটি একটু পাশে সরিয়ে নাও এবং এভাবে সকল বালু পরিষ্কার করে নাও।

৭. **ইট পানিতে ভিজাও**

৮. ইট বাছাই করে ব্যবহারের পূর্বে কমপক্ষে ২/৩ ঘন্টা পর্যন্ত পানিতে ভিজিয়ে রাখো।

৯. **মসলা তৈরি করো**

১০. যে জায়গায় মসলা তৈরি করতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করে নাও এবং একটি পরিষ্কার স্টিল শিট সেট করো।

চিত্র ১.৫৬: মসলার উপকরণ

১১. স্টিল শিটের উপরে ছবির মত ১:৫ অনুপাতে সিমেন্ট ও পরিষ্কার শুকনো বালু রাখো।

১২. পরিমানমত পানি যোগ করে বেলচা ও কোদাল দিয়ে উপরকরণগুলো ভালোভাবে মেশাও।

১৩. বর্ণিত পরিমাপ অনুসারে দেয়াল গাঁথুনির কাজ সম্পন্ন করো।

১৪. ব্যবহৃত সরঞ্জাম সমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

কাজের সতর্কতা

- পানিতে ইট ভালো ভাবে ভিজাবে।
- মসলা সমান পুরুত্বে বিছিয়ে দিবে।
- প্রয়োজনীয় আকারের ক্লোজার ইট ব্যবহার কর।
- প্রতিটি জয়েন্ট মসলা দ্বারা পূর্ণ করে রেকিং আউট কর।
- কোণ, খাড়া, সমতলতা সঠিকভাবে যাচাই কর।
- বন্ডের প্রতি যথাযথ দৃষ্টি রেখে ইট বসাও।
- ইট বসানোর সময় চাপ দিবে যাতে ভিতরে কোনো ফাঁপা না থাকে।

আত্ম-মূল্যায়ন (Self-reflection)

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

পারদর্শিতা	(√)
• সুরক্ষা পোশাক ব্যবহার করতে পেরেছি	
• ইটের গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলি চিহ্নিত করতে পেরেছি	
• ইটের গাঁথুনির কাজে উপযুক্ত মসলা তৈরি করতে পেরেছি	
• ইটের গাঁথুনি তৈরি করতে পেরেছি	
• কাজের জায়গা, যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিচ্ছন্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ করতে পেরেছি ।	

নমুনা প্রশ্ন

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. মর্টার তৈরিতে ১:৪ অনুপাত কী?

২. ফ্লেমিশ বন্ড কী?

৩. ইংলিশ বন্ড কী?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. পানিতে ইট ভিজানোর কারন কী?

২. মসলাসহ ফেসিং ইটের পুরুত্ব ১৫ সে. মি. এবং ব্যাকিং ইটের পুরুত্ব ১২ সে. মি হলে হেডার স্তররে মধ্যবর্তী দূরত্ব কত সে. মি. হবে?

৩. ইংলিশ বন্ড কেন শক্তিশালী হয়?

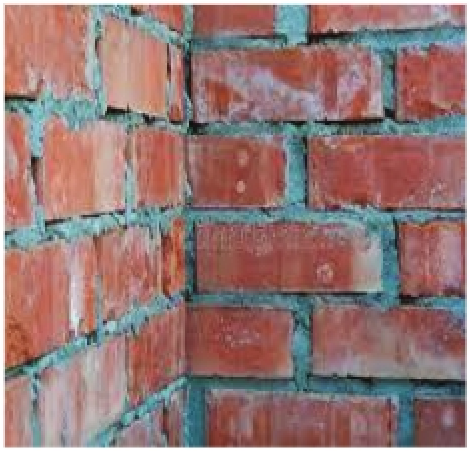
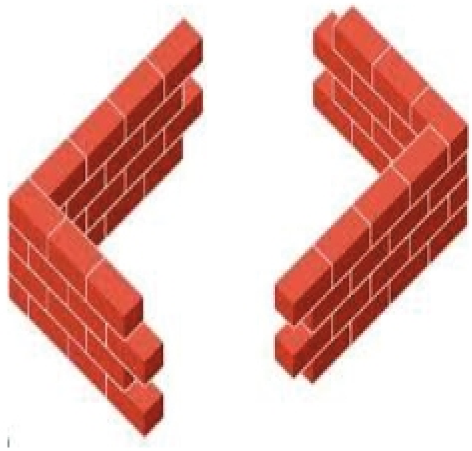
রচনামূলক প্রশ্ন

১. ইটের দেয়াল নির্মাণে বন্ডের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করো।

২. প্রথম শ্রেণির ইটের বিশেষবৈশিষ্ট্যগুলো লিখে এর গুরুত্ব আলোচনা করো।

৩. ইটের গাঁথুনির সাধারণ নিয়মাবলীগুলো বর্ণনা করো।

দ্বিতীয় অধ্যায়
ইটের কর্ণার দেয়াল নির্মাণ
Corner Brick Wall Construction

যে শ্রেণীকক্ষে বসে আছি তার চার কোণায় তাকালে দেখা যাবে যে, দু'টি দেয়াল পরস্পর এক জায়গায় মিলিত হয়েছে। একটি কক্ষে এরকম চারটি কোণা রয়েছে। ইতোমধ্যেই আমরা জেনেছি যে, একটির পর একটি ইট গেঁথে দেয়াল নির্মাণ করা হয়। ইটের গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জামাদি যথাযথ ব্যবহারের দক্ষতা অর্জন করে আমরা নিজেরাই প্রয়োজনীয় নিরাপত্তার সহিত ইটের কর্ণার দেয়াল নির্মাণ করার সক্ষমতা অর্জন করতে পারব এবং কাজ শেষে কাজের জায়গা, যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিষ্কার করে রক্ষণাবেক্ষণ করতে পারব।

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

- ইটের কর্ণার দেয়াল কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলি চিহ্নিত করতে পারব
- ইটের গাঁথুনির কাজে মসলা তৈরি করতে পারব
- ইটের কর্ণার দেয়াল নির্মাণ করতে পারব
- কাজের জায়গা, যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিচ্ছন্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ করতে পারব।

শিখনফলগুলো অর্জন করে এ অধ্যায়ে আমরা দুটি জব সম্পন্ন করব। জব দুটি সম্পন্ন করার মাধ্যমে আমরা ইটের কর্ণার দেয়াল নির্মাণ করার দক্ষতা অর্জন করব। ইটের কর্ণার দেয়াল নির্মাণের পর কাজের জায়গা, যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিচ্ছন্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ করতে পারব। জব গুলো সম্পন্ন করার পূর্বে প্রথমেই প্রয়োজনীয় কিছু তাত্ত্বিক বিষয়সমূহ জানব।

অনুসন্ধানমূলক কাজ ০১: ইটের দেয়ালের ধরণ নির্বাচন।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন ০১: সাধারণত ইমারতে ইট দিয়ে কত ধরনের দেয়াল নির্মাণ করা হয়?

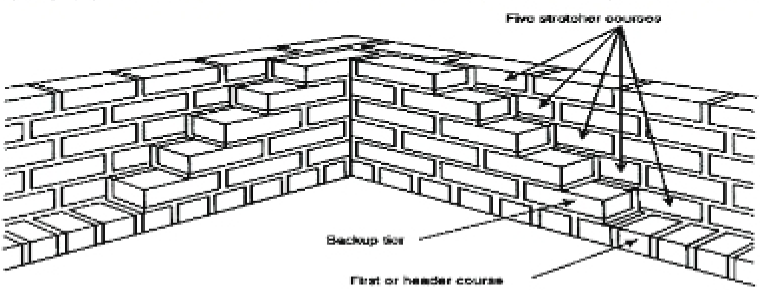
শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে দলগতভাবে বিদ্যালয়ের নিকটবর্তী কোন নির্মিত ভবনের কাজ পর্যবেক্ষণ করি। পরিদর্শনকালে কক্ষের ভেতরে কিছু লোককে ভবনের বাইরের, ভিতরের এবং কর্ণার দেয়াল গাঁথার কাজে দেখা গেল। উক্ত কাজ ভালভাবে লক্ষ্য করি ও দেয়ালের বৈশিষ্ট্য খাতায় লিখে নেই।

চিত্র ২.১ ইটের দেওয়াল

ক্রমিক	পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	আলোচনামূলক সিদ্ধান্ত
১.	ভবনের বাইরের দেয়ালের বৈশিষ্ট্য কী কী?	
২.	ভবনের ভিতরের দেয়ালের বৈশিষ্ট্য কী কী	
৩.	ভবনের কর্ণার দেয়ালের বৈশিষ্ট্য কী কী?	

২.১ ইটের কর্ণার দেয়াল (Brick Corner Wall)

আমরা জেনেছি যে, ইমারতে বিভিন্ন কক্ষ নির্মাণের ক্ষেত্রে দেয়াল নির্মাণ করতে হয়। এই দেয়াল সাধারণত প্রধান দেয়াল (Main Wall) এবং পৃথককারী দেয়াল (Partition Wall) এই দুই ধরনের হয়ে থাকে। এছাড়াও, দু'টি দেয়াল পরস্পর সংযোগ করে ইটের কর্ণার দেয়াল নির্মাণ করতে হয়। ইটকে একের পর এক সাজিয়ে ক্লোজার ইট ব্যবহার করে সমকোণ তৈরি করে যে নির্মাণ কাজ করা হয় তাকে কর্ণার দেয়াল বলে।



চিত্র ২.২: ইটের কর্ণার দেয়াল

মানব সভ্যতার শুরু থেকেই নির্মাণ কাজের যাত্রা শুরু বলে ধারণা করা হয়। বর্তমানে প্রতিটি দেশ বিশ্বের সাথে তাল মিলিয়ে নির্মাণ কাজের দিকে অনেক অগ্রসরমান। উন্নত দেশগুলো ইমারত নির্মাণ নিয়ে অনেক

ব্যস্ত। তাই উন্নত বিশ্বের সাথে তাল মিলিয়ে চলতে হলে ইমারত নির্মাণকে আমাদের অনেক গুরুত্ব দিতে হবে। ইটের কর্ণার দেয়াল নির্মাণ ইমারত নির্মাণের অংশ। ইটগুলোকে মসলার সাহায্য একত্রিত করে ক্লোজারের সাহায্যে ইটের কর্ণার দেয়াল নির্মাণ করা হয়। আয়তাকার বা বর্গাকার আকৃতির কক্ষ তৈরি করার জন্য এই কর্নার দেয়ালের প্রয়োজন। এছাড়াও কক্ষের সৌন্দর্য বৃদ্ধি করার জন্য, বিভিন্ন আকৃতির কক্ষ তৈরি করার জন্য, কক্ষের আকার সীমিত করার জন্য, দেয়ালের শক্তি বৃদ্ধি করার জন্য, এবং দেয়ালকে আকর্ষণীয় করার জন্য কর্ণার দেয়াল নির্মাণের প্রয়োজনীয়তা রয়েছে।

২.২ ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি, নিরাপত্তা ও সুরক্ষা পোশাক (Personal Protective Equipment)

আমরা জেনেছি যে, ইটের কর্ণার দেয়াল নির্মাণ সংক্রান্ত কাজ করার সময় প্রত্যেক ব্যক্তিকেই সতর্ক ও সচেতন হতে হবে। ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি মেনে যথাযথ সুরক্ষা পোশাক পরিধান করে নিরাপত্তার সাথে কাজ করাই প্রত্যেক কর্মীর দায়িত্ব। আমরা আরো দেখেছি যে, নির্মাণ কাজে হাতের সুরক্ষার জন্য হ্যান্ড গ্লোভস (Hand Gloves), পায়ের সুরক্ষার জন্য শক্ত তলাযুক্ত জুতা বা নিরাপদ জুতা (Safety Shoes),মাথায় যাতে কোন কিছু পরে আঘাত না লাগে সেজন্য হেলমেট (Helmet), চোখকে নিরাপদ রাখতে সেফটি গগলস (Safety Goggles), নাক ও মুখের ভিতরে যাতে বাতাসে ভাসমান কোন ক্ষতিকর কণা প্রবেশ করতে না পারে সেজন্য মাস্ক (Mask), দেহের নিরাপত্তার জন্য আঁটসাট পোশাক ও অ্যাপ্রন (Apron) ইত্যাদি পরিধান করে কাজ করতে হয়।এগুলোকে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সামগ্রী (Personal Protective Equipment) সংক্ষেপে পিপিই (PPE) বলা হয়। কর্মক্ষেত্রের সংঘটিত বিভিন্ন রকমের অনাকাঙ্ক্ষিত দুর্ঘটনা থেকে রক্ষা করে পিপিই। কাজেই নির্মাণশিল্পে আমরা সব সময় সতর্কভাবে কাজ করব। এ সংক্রান্ত তথ্যসমূহ বিস্তারিতভাবে 'ওয়ার্কশপে নিরাপত্তা' সংক্রান্ত প্রথম অধ্যায়ে উল্লেখ রয়েছে। আমরা সেগুলো মনে করি এবং ঐ অধ্যায়ের অনুসন্ধানমূলক কাজ ১, ২, ও ৩ অনুশীলনের মাধ্যমে অর্জিত দক্ষতাগুলো আবার অভ্যাস করি।

২.৩ গাঁথুনির কাজে হ্যান্ড টুলস (Hand Tools for Corner Brick Wall Construction)

আমরা জেনেছি যে, টুল্‌স কাজকে সহজ করে দেয়। আমরা বাড়িতে সচরাচর যে সকল হস্তচালিত যন্ত্রপাতি দেখি এবং ব্যবহার করি মূলত সেগুলোই হ্যান্ড টুল্‌স। হাতের সাহায্যে ব্যবহার করা হয় বলে এগুলোকে হ্যান্ড টুল্‌স বলে। সাধারণত এ ধরনের টুলস বিদ্যুৎ শক্তি চালিত হয় না। এ সমস্ত টুল্‌স হালকা ওজনের হওয়ায় খুব সহজে ও নিরাপদে ব্যবহার করা যায়। ইটের কর্ণার দেয়াল তৈরির কাজে ব্যবহৃত হয় এরকম হ্যান্ড টুলস হল ব্রিক-হ্যামার (Brick Hammer), বল পিন হাতুড়ি (Ball Peen Hammer), চিপিং হাতুড়ি (Chipping Hammer), ম্যাশন কুর্ণি (Mason Trowel), কোদাল (Spade), বেলচা (Shovel), ওলন (Plumb Bob), মাটাম (Tri-Square), স্পিরিট লেভেল (Sprit Level), ওয়াটার লেভেল পাইপ (Water Level Pipe), চালুনি (Sieve), ম্যাশনারী কড়াই (Masonry Pan), বালতি (Bucket), মগ (Mug), পাট্টা (Plait), মেজারিং টেপ, কিউব বাক্স ইত্যাদি।

এ সংক্রান্ত তথ্যসমূহ বিস্তারিতভাবে 'ইটের দেয়াল নির্মাণ' সংক্রান্ত প্রথম অধ্যায়ে উল্লেখ রয়েছে। আমরা সেগুলো দেখে আসি এবং ঐ অধ্যায়ের অনুসন্ধানমূলক কাজ ১ অনুশীলনের মাধ্যমে অর্জিত দক্ষতাগুলো আবার অভ্যাস করি এবং এ সংক্রান্ত তাত্ত্বিক তথ্যাদি আবার জেনে আসি।

২.৪ গাঁথুনির কাজে মালামাল (Materials for Corner Brick Wall Construction)

কর্ণার দেয়াল তৈরিতে বিশুদ্ধ পানি, ইট, বালু, সিমেন্টসহ নানা উপকরণের ব্যবহার দেখতে পাই। এ সংক্রান্ত তথ্যসমূহ বিস্তারিতভাবে 'ইটের দেয়াল নির্মাণ' সংক্রান্ত প্রথম অধ্যায়ে উল্লেখ রয়েছে। আমরা সেগুলো দেখে আসি এবং ঐ অধ্যায়ের অনুসন্ধানমূলক কাজ ২ অনুশীলনের মাধ্যমে অর্জিত দক্ষতাগুলো আবার অভ্যাস করি এবং এ সংক্রান্ত তাত্ত্বিক তথ্যাদি আবার জেনে আসি।

অনুসন্ধানমূলক কাজ ০২: বালুর ধরণ নির্বাচন।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন ০২: ইমারত নির্মাণে কোন ধরনের বালু ব্যবহার করা হয়?

বিদ্যালয়ের কাছেই বালু কেনা-বেচার দোকান থাকতে পারে। সেখানে বিভিন্ন ধরনের বালু থাকতে পারে। শিক্ষকের সহায়তায় দলগতভাবে সেখানে যাই এবং বালুর বিভিন্ন ধরনের বিষয়ে জানার চেষ্টা করি। দোকান পরিদর্শন শেষে নিম্নোক্ত ছকটি পূরণ করি।

ক্রমিক	বালুর নাম	বালুর বৈশিষ্ট্য
১.		
২.		
৩.		

২.৫ গাঁথুনির কাজে মসলা (Mortar for Corner Brick Wall Construction)

পরিমাণ মত পানি সহ সংযোজক পদার্থ, যেমন সিমেন্ট ও বালু আনুপাতিক হারে একত্রে মিশালে যে নরম মিশ্রণ বা পেষ্ট তৈরি হয়। তাকে মসলা বা মর্টার বলে। উপাদানের ভিন্নতার জন্য এই মসলা বিভিন্ন রকমের হয়; যেমন- সিমেন্ট মর্টার যেখানে সিমেন্ট ও বালুর অনুপাত ১:৩ থেকে ১:৬ ইত্যাদি হয়ে থাকে। সাধারণত উচ্চ বৃষ্টিপ্রবণ এবং ঝুঁকিপূর্ণ এলাকায় দেয়াল নির্মাণ করলে মসলায় সিমেন্ট ও বালু ১:৪ অনুপাতে ব্যবহার হয়। তবে মাঝারি বৃষ্টিপ্রবণ এবং অপেক্ষাকৃত কম ঝুঁকিপূর্ণ এলাকায় দেয়াল নির্মাণ করলে তা ১:৬ অনুপাতে ব্যবহার হয়। এ সংক্রান্ত তথ্যসমূহ বিস্তারিতভাবে 'ইটের দেয়াল নির্মাণ' সংক্রান্ত প্রথম অধ্যায়ে উল্লেখ রয়েছে। আমরা সেগুলো দেখে আসি এবং ঐ অধ্যায়ের জব ১ অনুশীলনের মাধ্যমে অর্জিত দক্ষতাগুলো আবার অভ্যাস করি এবং এ সংক্রান্ত তাত্ত্বিক তথ্যাদি আবার জেনে আসি। এখানে আমরা বালু সম্পর্কে একটু বিস্তারিত জানব।

৮.৫.১ বালু (Sand)

সাধারণ অর্থে বালু এমন একটি প্রয়োজনীয় নির্মাণ সামগ্রী যা সিমেন্টের সাথে মিশে জোড় গঠনে সাহায্য করে। উৎস অনুসারে বালুকে তিন ভাগে ভাগ করা যায়, যথা- গর্তের বালু, নদীর বালু, সমুদ্রের বালু। আবার বালুর দানার আকার অনুসারে বালুকে তিন ভাগে ভাগ করা যায়, যেমন-মিহি বা চিকন দানার বালু, মধ্যম দানার বালু এবং মোটা বা স্থূল দানার বালু। নির্মাণ কাজে ব্যবহারের জন্য বালুতে অপদ্রব্য যেমন পলি, কাদা, লবন ইত্যাদি থাকবে না, বালু জৈব পদার্থ মুক্ত থাকবে, বালুর দানাগুলো শক্ত, শক্তিশালী ও দীর্ঘস্থায়ী হবে, বালুতে ছোট দানা ও বড় দানা সঠিক অনুপাতে থাকবে এবং বালু আর্দ্রতা (Hygroscopic Moisture) মুক্ত থাকবে। বালুর গুণাগুণ পরিমাপের জন্য যে গুণাংক বালুর আকার সম্পর্কে ধারণা প্রদান করে তাকে বালুর সূক্ষতার গুণাংক (Fineness Modulus) বলে। নির্মাণ শিল্পে ব্যবহারের জন্য বালুর আকার বের করতে সূক্ষতার গুণাংক ব্যবহার করা হয়। বালুর দানা যত ছোট হয় তার গুণাংক ততো কম হয়। আবার দানা যত বড় হয় গুণাংক ততো বেশি হয়। আমেরিকান প্রমাণ চালুনি এর ৪, ৮, ১৬, ৩০, ৫০, ১০০ নং এ বালুকে চালার পর অবশিষ্ট অংশের শতকরা হারের পুঞ্জীভূত যোগফলকে ১০০ দ্বারা ভাগ করলে যে ফলাফল পাওয়া যায় তাকে বালুর এফএম (FM) বা বালুর সূক্ষতার গুণাংক বলে।

চিত্র ২.৩: আমেরিকান প্রমাণ চালুনি

২.৬ গাঁথুনির কাজে বন্ড (Bond for Brick Wall Construction)

আমরা জেনেছি যে, ইটকে একের পর এক সাজিয়ে মসলার সাহায্যে যে নির্মাণ কাজ করা হয় তাকে গাঁথুনি বলে। গাঁথুনিতে ইট সাজানোর বিভিন্ন পদ্ধতি রয়েছে; একে বন্ড (Bond) বলে। আমরা স্ট্রেচার বন্ড (Stretcher Bond), হেডার বন্ড (Header Bond), ইংলিশ বন্ড (English Bond), ফ্লেমিশ বন্ড (Flemish Bond), গার্ডেন ওয়াল (Garden Bond), রেকিং বন্ড (Raking Bond) সংক্রান্ত তথ্যসমূহ বিস্তারিতভাবে 'ইটের দেয়াল নির্মাণ' সংক্রান্ত প্রথম অধ্যায় থেকে জেনেছি। আমরা আবার সেগুলো দেখে আসি এবং ঐ অধ্যায়ের জব ২ অনুশীলনের মাধ্যমে অর্জিত দক্ষতাগুলো আবার অভ্যাস করি।

কর্ণার দেয়াল গাঁথুনির কাজে ইটের পরিমাণ নির্ণয়

চিত্র ২.৪: কর্ণার দেয়াল গাঁথুনির কাজে ইটের পরিমাণ

মনে করি, (৫.০ মিটার × ২.০ মিটার) মাপের দুটি দেয়ালকে চিত্রের মত কর্ণার সংযোগ করতে হবে। দেয়ালের প্রস্থ হলো ১২.৫ সেমি। ইটের কর্ণার দেয়াল গাঁথুনির কাজে ইটের পরিমাণ নির্ণয় করতে হবে। গাঁথুনির কাজে ইটের পরিমাণ হিসাব করার শুরুতে আমাদেরকে ইটের মাপ জানতে হবে। নিম্নে ইটের আদর্শ এবং প্রচলিত মাপ উল্লেখ করা হলো। (১ মিটার = ১০০ সেন্টিমিটার ব্যবহার করে)

প্রথম দেয়ালের দৈর্ঘ্য	=	৫.০ মিটার
প্রথম দেয়ালের প্রস্থ	=	১২.৫ সেমি = ০.১২৫ মিটার
প্রথম দেয়ালের উচ্চতা	=	২ মিটার
প্রথম দেয়ালের আয়তন	=	দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × উচ্চতা
	=	৫ মিটার × ০.১২৫ মিটার × ২ মিটার
	=	১.২৫ ঘনমিটার
দ্বিতীয় দেয়ালের দৈর্ঘ্য	=	৫.০ মিটার
দ্বিতীয় দেয়ালের প্রস্থ	=	১২.৫ সেমি = ০.১২৫ মিটার
দ্বিতীয় দেয়ালের উচ্চতা	=	২ মিটার
দ্বিতীয় দেয়ালের আয়তন	=	দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × উচ্চতা
	=	৫ মিটার × ০.১২৫ মিটার × ২ মিটার
	=	১.২ ঘনমিটার
প্রথম ও দ্বিতীয় দেয়ালের মোট আয়তন	=	(১.২৫ + ১.২৫) ঘনমিটার
	=	২.৫ ঘনমিটার
মসলাসহ আদর্শ ইটের মাপ	=	২০ সেমি × ১০ সেমি × ১০ সেমি
মসলাসহ বর্তমানে প্রচলিত ইটের মাপ	=	২৫.৪ সেমি × ১২.৭ সেমি × ৭.৬ সেমি
মসলাসহ আদর্শ ১টি ইটের আয়তন	=	দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × উচ্চতা
	=	২০ সেমি × ১০ সেমি × ১০ সেমি
	=	০.২০ মি × ০.১০ মি × ০.১০ মি
	=	০.০০২ ঘনমিটার
মসলাসহ বর্তমানে প্রচলিত ১টি ইটের আয়তন	=	দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × উচ্চতা
	=	২৫.৪ সেমি × ১২.৭ সেমি × ৭.৬ সেমি
		০.২৫৪ মি × ০.১২৭ মি × ০.০৭৬ মি
	=	০.০০২৪৫ ঘনমিটার

প্রথম ও দ্বিতীয় দেয়ালের মোট আয়তন = ২.৫ ঘনমিটার

মসলাসহ আদর্শ ইটের মোট সংখ্যা = $\frac{\text{দেয়ালের মোট আয়তন}}{\text{মসলাসহ আদর্শ একটি ইটের আয়তন}}$

= $\frac{\text{২.৫ ঘনমিটার}}{\text{০.০০২ ঘনমিটার}}$

= ১,২৫০ টি

মসলাসহ বর্তমানে প্রচলিত ইটের মোট সংখ্যা = $\frac{\text{দেয়ালের মোট আয়তন}}{\text{মসলাসহ বর্তমানে প্রচলিত একটি ইটের আয়তন}}$

= $\frac{\text{২.৫ ঘনমিটার}}{\text{০.০০২৪৫ ঘনমিটার}}$

= ১,০২০ টি (প্রায়)

কর্ণার দেয়াল গাঁথুনির কাজে মসলার পরিমাণ নির্ণয়

আমরা জেনেছি (৫.০ মিটার × ২.০ মিটার) মাপের দুটি দেয়ালকে চিত্রের মত কর্ণার সংযোগ করতে হবে। দেয়ালের প্রস্থ হলো ১২.৫ সেমি। ইটের কর্ণার দেয়াল গাঁথুনির কাজে আদর্শ ইটের মোট সংখ্যা ১,২৫০ টি এবং বর্তমানে প্রচলিত ইটের মোট সংখ্যা ১,০২০ টি প্রয়োজন। এখন ২.৫ ঘনমিটার ইটের এই কর্ণার দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত মসলার পরিমাণ নির্ণয় করতে হবে। মনে করি, মসলায় সিমেন্ট ও বালুর অনুপাত ১:৬। এই অনুপাতে ২.৫ ঘনমিটার ইটের কর্ণার দেয়াল গাঁথুনির কাজে মসলার পরিমাণ নির্ণয় করি।

মসলাসহ আদর্শ ইটের মোট সংখ্যা = ১,২৫০ টি

মসলা ছাড়া ১টি আদর্শ ইটের আয়তন = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × উচ্চতা

= ১৯ সেমি × ৯ সেমি × ৯ সেমি

= ০.১৯ মি × ০.০৯ মি × ০.০৯ মি

= ০.০০১৫৩৯ ঘনমিটার

মসলাসহ আদর্শ ইটের মোট আয়তন = ১টি আদর্শ ইটের আয়তন × আদর্শ ইটের মোট সংখ্যা

০.০০১৫৩৯ ঘনমিটার × ১,২৫০ টি

= ১.৯২৩ ঘনমিটার

মসলার আয়তন = দেয়ালের আয়তন - মসলাসহ আদর্শ ইটের মোট আয়তন

= (২.৫ - ১.৯২৩) ঘনমিটার

= ০.৫৭৭ ঘনমিটার

গাঁথুনির জন্য আধলা ও তিনপোয়া ইট ব্যবহার এবং অপচয়ের জন্য সর্বোচ্চ ১৫% বৃদ্ধি ধরলে আর্দ্র মসলার পরিমাণ = ০.৫৭৭ ঘনমিটার + (০.৫৭৭ ঘনমিটার × ১৫%)

= ০.৫৭৭ ঘনমিটার + ০.০৮৬৫৫ ঘনমিটার

= ০.৬৬৩৫৫ ঘনমিটার

পানি যোগে আয়তন বৃদ্ধি ১/৩ ধরলে শুষ্ক মসলার পরিমাণ = ০.৬৬৩৫৫ ঘনমিটার + (০.৬৬৩৫৫ ঘনমিটার × ০.৩৩)

= ০.৬৬৩৫৫ ঘনমিটার + ০.২২১১৮ ঘনমিটার

= ০.৮৮৪৭ ঘনমিটার (প্রায়)

কর্ণার দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত মসলায় সিমেন্টের পরিমাণ নির্ণয়

আমরা জেনেছি (৫.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.১২৫ মিটার) মাপের দুটি দেয়ালকে চিত্রের মত কর্ণার সংযোগ করতে আদর্শ ইটের মোট সংখ্যা ১,২৫০ টি এবং বর্তমানে প্রচলিত ইটের মোট সংখ্যা ১,০২০ টি প্রয়োজন। ২.৫ ঘনমিটার ইটের এই কর্ণার দেয়াল গাঁথুনির কাজে ০.৮৮৪৭ ঘনমিটার শুষ্ক মসলার প্রয়োজন রয়েছে। মসলায় সিমেন্ট ও বালুর অনুপাত ১:৬। এই অনুপাতে ২.৫ ঘনমিটার ইটের কর্ণার দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত মসলায় প্রয়োজনীয় সিমেন্টের পরিমাণ নির্ণয় করি।

মসলায় সিমেন্ট : বালু অনুপাত	=	১:৬
মোট মসলা	=	১ + ৬ = ৭ একক
মসলায় সিমেন্টের অংশ	=	১/৭ অংশ
২.৫ ঘনমিটার ইটের কর্ণার দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলার মোট পরিমাণ	=	০.৮৮৪৭ ঘনমিটার
মসলায় সিমেন্টের পরিমাণ	=	০.৮৮৪৭ ঘনমিটার × ১/৭ অংশ
	=	০.১২৬৩৯ ঘনমিটার
প্রতি ঘনমিটার সিমেন্ট	=	৩০ ব্যাগ
২.৫ ঘনমিটার ইটের দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলায় সিমেন্টের মোট পরিমাণ	=	০.১২৬৩৯ ঘনমিটার × ৩০ ব্যাগ
	=	৩.৭৯ ব্যাগ বা ৪ ব্যাগ (প্রায়)
প্রতি ব্যাগ সিমেন্ট	=	৫০ কেজি
২.৫ ঘনমিটার ইটের দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলা সিমেন্টর মোট পরিমাণ-		(৫০ × ৪) কেজি = ২০০ কেজি

কর্ণার দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত মসলায় বালুর পরিমাণ নির্ণয়

আমরা জেনেছি (৫.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.১২৫ মিটার) মাপের দুটি দেয়ালকে চিত্রের মত কর্ণার সংযোগ করতে আদর্শ ইটের মোট সংখ্যা ১,২৫০ টি এবং বর্তমানে প্রচলিত ইটের মোট সংখ্যা ১,০২০ টি প্রয়োজন। ২.৫ ঘনমিটার ইটের এই কর্ণার দেয়াল গাঁথুনির কাজে ০.৮৮৪৭ ঘনমিটার শুষ্ক মসলার প্রয়োজন রয়েছে। মসলায় সিমেন্ট ও বালুর অনুপাত ১:৬। এই অনুপাতে ২.৫ ঘনমিটার ইটের কর্ণার দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত মসলায় প্রয়োজনীয় বালুর পরিমাণ নির্ণয় করি।

মসলায় সিমেন্ট:বালু অনুপাত	=	১:৬
মোট মসলা	=	১ + ৬ = ৭ একক
মসলায় বালুর অংশ	=	৬/৭ অংশ
২.৫ ঘনমিটার ইটের কর্ণার দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলার মোট পরিমাণ	=	০.৮৮৪৭ ঘনমিটার
মসলায় বালুর পরিমাণ	=	০.৮৮৪৭ ঘনমিটার × ৬/৭ অংশ
	=	০.৭৫৮৩ ঘনমিটার (প্রায়)

দ্বিতীয় পদ্ধতি,

মসলায় সিমেন্ট:বালু অনুপাত	=	১:৬
২.৫ ঘনমিটার ইটের কর্ণার দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলার মোট পরিমাণ	=	০.৮৮৪৭ ঘনমিটার
২.৫ ঘনমিটার ইটের দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলায় সিমেন্টের মোট পরিমাণ	=	০.১২৬৩৯ ঘনমিটার
২.৫ ঘনমিটার ইটের দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলায় বালুর মোট পরিমাণ	=	মোট মসলার পরিমাণ - মোট সিমেন্টের পরিমাণ
	=	০.৮৮৪৭ ঘনমিটার - ০.১২৬৩৯ ঘনমিটার
	=	০.৭৫৮৩ ঘনমিটার (প্রায়)

অনুশীলনমূলক কাজ-০১: সিমেন্ট:বালু ১:৬ অনুপাতে ব্যবহার করে ১০.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.১২৫ মিটার ইটের কর্ণার দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত ইট, মসলা, সিমেন্ট এবং বালু এর পরিমাণ নির্ণয়।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে প্রত্যেকে সিমেন্ট:বালু ১:৬ অনুপাতে ব্যবহার করে ১০.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.১২৫ মিটার ইটের কর্ণার দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত ইট, মসলা, সিমেন্ট এবং বালু পরিমাণ নির্ণয় করি।

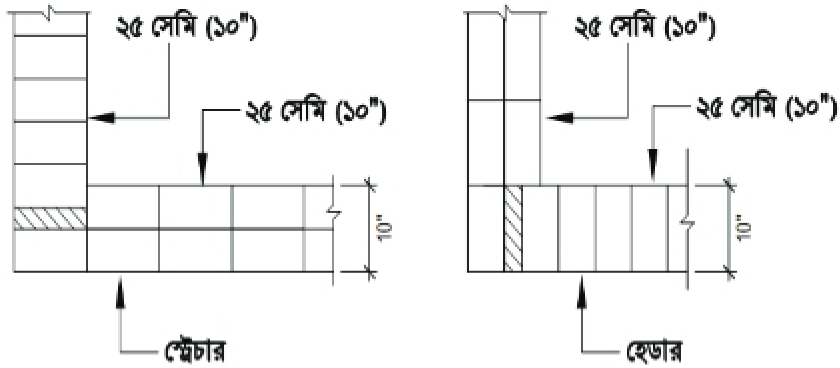
অনুশীলনমূলক কাজ-০২: সিমেন্ট:বালু ১:৪ অনুপাতে ব্যবহার করে ৫.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.১২৫ মিটার ইটের কর্ণার দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত ইট, মসলা, সিমেন্ট এবং বালু এর পরিমাণ নির্ণয়।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে প্রত্যেকে সিমেন্ট:বালু ১:৪ অনুপাতে ব্যবহার করে ৫.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.১২৫ মিটার ইটের কর্ণার দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত ইট, মসলা, সিমেন্ট এবং বালু পরিমাণ নির্ণয় করি।

অনুশীলনমূলক কাজ-০৩: সিমেন্ট:বালু ১:৪ অনুপাতে ব্যবহার করে ১০.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.১২৫ মিটার ইটের কর্ণার দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত ইট, মসলা, সিমেন্ট এবং বালু এর পরিমাণ নির্ণয়।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে প্রত্যেকে সিমেন্ট:বালু ১:৪ অনুপাতে ব্যবহার করে ১০.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.১২৫ মিটার ইটের কর্ণার দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত ইট, মসলা, সিমেন্ট এবং বালু পরিমাণ নির্ণয় করি।

জব-০১: ইটের কর্ণার দেয়ালের ড্রইং অংকন



চিত্র ২.৫: ইটের কর্ণার দেয়ালের ওয়ার্কিং ড্রইং

শিক্ষকের সহায়তায় তোমরা ১০" পরিমাপের একটি কর্ণার দেয়ালের ওয়ার্কিং ড্রয়িং অংকনের জন্য প্রয়োজনীয় সকল উপকরণ সংগ্রহ কর এবং সতর্কভাবে কাজটি কর। এই কাজটি করে তোমরা বিভিন্ন পরিমাপের কর্ণার দেয়ালের ওয়ার্কিং ড্রয়িং অংকন করতে পারবে এবং তা বাস্তবে প্রয়োগ করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- ইটের কর্ণার দেয়াল নির্মাণ সংক্রান্ত ওয়ার্কিং ড্রইং কাজে ব্যবহৃত মালামাল ও যন্ত্রপাতি সংগ্রহ করতে পারা
- ইটের কর্ণার দেয়াল নির্মাণ সংক্রান্ত ওয়ার্কিং ড্রইং করতে পারা
- কাজ শেষে মালামাল ও যন্ত্রপাতি যথাস্থানে যথাযথভাবে সংরক্ষণ করতে পারা।

প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা সামগ্রী ও যন্ত্রপাতি

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোশাক	১ সেট (১ জন)
২.	ড্রয়িং পেপার	১টি
৩.	পেন্সিল	১টি
৪.	ইরেজার	১টি
৫.	সেট-স্কোয়ার	১টি
৬.	টি-স্কোয়ার	১টি
৭.	কলম	১টি
৮.	মেজারিং টেপ	১টি
৯.	স্কচ টেপ	১টি
১০.	খাতা	১টি
১১.	ক্যালকুলেটার	১টি
১২.	ড্রয়িং টেবিল	১টি

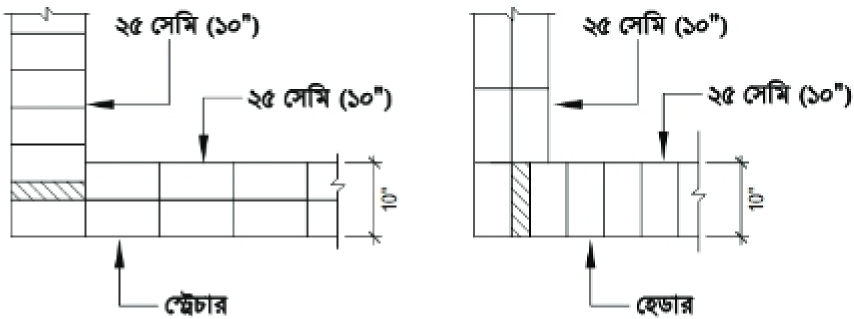
কাজের ধারা

- শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পরিধান করো।
- প্রয়োজনীয় উপকরণাদি ওয়ার্কশপ থেকে পরিমাণমত সংগ্রহ ও প্রস্তুত করো।
- ড্রয়িং পেপার টেবিলে স্কচ টেপের সাহায্য আটকিয়ে নাও।
- ইটের কর্ণার দেয়ালের ওয়ার্কিং ড্রইং এর মত ড্রইং করো।
- অংকনকৃত ওয়ার্কিং ড্রইং শিক্ষককে দেখাও।
- ব্যবহৃত সরঞ্জামসমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

কাজের সর্তকতা

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী অবশ্যই পরিধান করে কাজটি করবে
- সতর্কভাবে ধাতব জিনিস নাড়াচাড়া করবে যেন শরীরে আঘাত না লাগে
- কাজ শেষে যন্ত্রপাতি ও জায়গা পরিষ্কার করতে হবে।

জব-২: ইটের কর্ণার দেয়াল নির্মাণ



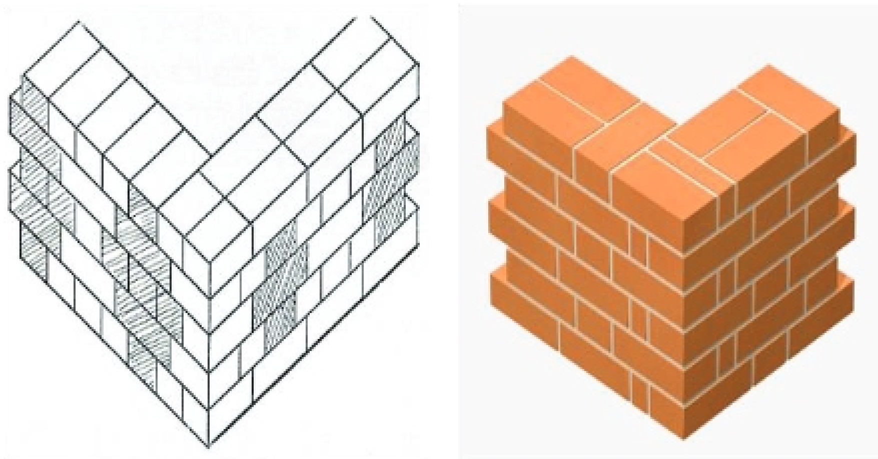
চিত্র ২.৬: ইটের কর্ণার দেয়ালের ড্রইং

শিক্ষকের সহায়তায় তোমরা ইটের (৫ ফুট x ৫ ফুট) ও (৫ ফুট x ৫ ফুট) পরিমাপের ১০ ইঞ্চি প্রস্থের ১:৬ অনুপতে দুটি দেয়ালের কর্ণার সংযোগের জন্য প্রয়োজনীয় সকল উপকরণ সংগ্রহ কর এবং সতর্কভাবে কাজটি কর। এই কাজটি করে তোমরা (৫ ফুট x ৫ ফুট) ও (৫ ফুট x ৫ ফুট) পরিমাপের ৫ ইঞ্চি প্রস্থের দুটি ইটের দেয়ালের কর্ণার সংযোগের জন্য ব্যবহৃত মালামাল ও যন্ত্রপাতি সংগ্রহ করে ইটের বিভিন্ন বন্ডের কর্ণার দেয়াল তৈরি করতে পারবে। কাজ শেষে মালামাল ও যন্ত্রপাতি যথাস্থানে যথাযথভাবে সংরক্ষণ করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- ইটের কর্ণার দেয়াল নির্মাণ কাজে ব্যবহৃত মালামাল ও যন্ত্রপাতি সংগ্রহ করতে পারা
- ইটের কর্ণার দেয়াল নির্মাণ কাজের জন্য মসলা প্রস্তুত করতে পারা
- নির্ধারিত ওয়ার্কিং ড্রইং অনুসারে ইটের কর্ণার দেয়াল নির্মাণের জন্য ক্লোজার তৈরি করতে পারা
- নির্ধারিত ওয়ার্কিং ড্রইং অনুসারে ইটের কর্ণার দেয়াল নির্মাণ করতে পারা

- নির্ধারিত ওয়ার্কিং ড্রইং অনুসারে বিভিন্ন বন্ডের ইটের কর্ণার দেয়াল নির্মাণ করতে পারা
- কাজ শেষে মালামাল ও যন্ত্রপাতি যথাস্থানে যথাযথভাবে সংরক্ষণ করতে পারা।



চিত্র ২.৭: বিভিন্ন বন্ডের ইটের কর্ণার দেয়াল

প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা সামগ্রী ও যন্ত্রপাতি

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোশাক	১ সেট (১ জন)
২.	চালুনি	১টি
৩.	ম্যাশনারি কড়াই	১টি
৪.	ম্যাসনারি কুর্ণি	১টি
৫.	ট্রাই-স্কোয়ার	১টি
৬.	বেলচা	১টি
৭.	কোদাল	১টি
৮.	বলপিন হাতুড়ি	১টি
৯.	চিপিং হাতুড়ি	১টি
১০.	প্লাম্ব বব	১টি
১১.	ওয়াটার লেভেল পাইপ	১টি
১২.	স্পিরিট লেভেল	১টি
১৩.	বালতি	১টি
১৪.	মগ	১টি
১৫.	মেজারিং টেপ	১টি
১৬.	সুতলি	পরিমাণমত
১৭.	স্টিল শিট	১টি
১৮.	ঝাড়ু	১টি

প্রয়োজনীয় উপকরণ

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	বালু	৭ ঘনফুট
২.	সিমেন্ট	৯৬ কেজি
৩.	ইট	৫০০ টি
৪.	বিশুদ্ধ পানি	পরিমাণমত

কাজের ধারা

১. শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পরিধান করো
২. প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ওয়ার্কশপ থেকে সংগ্রহ ও প্রস্তুত করো
৩. প্রয়োজনীয় উপকরণাদি ওয়ার্কশপ থেকে পরিমাণমত সংগ্রহ করো
৪. উত্তম ইট বাছাই করে নাও
৫. ব্যবহারের পূর্বে বাছাইকৃত ইট বিশুদ্ধ পানিতে কমপক্ষে ২/৩ ঘন্টা পর্যন্ত ভিজিয়ে রাখো।
৬. বালু পরিষ্কার করো
৭. যে জায়গায় বালু রাখতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করে নাও এবং একটি পরিষ্কার স্টিল শিট সেট করো
৮. স্টিল শিটের উপরে ছবির মত চালুনি সেট করো

চিত্র ২.৮: বালু পরিষ্কারকরণ

- বেলচা দিয়ে কড়াইতে বালু উঠাও এবং দুইজন কড়াইয়ের দুই পাশ ধরে তা চালুনির কাছে আনো; চালুনির উপরের দিক হতে নিচের দিকে সাবধানে ধীরে ধীরে বালু ঢাল। সাবধান থাকতে হবে যেন বালুর কণা বাতাসে উড়ে চোখে না পড়ে।

- চালুনির নিচে পরিষ্কার বালু জমা হবে এবং ময়লা উপরে থেকে যাবে। চালুনির নিচে বালু বেশি জমে গেলে চালুনিটি একটু পাশে সরিয়ে নাও এবং এভাবে সকল বালু পরিষ্কার করো।

৯. মসলা তৈরিকরণ

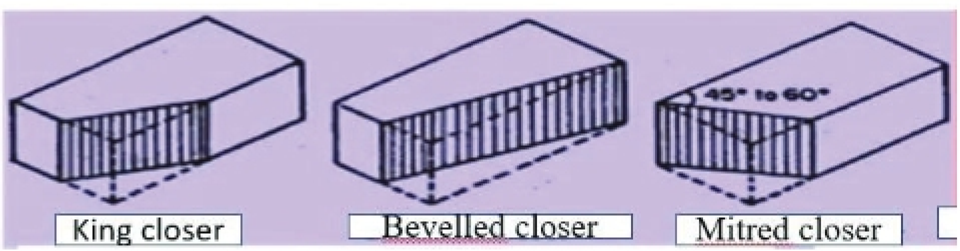
- যে জায়গায় মসলা তৈরি করতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করে নাও এবং একটি পরিষ্কার স্টিল শিট সেট করো।

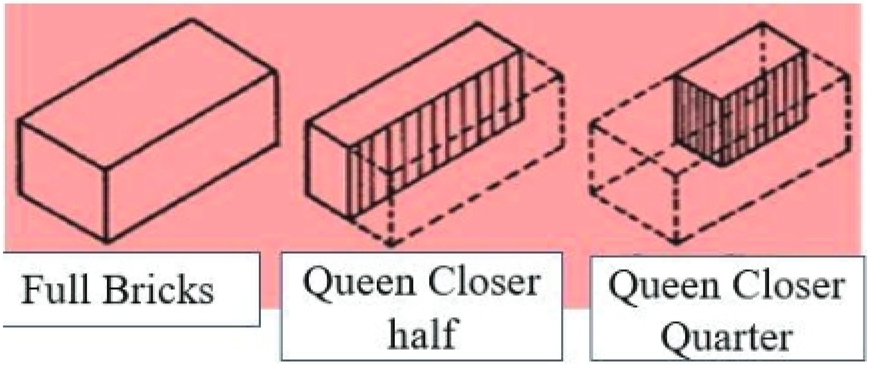
চিত্র ২.৯: মসলা তৈরিকরণ

- স্টিল শিটের উপরে ছবির মত ১:৬ নির্দিষ্ট অনুপাতে সিমেন্ট ও পরিষ্কার শুকনো বালু রাখো।
- পরিমানমত পানি যোগ করে বেলচা ও কোদাল দিয়ে উপকরণগুলো ভালোভাবে মেশাও।

১০. ইটের ক্লোজার তৈরিকরণ

- ইটের মাপ অনুযায়ী দাগ দিয়ে নাও।





চিত্র ২.১০: ইটের ক্লোজার তৈরি সংক্রান্ত ওয়ার্কিং ড্রইং

- দাগ অনুযায়ী হাতুড়ি/যন্ত্র দিয়ে ইট কেটে প্রয়োজনীয় ক্লোজার তৈরি করে নাও।

চিত্র: ২.১১ ইট কাটা

- ক্লোজার সাইজ অনুযায়ী কাটা হল কিনা তা পরীক্ষা করে নাও।

১১. ওয়ার্কিং ড্রয়িং অনুযায়ী নির্দিষ্ট বন্ড অনুসরণ করে ১০ ইঞ্চি কর্ণার দেয়াল নির্মাণ করো।

১২. তোমাদের কাজসমূহ শিক্ষককে দেখাও।

১৩. ব্যবহৃত সরঞ্জামসমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

কাজের সর্তকতা:

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী অবশ্যই পরিধান করে কাজটি করবে
- বালু ও সিমেন্ট নাড়াচাড়া করার সময় সাবধান থকেবে যেন চোখে না লাগে
- বাতাসের গতির উল্টা দিকে দাঁড়িয়ে বালু ও সিমেন্ট নিয়ে কাজ করা যাবে না; এতে কাপড় ময়লা হবে এবং চোখে বালু ও সিমেন্ট পড়ার সম্ভাবনা থাকে
- ইট ভালো ভাবে ভিজাতে হবে
- মসলা সমান পুরুত্বে বিছিয়ে দিতে হবে
- ইটের প্রতিটি জয়েন্ট ১৩ মিমি মসলা দ্বারা পূর্ণ করতে হবে
- ইটের ফ্রগ মার্ক উপরের দিকে রেখে ইট বিছাতে হবে
- কোণ, খাড়া, সমতলতা সঠিকভাবে যাচাই করতে হবে
- বন্ডের প্রতি যথাযথ দৃষ্টি রেখে ইট বসাতে হবে
- ইট বসানোর সময় চাপ দিয়ে বসাতে হবে যাতে ভিতরে কোনো ফাঁপা না থাকে
- কাজ শেষে যন্ত্রপাতি ও জায়গা পরিষ্কার করতে হবে।

আত্ম-প্রতিফলন (Self-reflection)

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

পারদর্শিতা	(√)
• সুরক্ষা পোশাক ব্যবহার করতে পেরেছি	
• ইটের কর্ণার দেয়াল নির্মাণ কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলি চিহ্নিত করতে পেরেছি	
• ইটের কর্ণার দেয়াল নির্মাণ কাজে উপযুক্ত মসলা তৈরি করতে পেরেছি	
• ইটের কর্ণার দেয়াল নির্মাণ কাজে উপযুক্ত ক্লোজার তৈরি করতে পেরেছি	
• ইটের কর্ণার দেয়াল নির্মাণ তৈরি করতে পেরেছি	
• কাজের জায়গা, যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিচ্ছন্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ করতে পেরেছি।	

নমুনা প্রশ্ন

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. কর্ণার দেয়াল কী?

২. বালুর সূক্ষ্মতার গুনাংকের সূত্রটি লেখ।

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. বালুর সূক্ষতার গুনাংক জানা প্রয়োজন কেন।

২. দেয়াল নির্মাণ কাজে ব্যবহৃত বালুর গুণাবলি লেখ।

৩. একটি ১০″ কর্ণার দেয়ালের ওয়ার্কিং ড্রয়িং অংকন করো।

রচনামূলক প্রশ্ন

১. ইমারত নির্মাণে কর্ণার দেওয়ালের প্রয়োজনীয়তা লেখ।

২. ইটের কর্ণার দেয়ালের ড্রয়িং পদ্ধতি লেখ।

৩. একটি ১০″ কর্ণার দেয়াল নির্মাণ পদ্ধতি লেখ।

তৃতীয় অধ্যায়

ইটের প্রধান দেয়ালের সাথে পার্টিশন দেয়াল সংযোগকরণ

Partition Wall Connection with Main Brick Wall

যে শ্রেণিকক্ষে বসে আছি তার চারদিকে তাকালে দেখা যাবে যে এমন দেয়াল আছে, যার প্রস্থ তুলনামূলকভাবে বেশি এবং জানালা বা দরজা স্থাপন করা আছে। আবার পাশের শ্রেণিকক্ষটি তুলনামূলক কম প্রস্থ বিশিষ্ট একটি দেয়াল দিয়ে তোমার কক্ষটি থেকে পৃথক করা হয়েছে। শ্রেণিকক্ষ দুটিকে পৃথক করা এই দেয়াল আবার মোটা দেয়ালটির সাথে সংযুক্ত রয়েছে। ইতোমধ্যে জেনেছি যে, একটির পর একটি ইট গেঁথে দেয়াল নির্মাণ করা হয়। ইটের গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জামাদি যথাযথ ব্যবহারের দক্ষতা অর্জন করে আমরা নিজেরাই প্রয়োজনীয় নিরাপত্তার সাথে প্রধান ও পৃথককারী ইটের দেয়াল নির্মাণ করার সক্ষমতা অর্জন করতে পারব এবং কাজ শেষে কাজের জায়গা, যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিষ্কার করে রক্ষণাবেক্ষণ করতে পারব।

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

- ইটের প্রধান দেয়ালের সাথে পার্টিশন দেয়াল সংযোগ কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলি চিহ্নিত করতে পারব
- ইটের প্রধান দেয়াল তৈরি করতে পারব
- ইটের পার্টিশন দেয়াল তৈরি করতে পারব
- ইটের প্রধান দেয়ালের সাথে পার্টিশন দেয়ালের সংযোগ তৈরি করতে পারব
- কাজের জায়গা, যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিচ্ছন্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ করতে পারব।

শিখনফলগুলো অর্জন করে এ অধ্যায়ে আমরা একটি জব সম্পন্ন করব। জবটি সম্পন্ন করার মাধ্যমে আমরা ইটের প্রধান দেয়ালের সাথে পার্টিশন দেয়াল সংযোগ করার দক্ষতা অর্জন করব। জব গুলো সম্পন্ন করার পূর্বে প্রথমেই প্রয়োজনীয় কিছু তাত্ত্বিক বিষয়সমূহ জানব।

চিত্রঃ ৩.১ঃ ইটের দেয়াল

অনুসন্ধানমূলক কাজ- ০১: ইটের দেয়ালের ধরণ নির্বাচন।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন- ০১: ইট দিয়ে কত ধরনের দেয়াল নির্মাণ করা হয়?

বিদ্যালয়ের কাছেই একটি ভবন নির্মাণ হচ্ছিল; সেখান দিয়ে যাবার সময় কিছু লোককে ইটের দেয়াল নির্মাণ কাজে নিয়োজিত দেখা গেল। উক্ত কাজ পরিদর্শন করি। পরিদর্শনকালে কক্ষের ভেতরে কিছু লোককে ভবনের বাহিরের দেয়াল এবং কিছু লোককে ভবনের ভিতরের দেয়াল গাঁথার কাজে দেখা গেল। উক্ত কাজ দুটি ভালভাবে লক্ষ্য করি ও দেয়ালের বৈশিষ্ট্য সম্পর্কিত নিম্নোক্ত ছকটি দলগতভাবে আলোচনা করে পূরণ করি।

চিত্রঃ ৩.২ঃ ইটের দেয়াল

ক্রমিক	পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	সিদ্ধান্ত
১.	ভবনের বাইরের দেয়ালের বৈশিষ্ট্য কী কী?	
২.	ভবনের ভিতরের দেয়ালের বৈশিষ্ট্য কী কী?	

৩.১ ইমারতের দেয়াল (Wall)

ভবনের বিভিন্ন কক্ষ নির্মাণের ক্ষেত্রে দেয়াল নির্মাণ করতে হয়। এই দেয়াল সাধারণত দুই ধরনের হয়। একটি প্রধান দেয়াল (Main Wall) এবং অপরটি পৃথককারী দেয়াল (Partition Wall)। ভবনের সকল ভার (Load) যে দেয়াল বহন করে এবং ভবনের ভিত্তিতে (Foudation) তা স্থানান্তর করে ঐ সকল দেয়ালকে ইমারতের প্রধান দেয়াল বলে। এ সকল দেয়ালের প্রস্থ সাধারণত ১০″ বা তার বেশিও হয়ে থাকে। প্রধান দেয়াল ইমারতকে সকল প্রকার প্রাকৃতিক দূর্যোগ থেকে রক্ষা করে।

চিত্র ৩.৩: প্রধান দেয়াল

চিত্র ৩.৪: পার্টিশান দেয়াল

আবার পৃথককারী দেয়াল (Partition Wall) সাধারণত কক্ষের ভিতরে একটি কক্ষকে অপরটি থেকে পৃথক করার জন্য নির্মাণ করা হয়। এ দেয়াল কক্ষের সৌন্দর্য বৃদ্ধি করে, বিভিন্ন আকার আকৃতির কক্ষ তৈরি করতে সাহায্য করে, কক্ষকে বিভক্ত করে, কক্ষের গোপনীয়তা রক্ষা করে, এবং ইমারতকে শক্তিশালি করে। এটি প্রধান দেয়ালের মতো ভার বহন করে না তাই এ সকল দেওয়ালের প্রস্থ সাধারণত ৫″ হয়ে থাকে।

৩.২ ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি, নিরাপত্তা ও সুরক্ষা পোশাক (Personal Protective Equipment)

আমরা জেনেছি যে ইটের দেয়াল নির্মাণ সংক্রান্ত কাজ করার সময় প্রত্যেক ব্যক্তিকেই সতর্ক ও সচেতন হতে হবে। ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি মেনে যথাযথ সুরক্ষা পোশাক পরিধান করে নিরাপত্তার সাথে কাজ করা প্রত্যেক কর্মীর দায়িত্ব। আমরা আরো দেখেছি যে, নির্মাণ কাজে হাতের সুরক্ষার জন্য হ্যান্ড গ্লোভস (Hand Gloves), পায়ের সুরক্ষার জন্য শক্ত তলাযুক্ত জুতা বা নিরাপদ জুতা (Safety Shoes) মাথায় যাতে কোন কিছু পরে আঘাত না লাগে সেজন্য হেলমেট (Helmet), চোখকে নিরাপদ রাখতে সেফটি গগলস (Safety Goggles), নাক ও মুখের ভিতরে যাতে বাতাসে ভাসমান কোন ক্ষতিকর কণা প্রবেশ করতে না পারে সেজন্য মাস্ক (Mask), দেহের নিরাপত্তার জন্য আঁটসাট পোশাক ও অ্যাপ্রন (Apron) ইত্যাদি পরিধান করে কাজ করতে হয়। এগুলোকে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সামগ্রী (Personal Protective Equipment)

সংক্ষেপে পিপিই (PPE) বলা হয়। কর্মক্ষেত্রের সংঘটিত বিভিন্ন রকমের অনাকাঙ্ক্ষিত দুর্ঘটনা থেকে রক্ষা করে পিপিই। কাজেই নির্মাণশিল্পে আমরা সব সময় সতর্কভাবে কাজ করব। এ সংক্রান্ত তথ্যসমূহ বিস্তারিতভাবে 'ওয়ার্কশপে নিরাপত্তা' সংক্রান্ত প্রথম অধ্যায়ে উল্লেখ রয়েছে। আমরা সেগুলো মনে করি এবং ঐ অধ্যায়ের অনুসন্ধানমূলক কাজ ১, ২, ও ৩ অনুশীলনের মাধ্যমে অর্জিত দক্ষতাগুলো অভ্যাস করি।

চিত্র ৩.৫: সুরক্ষা সরঞ্জামাদি

৩.৩ গাঁথুনির কাজে হ্যান্ড টুলস (Hand Tools for Brick Wall Construction)

আমরা জেনেছি যে টুলস কাজকে সহজ করে দেয়। আমরা বাড়িতে সচরাচর যে সকল হস্তচালিত যন্ত্রপাতি দেখি এবং ব্যবহার করি মূলত সেগুলোই হ্যান্ড টুলস। হাতের সাহায্যে ব্যবহার করা হয় বলে এগুলোকে হ্যান্ড টুল্স বলে। সাধারণত এ ধরনের টুল্স বিদ্যুৎ শক্তি চালিত হয় না। এ সমস্ত টুলস হালকা ওজনের হওয়ায় খুব সহজে ও নিরাপদে ব্যবহার করা যায়। ইটের দেয়াল তৈরির কাজে ব্যবহৃত হয় এরকম হ্যান্ড টুলস হল ব্রিক-হ্যামার (Brick Hammer), বল পিন হাতুড়ি (Ball Peen Hammer), চিপিং হাতুড়ি (Chipping Hammer), ম্যাশন কুর্ণি (Mason Trowel), কোদাল (Spade), বেলচা (Shovel), ওলন (Plumb Bob), মাটাম (Tri-Square), স্পিরিট লেভেল (Sprit Level), ওয়াটার লেভেল পাইপ (Water Level Pipe), চালুনি (Sieve), ম্যাশনারী কড়াই (Masonry Pan), বালতি (Bucket), মগ (Mug), পাট্টা (Float), মেজারিং টেপ, কিউব বাক্স ইত্যাদি।

এ সংক্রান্ত তথ্যসমূহ বিস্তারিতভাবে 'ইটের দেয়াল নির্মাণ' সংক্রান্ত প্রথম অধ্যায়ে উল্লেখ রয়েছে। আমরা সেগুলো দেখে নেই এবং ঐ অধ্যায়ের অনুসন্ধানমূলক কাজ-০১ অনুশীলনের মাধ্যমে অর্জিত দক্ষতাগুলো অভ্যাস করি এবং এ সংক্রান্ত তাত্ত্বিক বিষয় জেনে নেই।

৩.৪ গাঁথুনির কাজে মালামাল (Materials for Brick Wall Construction)

দেয়াল তৈরিতে বিশুদ্ধ পানি, ইট, বালু, সিমেন্টসহ নানা উপকরণের ব্যবহার দেখতে পাই। এ সংক্রান্ত তথ্যসমূহ বিস্তারিতভাবে 'ইটের দেয়াল নির্মাণ' সংক্রান্ত প্রথম অধ্যায়ে উল্লেখ রয়েছে। আমরা সেগুলো দেখে নেই এবং ঐ অধ্যায়ের অনুসন্ধানমূলক কাজ-২ অনুশীলনের মাধ্যমে অর্জিত দক্ষতাগুলো আবার অভ্যাস করি এবং এ সংক্রান্ত তাত্ত্বিক তথ্যাদি আবার জেনে নেই।

৩.৫ গাঁথুনির কাজে মসলা (Morter for Brick Wall)

পরিমাণ মত পানিসহ সংযোজক পদার্থ, যেমন সিমেন্ট ও বালু আনুপাতিক হারে একত্রে মিশালে যে নরম মিশ্রণ বা পেস্ট তৈরি হয়, তাকে মসলা বা মর্টার বলে। উপাদানের ভিন্নতার জন্য এই মসলা বিভিন্ন রকমের হয়। সিমেন্ট মর্টার যেখানে সিমেন্ট ও বালুর অনুপাত ১:৪ থেকে ১:৬ হয়ে থাকে। সাধারণত উচ্চ বৃষ্টিপ্রবণ এবং ঝুঁকিপূর্ণ এলাকায় দেয়াল নির্মাণ করলে মসলায় সিমেন্ট ও বালু ১:৪ অনুপাতে ব্যবহার হয়; তবে মাঝারি বৃষ্টিপ্রবণ এবং অপেক্ষাকৃত কম ঝুঁকিপূর্ণ এলাকায় দেয়াল নির্মাণ করলে তা ১:৬ অনুপাতে ব্যবহার হয়। এ সংক্রান্ত তথ্যসমূহ বিস্তারিতভাবে 'ইটের দেয়াল নির্মাণ' সংক্রান্ত প্রথম অধ্যায়ে উল্লেখ রয়েছে। আমরা সেগুলো দেখে আসি এবং ঐ অধ্যায়ের জব-১ অনুশীলনের মাধ্যমে অর্জিত দক্ষতাগুলো আবার অভ্যাস করি এবং এ সংক্রান্ত তাত্ত্বিক তথ্যাদি আবার জেনে নেই। এখানে আমরা সিমেন্ট সম্পর্কে একটু বিস্তারিত জানব।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০২: সিমেন্টের ধরণ নির্বাচন।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০২: ইমারত নির্মাণে কত ধরনের সিমেন্ট ব্যবহার করা হয়?

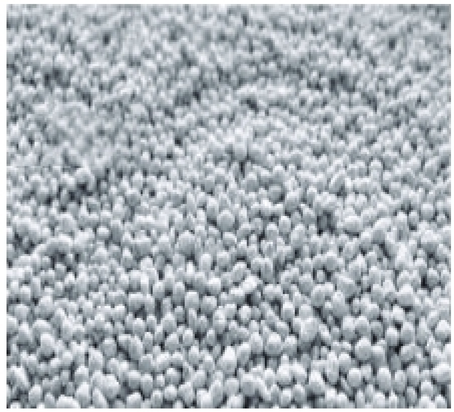
বিদ্যালয়ের কাছেই সিমেন্ট ক্রয়-বিক্রয়ের দোকান থাকতে পারে। সেখানে বিভিন্ন ধরনের সিমেন্ট থাকতে পারে। শিক্ষকের সহায়তায় সেখানে যাই এবং সিমেন্টের বিভিন্ন ধরনের বিষয়ে জানার চেষ্টা করি। দোকান পরিদর্শন শেষে নিচের ছকটি পূরণ করি। দলগতভাবে বিভিন্ন ধরনের সিমেন্টের নাম নিচের ছকে লিপিবদ্ধ করি এবং শিক্ষককে দেখাই।

পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	ক্রমিক	সিমেন্টের নাম
তোমরা যত ধরনের সিমেন্ট দেখতে পেলে সেগুলোর নাম কী কী?	১.	
	২.	
	৩.	
	৪.	
	৫.	
	৬.	
	৭.	
	৮.	
	৯.	
	১০.	

৯.৫.১ সিমেন্ট (Cement)

সাধারণ অর্থে সিমেন্ট হচ্ছে এক ধরনের সংযোজক পদার্থ যা কাদা, চুন এবং ম্যাগনেসিয়ামের কার্বনেট যুক্ত পাথর পুড়িয়ে এবং গুঁড়া করে প্রাকৃতিক সিমেন্ট (Roman Cement) তৈরি করা হয়। এটি নির্মাণ সামগ্রী হিসেবে ইটের মধ্যে বন্ধন বা জোড় তৈরি করে। এতে কাদার পরিমাণ শতকরা ২০ থেকে ৩০ ভাগ। প্রাকৃতিক সিমেন্ট অনেকটা তরল চুনের মত দেখতে। এই সিমেন্ট কৃত্রিম সিমেন্টের মতো তত শক্তিশালী নয় সেজন্য এর ব্যবহার সীমিত।

চিত্র ৩.৬: চুনাপাথর



চিত্র ৩.৭: ক্লিঙ্কার

নির্দিষ্ট পরিমাণে শেল বা মাটির সাথে চুনাপাথর বা চক মিশ্রণ করে সিমেন্ট তৈরি করা হয়। এই মিশ্রণটি ১৪৫০ ডিগ্রি সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় রোটারি চুল্লিতে পোড়ানো হয়। উত্তাপের কারণে উপাদানগুলি আংশিকভাবে বল-এর আকারে পরিণত হয়, যেটা ক্লিঙ্কার নামে পরিচিত। ক্লিঙ্কার ঠান্ডা হয়ে গেলে শতকরা ২-৩% জিপসাম মেশানো হয় এবং গুঁড়া করে পাউডার বানানো হয় যা বাণিজ্যিক সিমেন্ট নামে পরিচিত। ইংল্যান্ডে ১৮২৪ সালে জোসেফ আসপডিন নামক একজন রাজমিস্ত্রি প্রথম সিমেন্ট আবিষ্কার করেন। আমরা পরবর্তীতে উচ্চতর শ্রেণিতে এ বিষয়ে বিস্তারিত জানব। কৃত্রিম সিমেন্টের সবচেয়ে জনপ্রিয় এবং বহুল ব্যবহৃত প্রকার হচ্ছে সাধারণ জমাট বাঁধা বা সাধারণ সিমেন্ট বা পোর্টল্যান্ড সিমেন্ট (Portland Cement)। নির্মাণ কাজে বিভিন্ন প্রকার সিমেন্ট ব্যবহৃত হয়। উল্লেখযোগ্য কিছু সিমেন্ট হলো-

- সাধারণ পোর্টল্যান্ড সিমেন্ট (Ordinary Portland Cement) যা OPC নামে বাজারে পরিচিত।
- পোর্টল্যান্ড কম্পোজিট সিমেন্ট (Portland Composite Cement) যা PCC নামে বাজারে পরিচিত।
- রঙিন সিমেন্ট (Coloured Cement)
- উচ্চ অ্যালুমিনা সিমেন্ট (High Alumina Cement)
- পানি বিকর্ষী সিমেন্ট (Hydrophobic Cement)
- পোজলোনা সিমেন্ট (Pozzolona Cement)

- দ্রুত জমাট বাঁধা সিমেন্ট (Quick Setting Cement)
- র‍্যাপিড হার্ডেনিং সিমেন্ট (Rappid Hardening Cement)
- সালফেট রেজিসটেন্ট সিমেন্ট (Sulphet Resistance Cement)
- সাদা সিমেন্ট (White Cement)

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০৩: **বিভিন্ন ধরনের সিমেন্টের বৈশিষ্ট্য নির্বাচন।**

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০৩: **সিমেন্টের সাধারণ বৈশিষ্ট্যসমূহ কী কী?**

বিদ্যালয়ের ওয়ার্কশপে বা বাজারের সিমেন্টের দোকানে বিভিন্ন ধরনের সিমেন্ট থাকতে পারে। শিক্ষকের সহায়তায় সেখানে যাই এবং সিমেন্টের বিভিন্ন ধরনের বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে জানার চেষ্টা করি। দোকান পরিদর্শন শেষে ছকটি পূরণ করি।

পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	ক্রমিক	সিমেন্টের নাম	সিমেন্টের বৈশিষ্ট্য
তোমরা যত ধরনের সিমেন্ট দেখতে পেলে সেগুলোর নাম ও বৈশিষ্ট্য কী কী?	১.		
	২.		
	৩.		
	৪.		
	৫.		
	৬.		
	৭.		
	৮.		
	৯.		
	১০.		

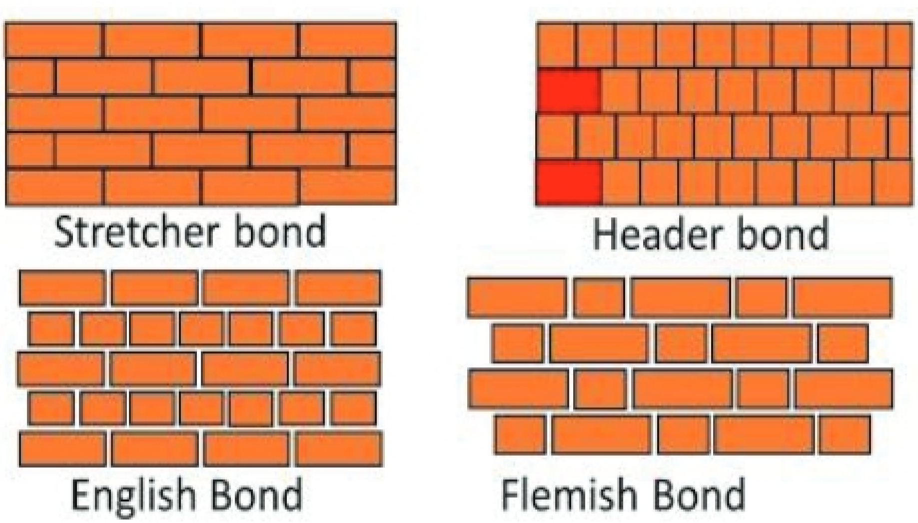
৯.৫.২ সিমেন্টের গুণাগুণ (Properties of Cement)

সিমেন্টের রাসায়নিক এবং ভৌত দুই প্রকারের গুণাগুণ রয়েছে। মূলত রাসায়নিক গুণাগুণের উপরই সিমেন্টের ভৌত গুণাগুণ নির্ভর করে। সিমেন্টের জিপসাম নামক রাসায়নিক উপাদান পানির সাথে বিক্রিয়া করে জমাট বাঁধার সময়কে নিয়ন্ত্রণ করে। রাসায়নিক উপাদান সিমেন্টের ভৌত গুণাগুণ নির্দিষ্ট করে দিয়েছে; সেগুলো হলো-

- সূক্ষ্মতা (Fineness)
- সামঞ্জস্যতা (Consistency)
- জমাট বাঁধার সময় (Setting Time)
- চাপ সহনশীলতা (Compressive Strength)
- হিট অব হাইড্রেশন (Heat of Hydration)
- আপেক্ষিক গুরুত্ব (Specific Gravity)
- লস অব ইগনেশন (Loss of Ignition)

চিত্র ৩.৮: সাধারণ সিমেন্ট

৩.৬ গাঁথুনির কাজে বন্ড (Bond for Brick Wall Construction)



চিত্র ৩.৯: বিভিন্ন ধরনের বন্ড

আমরা জেনেছি ইটকে একের পর এক সাজিয়ে মসলার সাহায্যে যে নির্মাণ কাজ করা হয় তাকে গাঁথুনি বলে। গাঁথুনিতে ইট সাজানোর বিভিন্ন পদ্ধতি রয়েছে। একে বন্ড (Bond) বলে। আমরা স্ট্রেচার বন্ড (Stretcher Bond), হেডার বন্ড (Header Bond), ইংলিশ বন্ড (English Bond), ফ্লেমিশ বন্ড (Flemish Bond), গার্ডেন ওয়াল (Garden Bond), রেকিং বন্ড (Raking Bond) সংক্রান্ত তথ্যসমূহ বিস্তারিতভাবে 'ইটের দেয়াল নির্মাণ' সংক্রান্ত প্রথম অধ্যায় থেকে জেনেছি। আমরা সেগুলো দেখে আসি এবং ঐ অধ্যায়ের জব-২ অনুশীলনের মাধ্যমে অর্জিত দক্ষতাগুলো অভ্যাস করি।

প্রধান দেয়ালের সাথে পার্টিশন দেয়াল গাঁথুনির কাজে ইটের পরিমাণ নির্ণয়

চিত্র ৩.১০: দেয়াল গাঁথুনির কাজে ইটের পরিমাণ

মনে করি, (৫.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.২৫ মিটার) মাপের একটি প্রধান দেয়ালের সাথে (৫.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.১২৫ মিটার) মাপের একটি পার্টিশন দেয়াল চিত্রের মত সংযোগ করতে হবে। একটি দেয়ালের প্রস্থ হলো ২৫ সেমি এবং অপরটির ১২.৫ সেমি। ইটের প্রধান দেয়ালের সাথে পার্টিশন দেয়াল গাঁথুনির কাজে ইটের পরিমাণ নির্ণয় করতে হবে। গাঁথুনির কাজে ইটের পরিমাণ হিসাব করার শুরুতে আমাদেরকে ইটের মাপ জানতে হবে। নিম্নে ইটের আদর্শ এবং প্রচলিত মাপ উল্লেখ করা হলো। (১ মিটার = ১০০ সেন্টিমিটার ব্যবহার করে)

প্রধান দেয়ালের দৈর্ঘ্য	=	৫.০ মিটার
প্রধান দেয়ালের প্রস্থ	=	২৫ সেমি = ০.২৫ মিটার
প্রধান দেয়ালের উচ্চতা	=	২ মিটার
প্রধান দেয়ালের আয়তন	=	দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × উচ্চতা
	=	৫ মিটার × ০.২৫ মিটার × ২ মিটার
	=	২.৫ ঘনমিটার
পার্টিশন দেয়ালের দৈর্ঘ্য	=	৫.০ মিটার
পার্টিশন দেয়ালের প্রস্থ	=	১২.৫ সেমি = ০.১২৫ মিটার
পার্টিশন দেয়ালের উচ্চতা	=	২ মিটার
পার্টিশন দেয়ালের আয়তন	=	দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × উচ্চতা
	=	৫ মিটার × ০.১২৫ মিটার × ২ মিটার
	=	১.২ ঘনমিটার
প্রধান ও পার্টিশন দেয়ালের মোট আয়তন	=	(২.৫ + ১.২৫) ঘনমিটার
	=	৩.৭৫ ঘনমিটার
মসলাসহ আদর্শ ইটের মাপ	=	২০ সেমি × ১০ সেমি × ১০ সেমি
মসলাসহ বর্তমানে প্রচলিত ইটের মাপ	=	২৫.৪ সেমি × ১২.৭ সেমি × ৭.৬ সেমি
মসলাসহ আদর্শ ১টি ইটের আয়তন	=	দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × উচ্চতা
	=	২০ সেমি × ১০ সেমি × ১০ সেমি
	=	০.২০ মি × ০.১০ মি × ০.১০ মি
	=	০.০০২ ঘনমিটার
মসলাসহ বর্তমানে প্রচলিত ১টি ইটের আয়তন	=	দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × উচ্চতা
	=	২৫.৪ সেমি × ১২.৭ সেমি × ৭.৬ সেমি
		০.২৫৪ মি × ০.১২৭ মি × ০.০৭৬ মি

= ০.০০২৪৫ ঘনমিটার

প্রধান ও পার্টিশন দেয়ালের মোট আয়তন = ৩.৭৫ ঘনমিটার

মসলাসহ আদর্শ ইটের মোট সংখ্যা = $\frac{\text{দেয়ালের মোট আয়তন}}{\text{মসলাসহ আদর্শ একটি ইটের আয়তন}}$

= $\frac{\text{৩.৭৫ ঘনমিটার}}{\text{০.০০২ ঘনমিটার}}$

= ১,৮৭৫ টি

মসলাসহ বর্তমানে প্রচলিত ইটের মোট সংখ্যা = $\frac{\text{দেয়ালের মোট আয়তন}}{\text{মসলাসহ বর্তমানে প্রচলিত একটি ইটের আয়তন}}$

= $\frac{\text{৩.৭৫ ঘনমিটার}}{\text{০.০০২৪৫ ঘনমিটার}}$

= ১,৫৩১ টি (প্রায়)

প্রধান দেয়ালের সাথে পার্টিশন দেয়াল গাঁথুনির কাজে মসলার পরিমাণ নির্ণয়

আমরা জেনেছি (৫.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.২৫ মিটার) মাপের একটি প্রধান দেয়ালের সাথে (৫.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.১২৫ মিটার) মাপের একটি পার্টিশন দেয়াল সংযোগ করতে আদর্শ ইটের মোট সংখ্যা ১,৮৭৫ টি এবং বর্তমানে প্রচলিত ইটের মোট সংখ্যা ১,৫৩১ টি প্রয়োজন। এখন ৩.৭৫ ঘনমিটার ইটের এই প্রধান এবং পার্টিশন দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত মসলার পরিমাণ নির্ণয় করতে হবে। মনে করি, মসলায় সিমেন্ট ও বালুর অনুপাত ১:৫। এই অনুপাতে ৩.৭৫ ঘনমিটার ইটের প্রধান এবং পার্টিশন দেয়াল গাঁথুনির কাজে মসলার পরিমাণ নির্ণয় করি।

মসলাসহ আদর্শ ইটের মোট সংখ্যা = ১,৮৭৫ টি

মসলা ছাড়া ১টি আদর্শ ইটের আয়তন = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × উচ্চতা

= ১৯ সেমি × ৯ সেমি × ৯ সেমি

= ০.১৯ মি × ০.০৯ মি × ০.০৯ মি

= ০.০০১৫৩৯ ঘনমিটার

মসলাসহ আদর্শ ইটের মোট আয়তন = ১টি আদর্শ ইটের আয়তন × আদর্শ ইটের মোট সংখ্যা

০.০০১৫৩৯ ঘনমিটার × ১,৮৭৫ টি

= ২.৮৮৫৬ ঘনমিটার

মসলার আয়তন = দেয়ালের আয়তন - মসলাসহ আদর্শ ইটের মোট আয়তন

= (৩.৭৫ - ২.৮৮) ঘনমিটার

= ০.৮৭ ঘনমিটার

গাঁথুনির জন্য আধলা ও তিনপোয়া ইট ব্যবহার এবং অপচয়ের জন্য সর্বোচ্চ ১৫% বৃদ্ধি ধরলে আর্দ্র মসলার পরিমাণ = ০.৮৭ ঘনমিটার + (০.৮৭ ঘনমিটার × ১৫%)

= ০.৮৭ ঘনমিটার + ০.১৩ ঘনমিটার = ১.০ ঘনমিটার

পানি যোগে আয়তন বৃদ্ধি ১/৩ ধরলে শুষ্ক মসলার পরিমাণ = ১.০ ঘনমিটার + (১.০ ঘনমিটার × ০.৩৩)

= ১.০ ঘনমিটার + ০.৩৩ ঘনমিটার

= ১.৩৩ ঘনমিটার (প্রায়)

প্রধান দেয়ালের সাথে পার্টিশন দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত মসলায় সিমেন্টের পরিমাণ নির্ণয়

আমরা জেনেছি (৫.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.২৫ মিটার) মাপের একটি প্রধান দেয়ালের সাথে (৫.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.১২৫ মিটার) মাপের একটি পার্টিশন দেয়াল সংযোগ করতে শুষ্ক মসলার পরিমাণ ১.৩৩ ঘনমিটার। ৩.৭৫ ঘনমিটার ইটের এই প্রধান এবং পার্টিশন দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত মসলায় সিমেন্ট ও বালুর অনুপাত ১:৫। এই অনুপাতে ৩.৭৫ ঘনমিটার ইটের প্রধান এবং পার্টিশন দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত মসলায় প্রয়োজনীয় সিমেন্টের পরিমাণ নির্ণয় করি।

মসলায় সিমেন্ট : বালু অনুপাত	=	১ : ৫
মোট মশলা	=	১ + ৫ = ৬ একক
মসলায় সিমেন্টের অংশ	=	১/৬ অংশ
৩.৭৫ ঘনমিটার ইটের প্রধান এবং পার্টিশন দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলার মোট পরিমাণ	=	১.৩৩ ঘনমিটার
মসলায় সিমেন্টের পরিমাণ	=	১.৩৩ ঘনমিটার × ১/৬ অংশ
	=	০.২২২ ঘনমিটার
প্রতি ঘনমিটার সিমেন্ট	=	৩০ ব্যাগ
৩.৭৫ ঘনমিটার ইটের প্রধান এবং পার্টিশন দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলায় সিমেন্টের মোট পরিমাণ	=	০.২২২ ঘনমিটার × ৩০ ব্যাগ
	=	৬.৬৬ ব্যাগ বা ৭ ব্যাগ (প্রায়)
প্রতি ব্যাগ সিমেন্ট	=	৫০ কেজি
৩.৭৫ ঘনমিটার ইটের প্রধান এবং পার্টিশন দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলা সিমেন্টর মোট পরিমাণ	=	(৫০ × ৭) কেজি = ৩৫০ কেজি

প্রধান দেয়ালের সাথে পার্টিশন দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত মসলায় বালুর পরিমাণ নির্ণয়

আমরা জেনেছি (৫.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.২৫ মিটার) মাপের একটি প্রধান দেয়ালের সাথে (৫.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.১২৫ মিটার) মাপের একটি পার্টিশন দেয়াল সংযোগ করতে শুষ্ক মসলার পরিমাণ ১.৩৩ ঘনমিটার। ৩.৭৫ ঘনমিটার ইটের এই প্রধান এবং পার্টিশন দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত মসলায় সিমেন্ট ও বালুর অনুপাত ১:৫। এই অনুপাতে ৩.৭৫ ঘনমিটার ইটের প্রধান এবং পার্টিশন দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত মসলায় প্রয়োজনীয় বালুর পরিমাণ নির্ণয় করি।

মসলায় সিমেন্ট:বালু অনুপাত	=	১:৫
মোট মশলা	=	১ + ৫ = ৬ একক
মসলায় বালুর অংশ	=	৫/৬ অংশ
৩.৭৫ ঘনমিটার ইটের প্রধান এবং পার্টিশন দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলার মোট পরিমাণ	=	১.৩৩ ঘনমিটার
মসলায় বালুর পরিমাণ	=	১.৩৩ ঘনমিটার × ৫/৬ অংশ
	=	১.১১ ঘনমিটার (প্রায়)

দ্বিতীয় পদ্ধতি,

মসলায় সিমেন্ট:বালু অনুপাত	=	১:৫
৩.৭৫ ঘনমিটার ইটের প্রধান এবং পার্টিশন দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলার মোট পরিমাণ	=	১.৩৩ ঘনমিটার
৩.৭৫ ঘনমিটার ইটের প্রধান এবং পার্টিশন দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলাসিমেন্টের মোট পরিমাণ	=	০.২২২ ঘনমিটার
৩.৭৫ ঘনমিটার ইটের প্রধান এবং পার্টিশন দেয়াল গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলাবালুর মোট পরিমাণ	=	মোট মসলার পরিমাণ - মোট সিমেন্টের পরিমাণ
	=	১.৩৩ ঘনমিটার - ০.২২২ ঘনমিটার
	=	১.১১ ঘনমিটার (প্রায়)

অনুশীলনমূলক কাজ-০১: সিমেন্ট:বালু ১:৬ অনুপাতে ব্যবহার করে ৫.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.২৫ মিটার মাপের একটি প্রধান দেয়ালের সাথে ৫.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.১২৫ মিটার মাপের একটি পার্টিশন দেয়াল সংযোগ করতে গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত ইট, মশলা, সিমেন্ট এবং বালু এর পরিমাণ নির্ণয়।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে প্রত্যেকে **সিমেন্ট:বালু ১:৬ অনুপাতে ব্যবহার করে** ৫.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.২৫ মিটার মাপের একটি প্রধান দেয়ালের সাথে ৫.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.১২৫ মিটার মাপের একটি পার্টিশন দেয়াল সংযোগ করতে **গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত ইট, মশলা, সিমেন্ট এবং বালু এর পরিমাণ** নির্ণয় করি।

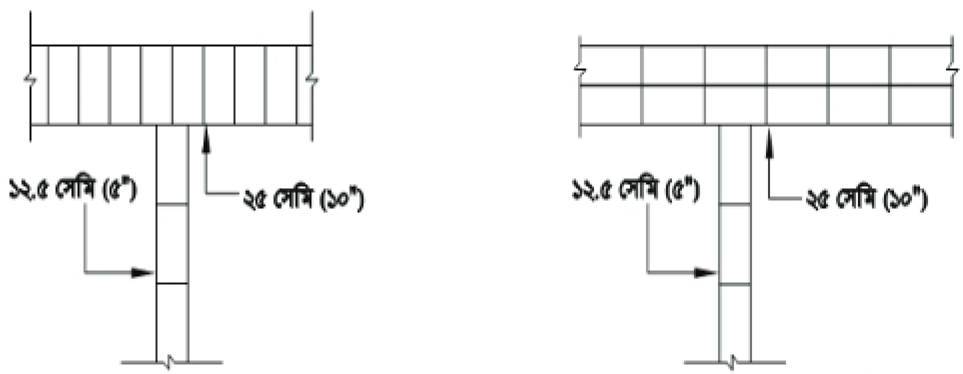
অনুশীলনমূলক কাজ-০২: সিমেন্ট:বালু ১:৪ অনুপাতে ব্যবহার করে ৫.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.২৫ মিটার মাপের একটি প্রধান দেয়ালের সাথে ৫.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.১২৫ মিটার মাপের একটি পার্টিশন দেয়াল সংযোগ করতে গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত ইট, মশলা, সিমেন্ট এবং বালু এর পরিমাণ নির্ণয়।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে প্রত্যেকে **সিমেন্ট:বালু ১:৪ অনুপাতে ব্যবহার করে** ৫.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.২৫ মিটার মাপের একটি প্রধান দেয়ালের সাথে ৫.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.১২৫ মিটার মাপের একটি পার্টিশন দেয়াল সংযোগ করতে **গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত ইট, মশলা, সিমেন্ট এবং বালু এর পরিমাণ** নির্ণয় করি।

অনুশীলনমূলক কাজ-০৩: সিমেন্ট:বালু ১:৫ অনুপাতে ব্যবহার করে ১০.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.২৫ মিটার মাপের একটি প্রধান দেয়ালের সাথে ১০.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.১২৫ মিটার মাপের একটি পার্টিশন দেয়াল সংযোগ করতে গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত ইট, মশলা, সিমেন্ট এবং বালু এর পরিমাণ নির্ণয়।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে প্রত্যেকে **সিমেন্ট:বালু ১:৫ অনুপাতে ব্যবহার করে** ১০.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.২৫ মিটার মাপের একটি প্রধান দেয়ালের সাথে ১০.০ মিটার × ২.০ মিটার × ০.১২৫ মিটার মাপের একটি পার্টিশন দেয়াল সংযোগ করতে **গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত ইট, মশলা, সিমেন্ট এবং বালু এর পরিমাণ** নির্ণয় করি।

জব-১: ইটের প্রধান দেয়ালের সাথে পার্টিশন দেয়াল সংযোগকরণ



চিত্র ৩.১১: প্রধান দেয়ালের সাথে পার্টিশান দেয়ালের সংযোগকরণের ওয়ার্কিং ড্রইং

চিত্রঃ ৩.১২ পার্টিশন দেযাল

শিক্ষকের সহায়তায় তোমরা ইটের প্রধান দেয়াল (৫ফুট × ৫ফুট) এর সাথে (৫ফুট × ৫ফুট) পার্টিশন দেয়াল সংযোগের জন্য ১:৫ অনুপাতে প্রয়োজনীয় সকল উপকরণ সংগ্রহ কর এবং সতর্কভাবে কাজটি করো।

পারদর্শিতার মানদন্ড
• ইটের প্রধান দেয়াল তৈরিতে ব্যবহৃত মালামাল ও যন্ত্রপাতি সংগ্রহ করতে পারা
• ইটের প্রধান দেয়াল তৈরি করতে পারা

- ইটের পার্টিশন দেয়াল তৈরি করতে পারা
- বিভিন্ন মাপের ইটের প্রধান দেয়ালের সাথে পার্টিশন দেয়াল সংযোগ করতে পারা
- কাজ শেষে মালামাল ও যন্ত্রপাতি যথাস্থানে যথাযথভাবে সংরক্ষণ করতে পারা ।

প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা সামগ্রী ও যন্ত্রপাতি

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোশাক	১ সেট (১ জন)
২.	চালুনি	১টি
৩.	ম্যাশনারি কড়াই	২টি
৪.	ম্যাশনারি কুর্ণি	১টি
৫.	ট্রাই-স্কোয়ার	১টি
৬.	বেলচা	১টি
৭.	কোদাল	১টি
৮.	বলপিন হাতুড়ি	১টি
৯.	চিপিং হাতুড়ি	১টি
১০.	প্লাম্ব বব	১টি
১১.	ওয়াটার লেভেল পাইপ	১টি
১২.	স্পিরিট লেভেল	১টি
১৩.	বালতি	১টি
১৪.	মগ	১টি
১৫.	মেজারিং টেপ	১টি
১৬.	সুতলি	পরিমাণমত
১৭.	স্টিল শিট	১টি
১৮.	ঝাড়ু	১টি

প্রয়োজনীয় উপকরণ

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	বালু	১০ ঘনফুট
২.	সিমেন্ট	৭২ কেজি
৩.	ইট	৩৭৫ টি
৪.	বিশুদ্ধ পানি	পরিমাণমত

কাজের ধারা

১. শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পরিধান করো
২. প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ওয়ার্কশপ থেকে সংগ্রহ ও প্রস্তুত করো
৩. প্রয়োজনীয় উপকরণাদি ওয়ার্কশপ থেকে পরিমাণমত সংগ্রহ করো
৪. উত্তম ইট বাছাই করে নাও
৫. ব্যবহারের পূর্বে বাছাইকৃত ইট বিশুদ্ধ পানিতে কমপক্ষে ২/৩ ঘন্টা পর্যন্ত ভিজিয়ে রাখো
৬. বালু পরিষ্কার করো
৭. যে জায়গায় বালু রাখতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করে নাও এবং একটি পরিষ্কার স্টিল শিট সেট করো
৮. স্টিল শিটের উপরে ছবির মত চালুনি সেট করো

চিত্র ৩.১৩: বালু পরিষ্কারকরণ

৯. বেলচা দিয়ে কড়াইতে বালু উঠাও এবং দুইজন কড়াইয়ের দুই পাশ ধরে তা চালুনির কাছে আনো; চালুনির উপরের দিক হতে নিচের দিকে সাবধানে ধীরে ধীরে বালু ঢাল। সাবধান থাকতে হবে যেন বালুর কণা বাতাসে উড়ে চোখে না পড়ে
১০. চালুনির নিচে পরিষ্কার বালু জমা হবে এবং ময়লা উপরে থেকে যাবে। চালুনির নিচে বালু বেশি জমে গেলে চালুনিটি একটু পাশে সরিয়ে নাও এবং এভাবে সকল বালু পরিষ্কার করো
১১. মসলা তৈরি করো
১২. যে জায়গায় মসলাতৈরি করতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করে নাও এবং একটি পরিষ্কার স্টিল শিট সেট করো

চিত্র ৩.১৪: মসলা তৈরিকরণ

১৩. স্টিল শিটের উপরে ছবির মত ১:৫ নির্দিষ্ট অনুপাতে সিমেন্ট ও পরিষ্কার শুকনো বালু রাখো

১৪. পরিমানমত পানি যোগ করে বেলচা ও কোদাল দিয়ে উপকরণগুলো ভালোভাবে মেশাও

১৫. ড্রয়িং অনুযায়ী ১০" প্রধান দেওয়ালের সাথে ৫" পার্টিশন দেওয়াল সংযোগ করো

১৬. ব্যবহৃত সরঞ্জামসমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো

কাজের সর্তকতা

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী অবশ্যই পরিধান করে কাজটি করবে
- বালু ও সিমেন্ট নাড়াচাড়া করার সময় সাবধান থকেবে যেন চোখে না লাগে
- বাতাসের গতির উল্টা দিকে দাঁড়িয়ে বালু ও সিমেন্ট নিয়ে কাজ করা যাবে না; এতে কাপড় ময়লা হবে এবং চোখে বালু ও সিমেন্ট পড়ার সম্ভাবনা থাকে
- ইট ভালো ভাবে ভিজাতে হবে
- মসলা সমান পুরুত্বে বিছিয়ে দিতে হবে
- প্রতিটি জয়েন্ট ১৩ মিমি মসলা দ্বারা পূর্ণ করতে হবে
- কোণ, খাড়া, সমতলতা সঠিকভাবে যাচাই করতে হবে
- বন্ডের প্রতি যথাযথ দৃষ্টি রেখে ইট বসাতে হবে
- ইট বসানোর সময় চাপ দেখতে হবে যাতে ভিতরে কোনো ফাঁপা না থাকে
- কাজ শেষে যন্ত্রপাতি ও জায়গা পরিষ্কার করতে হবে।

আত্ম-প্রতিফলন (Self-reflection)

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

পারদর্শিতা	(√)
• সুরক্ষা পোশাক ব্যবহার করতে পেরেছি	
• ইটের গাঁথুনির কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলি চিহ্নিত করতে পেরেছি	
• ইটের গাঁথুনির কাজে উপযুক্ত মসলা তৈরি করতে পেরেছি	
• ইটের প্রধান দেয়ালের গাঁথুনি তৈরি করতে পেরেছি	
• ইটের পার্টিশন দেয়ালের গাঁথুনি তৈরি করতে পেরেছি	
• প্রধান দেয়ালের সাথে পার্টিশন দেওয়াল সংযোগ করে গাঁথুনি তৈরি করতে পেরেছি	
• কাজের জায়গা, যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিচ্ছন্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ করতে পেরেছি।	

নমুনা প্রশ্ন

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. প্রধান দেয়ালের মূল কাজ কী?
২. পার্টিশন দেয়াল কী?
৩. গাঁথুনির কাজে মসলার অনুপাতগুলো লেখ।

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. পার্টিশন দেয়ালের কাজ কী কী?
২. কোন ধরনের গাঁথুনির কাজে কোন অনুপাতের মসলা উপযোগী?
৩. প্রধান দেয়াল এবং পার্টিশান দেয়ালের পার্থক্য লেখ।

রচনামূলক প্রশ্ন

১. সিমেন্টের গুণাগুণসমূহ বর্ণনা করো।
২. ইমারতে পার্টিশন দেয়াল ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করো।
৩. পার্টিশন দেয়াল নির্মাণ কাজের ধাপগুলো উল্লেখ করো।

চতুর্থ অধ্যায়

ইটের দেয়াল প্লাস্টারকরণ

Brick Wall Plastering

ঘর থেকে বাহির হলে আমরা রং করা ভবন, রং-বেরং এর দেয়াল ইত্যাদি দেখতে পাই। আমরা পূর্ববর্তী অধ্যায়গুলোতে জেনেছি একটির পর একটি ইট গেঁথে দেয়াল নির্মাণ করা হয়। ইটের পৃষ্ঠ সকল ক্ষেত্রে সমৃণ হয় না। তবে রং করার জন্য, সৌন্দর্য বৃদ্ধি করার জন্য, বৃষ্টির পানি থেকে ইটের গাঁথুনি রক্ষা করার জন্য দেয়ালের পৃষ্ঠ সমতল এবং মসৃণ করা প্রয়োজন। নির্দিষ্ট অনুপাতে সিমেন্ট, বালি ও পানি মিশিয়ে এক ধরনের মসলা বা পেষ্ট ব্যবহার করে এই কাজটি করা হয়। একে প্লাস্টারকরণ বলে। ভবনের অমসৃণ পৃষ্ঠতলকে মসৃণ, সুন্দর, পরিষ্কার, এবং দীর্ঘস্থায়ী পৃষ্ঠতলে পরিণত করতে প্লাস্টার প্রয়োজন। ইটের গাঁথুনীর প্লাস্টারিং এর কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জামাদি যথাযথ ব্যবহারের দক্ষতা অর্জন করে আমরা নিজেরাই প্রয়োজনীয় নিরাপত্তার সাথে ইটের দেয়াল প্লাস্টার করার সক্ষমতা অর্জন করতে পারব এবং কাজ শেষে কাজের জায়গা, যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিষ্কার করে রক্ষণাবেক্ষণ করতে পারব।

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

- প্লাস্টারের কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলো চিহ্নিত করতে পারব
- প্লাস্টারের জন্য দেয়ালের দুটি ইটের জয়েন্টের মসলা চিপিং করতে পারব
- প্লাস্টারের কাজে মসলা তৈরি করতে পারব
- দেয়ালের পৃষ্ঠতলে প্লাস্টার করতে পারব
- কাজের জায়গা, যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিচ্ছন্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ করতে পারব।

শিখনফলগুলো অর্জনের লক্ষ্যে এ অধ্যায়ে আমরা তিনটি জব সম্পন্ন করব। জবগুলো সম্পন্ন করার মাধ্যমে আমরা ইটের দেয়াল প্লাস্টার করার দক্ষতা অর্জন করব। প্রয়োজনীয় তাত্ত্বিক বিষয়াদি জানব।

২০২৪

৩.৭ প্লাস্টার (Plaster)

ইট বা পাথর দিয়ে তৈরি কাঠামোর ভিতর এবং বাহিরের অসমান পৃষ্ঠদেশকে সমতল, মসৃন, শোভনীয় এবং আর্দ্রতারোধী করার জন্য মসলার সাহায্যে যে পাতলা স্তর দ্বারা আচ্ছাদিত বা ঢেকে দেওয়া হয়, তাকে প্লাস্টার (Plaster) বলে। আর প্লাস্টার করার পদ্ধতিকে প্লাস্টারিং (Plastering) বলে। প্লাস্টার করার পর কাঠামো মজবুত এবং পৃষ্ঠদেশ মসৃণ হয়। প্লাস্টার করে দেওয়ালের পৃষ্ঠ রং করার জন্য উপযোগী করা হয় এবং তা দেখতেও সুন্দর দেখায়।

চিত্র ৪.১: প্লাস্টারিং

প্লাস্টার দেয়ালের বা কাঠামোর অসমতল পৃষ্ঠকে সমতল, মসৃন ও সুন্দর করে। নির্মাণ কাজের বা নির্মাণ সামগ্রীর ত্রুটি-বিচ্যুতি ঢেকে দেওয়ার জন্য, আবহাওয়ার বিরুপ প্রভাব হতে ইমারতের পৃষ্ঠদেশকে রক্ষা করার জন্য, দেয়ালের পৃষ্ঠকে রং বা চুনকাম করার জন্য, কক্ষের ভেতরে স্বাস্থ্যসম্মত পরিবেশ সৃষ্টির জন্য, এবং অবকাঠামোর সৌন্দর্য্য ও শক্তি বৃদ্ধির জন্য প্লাস্টার করা হয়।

৩.৮ ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি, নিরাপত্তা ও সুরক্ষা পোশাক (Personal Protective Equipment)

আমরা জেনেছি যে, ইটের দেয়াল নির্মাণ সংক্রান্ত কাজ করার সময় প্রত্যেক ব্যক্তিকেই সতর্ক ও সচেতন হতে হবে। ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি মেনে যথাযথ সুরক্ষা পোশাক পরিধান করে নিরাপত্তার সাথে কাজ করাই প্রত্যেক কর্মীর দায়িত্ব। আমরা আরো দেখেছি যে, নির্মাণ কাজে হাতের সুরক্ষার জন্য হ্যান্ড গ্লোভস (Hand Gloves), পায়ের সুরক্ষার জন্য শক্ত তলাযুক্ত জুতা বা নিরাপদ জুতা (Safety Shoes), মাথায় যাতে কোন কিছু পরে আঘাত না লাগে সেজন্য হেলমেট (Helmet), চোখকে নিরাপদ রাখতে সেফটি গগলস (Safety Goggles), নাক ও মুখের ভিতরে যাতে বাতাসে ভাসমান কোন ক্ষতিকর কণা প্রবেশ করতে না পারে সেজন্য মাস্ক (Mask), দেহের নিরাপত্তার জন্য আঁটসাট পোশাক ও অ্যাপ্রন (Apron) ইত্যাদি পরিধান করে কাজ করতে হয়। এগুলোকে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সামগ্রী (Personal Protective Equipment) সংক্ষেপে

পিপিই (PPE) বলা হয়। কর্মক্ষেত্রের সংঘটিত বিভিন্ন রকমের অনাকাঙ্ক্ষিত দুর্ঘটনা থেকে রক্ষা করে পিপিই। কাজেই নির্মাণশিল্পে আমরা সব সময় সতর্কভাবে কাজ করব। এ সংক্রান্ত তথ্যসমূহ বিস্তারিতভাবে 'ওয়ার্কশপে নিরাপত্তা' সংক্রান্ত প্রথম অধ্যায়ে উল্লেখ রয়েছে। আমরা সেগুলো মনে করি এবং ঐ অধ্যায়ের অনুসন্ধানমূলক কাজ ১, ২ ও ৩ অনুশীলনের মাধ্যমে অর্জিত দক্ষতাগুলো অভ্যাস করি।

চিত্র ৪.২: সুরক্ষা পোশাক

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০১: **প্লাস্টারিং কাজ হ্যান্ড টুলস নির্বাচন।**

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০১: **প্লাস্টারিং কাজে কী কী হ্যান্ড টুলস ব্যবহার করা হয়?**

বিদ্যালয়ের কাছেই একটি ভবন নির্মাণ হচ্ছিল; সেখান দিয়ে যাবার সময় কয়েকজন নির্মাণকর্মীকে ইটের দেয়ালে প্লাস্টার করার কাজে নিয়োজিত দেখা গেল। তারা ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং এর কাজে যে সকল হ্যান্ড টুলস ব্যবহার করছে সেগুলো লক্ষ্য করি। শিক্ষকের সহায়তায় দেয়ালে প্লাস্টার কাজে ব্যবহৃত হ্যান্ড টুলসের তালিকা ছকে লিপিবদ্ধ করি এবং শিক্ষককে দেখাই।

পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	হ্যান্ড টুলসের নাম
দেয়াল প্লাস্টার কাজ করতে কী কী হ্যান্ড টুলস ব্যবহার করা হচ্ছে?	১.
	২.
	৩.
	৪.

৩.৯ প্লাস্টারিং এর কাজে হ্যান্ড টুল্‌স (Hand Tools for Plastering)

আমরা জেনেছি যে, টুলস কাজকে সহজ করে দেয়। আমরা বাড়িতে সচরাচর যে সকল হস্তচালিত যন্ত্রপাতি দেখি এবং ব্যবহার করি মূলত সেগুলোই হ্যান্ড টুলস। হাতের সাহায্যে ব্যবহার করা হয় বলে এগুলোকে হ্যান্ড টুলস বলে। সাধারণত এ ধরনের টুলস বিদ্যুৎ শক্তি চালিত হয় না। এ সমস্ত টুলস হালকা ওজনের হওয়ায় খুব সহজে ও নিরাপদে ব্যবহার করা যায়। ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং এর কাজে ব্যবহৃত হয় এরকম হ্যান্ড টুলস হল ব্রিক-হ্যামার (Brick Hammer), বল পিন হাতুড়ি (Ball Peen Hammer), চিপিং হাতুড়ি (Chipping Hammer), ম্যাশন কুর্ণি (Mason Trowel), কোদাল (Spade), বেলচা (Shovel), ওলন (Plumb Bob), মাটাম (Tri-Square), স্পিরিট লেভেল (Sprit Level), ওয়াটার লেভেল পাইপ (Water Level Pipe), চালুনি (Sieve), ম্যাশনারী কড়াই (Masonry Pan), বালতি (Bucket), মগ (Mug), পাট্টা (Float), মেজারিং টেপ, কিউব বাক্স, ঝাড়ু ইত্যাদি।

এ সংক্রান্ত তথ্যসমূহ বিস্তারিতভাবে 'ইটের দেয়াল নির্মাণ' সংক্রান্ত প্রথম অধ্যায়ে উল্লেখ রয়েছে। আমরা সেগুলো দেখে নেই এবং ঐ অধ্যায়ের অনুসন্ধানমূলক কাজ ১ অনুশীলনের মাধ্যমে অর্জিত দক্ষতাগুলো অভ্যাস করি এবং এ সম্পৃক্ত তাত্ত্বিক তথ্যাদি জেনে নেই।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০২: প্লাস্টারিং কাজে মালামাল নির্বাচন।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০২: প্লাস্টারিং কাজে কী কী মালামাল ব্যবহার করা হয়?

বিদ্যালয়ের কাছেই একটি ভবন নির্মাণ হচ্ছিল; সেখান দিয়ে যাবার সময় কিছু লোককে ইটের দেয়ালে প্লাস্টার করার কাজে নিয়োজিত দেখা গেল। তারা ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং এর কাজে যে সকল উপকরণ ব্যবহার করছে সেগুলো লক্ষ্য করি। শিক্ষকের সহায়তায় দেয়ালে প্লাস্টার কাজে ব্যবহৃত মালামালের তালিকা ছকে লিপিবদ্ধ করি এবং শিক্ষককে দেখাই।

পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	মালামালের নাম
দেয়াল প্লাস্টার কাজ করতে কী কী উপকরণ ব্যবহার করা হচ্ছে?	

৩.১০ প্লাস্টারিং এর কাজে মালামাল (Materials for Plastering)

দেয়াল প্লাস্টারিং এর কাজে বিশুদ্ধ পানি, মধ্যম দানার সাদা বালু (এফ.এম ১.৩ থেকে ১.৭), সিমেন্টসহ নানা উপকরণের ব্যবহার দেখতে পাই। এ সংক্রান্ত তথ্যসমূহ বিস্তারিতভাবে 'ইটের দেয়াল নির্মাণ' সংক্রান্ত প্রথম অধ্যায়ে উল্লেখ রয়েছে, আমরা সেগুলো দেখে নেই এবং ঐ অধ্যায়ের অনুসন্ধানমূলক কাজ-২ অনুশীলনের মাধ্যমে অর্জিত দক্ষতাগুলো অভ্যাস করি এবং এ সংক্রান্ত তাত্ত্বিক তথ্যাদি জেনে নেই।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০৩: প্লাস্টারিং কাজ সিমেন্ট ও বালুর অনুপাত নির্বাচন।

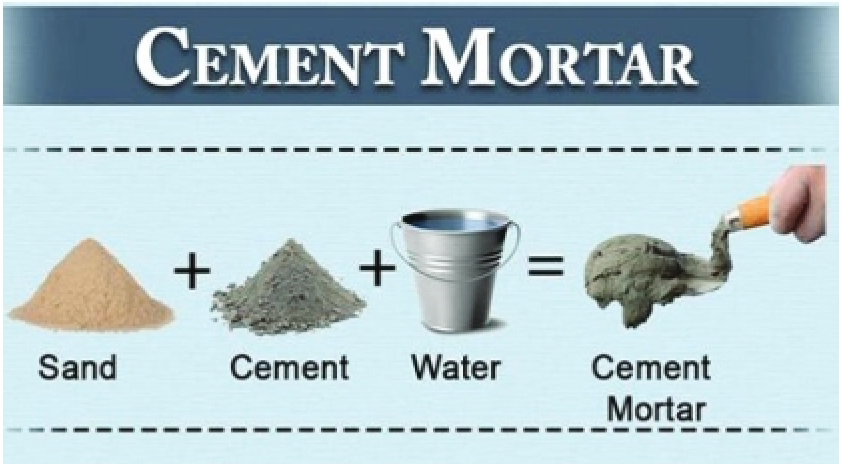
অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০৩: প্লাস্টারিং কাজে সিমেন্ট ও বালু কী অনুপাত ব্যবহার করা হয়?

বিদ্যালয়ের কাছেই একটি ভবন নির্মাণ হচ্ছিল; সেখান দিয়ে যাবার সময় কয়েকজন নির্মাণকর্মীকে ইটের দেয়ালে প্লাস্টার করার কাজে নিয়োজিত দেখা গেল। তারা ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং এর কাজে সিমেন্ট, বালু ও পানি ব্যবহার করছে, সেগুলো লক্ষ্য করি। শিক্ষকের সহায়তায় দেয়ালে প্লাস্টার কাজে সিমেন্ট ও বালু কী অনুপাতে ব্যবহার করা হচ্ছে তা ছকে লিপিবদ্ধ করি এবং মর্টারের শক্তি নির্ণয় করে শিক্ষককে দেখাই।

পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	সিমেন্ট ও বালুর অনুপাত	কোন কাজে ব্যবহৃত হয়েছে
প্লাস্টারিং কাজে তারা কি কি অনুপাত ব্যবহার করছে?	১:২	
	১:৩	
	১:৪	
	১:৫	
	১:৬	

৩.১১ প্লাস্টারিং এর কাজে মসলা (Mortar)

পরিমাণ মত পানি সহ সংযোজক পদার্থ, যেমন সিমেন্ট ও বালু আনুপাতিক হারে একত্রে মিশালে যে নরম মিশ্রণ বা পেষ্ট তৈরি হয় তাকে মসলা বা মর্টার বলে। প্লাস্টারিং কাজের জন্য মসলাতে সিমেন্ট ও বালুর অনুপাত ১:৪ থেকে ১:৬ ইত্যাদি হয়ে থাকে। সাধারণত এই মসলা দুই বার লেপন করে প্লাস্টারিং করা হয়। প্রথম স্তরটি অমসৃণ থাকে। এর উপর দ্বিতীয় বার লেপন করলে তা মসৃণ পৃষ্ঠে পরিণত করা হয়। প্লাষ্টারের পুরুত্ব ৬-২৫ মি.মি পর্যন্ত হয়।



চিত্র ৪.৩: মসলা তৈরির জন্য প্রস্তুতকরণ

চিত্র ৪.৪: মসলা তৈরিকরণ

দেয়াল নির্মাণে উপযুক্ত অনুপাতে সিমেন্ট ও পরিষ্কার বালু শুকনো অবস্থায় ভালোভাবে মিশ্রিত করে পরিমাণমত পানি ঢেলে কোদাল বা বেলচা দিয়ে ওলট-পালট করে আর্দ্র এই মসলা প্রস্তুত করতে হয়। সাধারণত ৩০ মিনিট পর থেকে মসলা জমতে থাকে। এটা বেশ শক্তিশালী জোড় (Bond) তৈরি করে এবং দেয়াল নির্মাণের মত গুরুত্বপূর্ণ কাজে তা ব্যবহার করা হয়। সিমেন্ট প্লাষ্টার করা পৃষ্ঠকে কমপক্ষে ৭ দিন পানিতে ভিজাতে হয়, একে কিউরিং (Curing) বলে।

অনুশীলনমূলক কাজ-০৪: ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং কাজে ব্যবহারের জন্য সিমেন্ট-বালু ১:৪ অনুপাতে ব্যবহার করে মসলা প্রস্তুতকরণ।

২০২৪

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে দলগতভাবে ওয়ার্কশপে রক্ষিত পরিষ্কার বালু ও সিমেন্ট ১:৪ অনুপাতে ব্যবহার করে মসলা প্রস্তুত করি।

প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোশাক	১ সেট (১ জন)
২.	ম্যাশনারি কড়াই	১ টি
৩.	স্টিল শিট	২ টি
৪.	বেলচা	১ টি
৫.	কোদাল	১ টি
৬.	ঝাড়ু	১ টি
৭.	পরিষ্কার বালু	৪ কেজি
৮.	সিমেন্ট	১ কেজি
৯.	বিশুদ্ধ পানি	পরিমাণমত

কাজের ধারা

১. শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পরিধান করো।
২. প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি ওয়ার্কশপ হতে সংগ্রহ করো।
৩. যে জায়গায় মসলা তৈরি করতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করি এবং একটি পরিষ্কার স্টিল শিট সেট করো।

চিত্র ৪.৫: মসলা তৈরিকরণ

৪. স্টিল শিটের উপরে ছবির মত ১:৪ অনুপাতে সিমেন্ট ও পরিষ্কার শুকনো বালু রাখো।
৫. পরিমানমত পানি যোগ করে বেলচা ও কোদাল দিয়ে উপকরণগুলো ভালোভাবে মেশাই।
৬. কাজ শেষে ব্যবহৃত সরঞ্জাম সমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

অনুশীলনমূলক কাজ-০৫: ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং কাজে ব্যবহারের জন্য সিমেন্ট-বালু ১:৫ অনুপাতে ব্যবহার করে মসলা প্রস্তুতকরণ।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে দলগতভাবে ওয়ার্কশপে রক্ষিত পরিষ্কার বালু ও সিমেন্ট ১:৫ অনুপাতে ব্যবহার করে মসলা প্রস্তুত করি।

প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোশাক	১ সেট (১ জন)
২.	ম্যাশনারি কড়াই	১ টি
৩.	স্টিল শিট	২ টি
৪.	বেলচা	১ টি
৫.	কোদাল	১ টি
৬.	ঝাড়ু	১ টি
৭.	পরিষ্কার বালু	৫ কেজি
৮.	সিমেন্ট	১ কেজি
৯.	বিশুদ্ধ পানি	পরিমাণমত

কাজের ধারা

১. শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পরিধান করো।

২. প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি ওয়ার্কশপ হতে সংগ্রহ করো।

৩. যে জায়গায় মসলা তৈরি করতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করি এবং একটি পরিষ্কার স্টিল শিট সেট করো।

চিত্র ৪.৬: মসলা তৈরিকরণ

২০২৫

৪. স্টিল শিটের উপরে ছবির মত ১:৫ অনুপাতে সিমেন্ট ও পরিষ্কার শুকনো বালু রাখো।

৫. পরিমানমত পানি যোগ করে বেলচা ও কোদাল দিয়ে উপকরণগুলো ভালোভাবে মেশাও।

৬. কাজ শেষে ব্যবহৃত সরঞ্জাম সমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

অনুশীলনমূলক কাজ-০৬: ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং কাজে ব্যবহারের জন্য সিমেন্ট-বালু ১:৬ অনুপাতে ব্যবহার করে মসলা প্রস্তুতকরণ।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে দলগতভাবে ওয়ার্কশপে রক্ষিত পরিষ্কার বালু ও সিমেন্ট ১:৬ অনুপাতে ব্যবহার করে মসলা প্রস্তুত করি।

প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোশাক	১ সেট (১ জন)
২.	ম্যাশনারি কড়াই	১ টি
৩.	স্টিলশীট	২ টি
৪.	বেলচা	১ টি
৫.	কোদাল	১ টি
৬.	ঝাড়ু	১ টি
৭.	পরিষ্কার বালু	৬ কেজি
৮.	সিমেন্ট	১ কেজি
৯.	বিশুদ্ধ পানি	পরিমাণমত

কাজের ধারা

১. শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা পরিধান করো।

২. প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি ওয়ার্কশপ হতে সংগ্রহ করো।

৩. যে জায়গায় মসলা তৈরি করতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করি এবং একটি পরিষ্কার স্টিল শিট সেট করো।

চিত্র ৪.৭: মসলা তৈরিকরণ

৪. স্টিল শিটের উপরে ছবির মত ১:৬ অনুপাতে সিমেন্ট ও পরিষ্কার শুকনো বালু রাখো।
৫. পরিমানমত পানি যোগ করে বেলচা ও কোদাল দিয়ে উপকরণগুলো ভালোভাবে মেশাই।
৬. কাজ শেষে ব্যবহৃত সরঞ্জাম সমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

৩.১২ প্লাস্টারিং এর কাজে দেয়াল প্রস্তুতকরণ (Surface Preparation for Plastering)

চিত্র: ৪.৮

প্লাস্টারের স্থায়িত্ব নির্ভর করে দেয়ালের পৃষ্ঠদেশ তৈরি ও সুদৃঢ় বন্ধনের উপর। প্লাস্টার প্রয়োগের পূর্বে পৃষ্ঠতল নিম্নরূপে প্রস্তুত করা উচিত-

- কাঠামোর পৃষ্ঠে যদি গাঁথুনির আলগা মসলা থাকে তবে তা ঘষে উঠিয়ে বা কোন অংশ উঁচু থাকে তা কেটে ফেলতে হবে।
- ইটের কাজের সমস্ত জোড়গুলো থেকে ১০ মিমি গভীর করে উঠিয়ে ফেলে তারের ব্রাশ দিয়ে পরিষ্কার করতে হবে। এ কাজকে রেকিং আউট (Racking out) করা বলে।
- কোন তৈলাক্ত পদার্থ বা শেওলা ইত্যাদি থাকলে তা ভালভাবে পরিষ্কার করতে হবে।
- পুরাতন দেওয়ালের ক্ষেত্রে প্রথমে যে অংশের প্লাস্টার নষ্ট হয়ে গেছে সেখানে কুর্ণির সাহায্যে প্লাস্টার উঠিয়ে ফেলতে হবে। প্রয়োজনে ভাল জায়গায় অর্থাৎ আশে-পাশে আঘাত করে দেখতে হবে, যেন কোথাও আর নষ্ট না থাকে। জোড়ার স্থান থেকে ২০ মিমি গভীর করে মসলা উঠিয়ে ফেলে তারের ব্রাশ দ্বারা ভালভাবে পরিষ্কার করতে হবে।
- প্লাস্টার লাগানোর কমপক্ষে ৬ ঘন্টা পূর্ব হতে পৃষ্ঠকে পানি দিয়ে ভিজাতে হবে।
- পানি শুকিয়ে গেলে স্যাঁতসেঁতে থাকা অবস্থায় প্লাস্টার কাজ শুরু করতে হবে।

৩.১৩ প্লাস্টারিং এর পদ্ধতি (Process of Plastering)

প্লাস্টারের স্থায়িত্ব নির্ভর করে দেয়ালের পৃষ্ঠদেশ তৈরি ও সুদৃঢ় বন্ধনের উপর। প্লাস্টার প্রয়োগের পূর্বে পৃষ্ঠতল নিম্নরূপে প্রস্তুত করা উচিত-

- প্রথমে সিমেন্ট ও বালি পরিমাপ করে নিতে হবে
- সিমেন্ট ও বালি আনুপাতিক হারে মেশাতে হবে
- এবার এই সিমেন্ট ও বালি মিশ্রিত মিশ্রণে পানি পরিমাণ মত দিতে হবে
- পানির পরিমাণ এমন হবে যেন শক্ত জেল এর মত না হয়। কেননা পাতলা হলে তা ভালমত ধরবে না। গড়িয়ে পড়ে যাবে। আবার বেশি শুকনা হলেও চলবে না
- প্লাস্টার করার আগে দেয়ালে পানি ছিটিয়ে দিতে হবে
- এরপর কুর্ণি দিয়ে মসলা দেয়ালে লাগাতে হবে
- এবার একটু সময় দিতে হবে যেন দেয়াল প্লাস্টারকে আকড়ে ধরতে পারে
- কুর্ণি দিয়ে প্লাস্টারকে মসৃণ করতে হবে
- এরপর পাট্টা ব্যবহার করে পুরো পৃষ্ঠতল মসৃণ করতে হবে
- কোন নকশা থাকলে নরম অবস্থায় তা করতে হবে; কেননা শুকিয়ে গেলে প্লাস্টার শক্ত হয়ে যাবে

চিত্র ৪.৯: প্লাস্টারিং পদ্ধতি

অনুশীলনমূলক কাজ-০৭: **ইটের দেয়াল (০.৫ মি. × ০.৫ মি.) প্লাস্টারিং কাজে কুর্ণি ও পাট্টার ব্যবহার।**

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে দলগতভাবে ওয়ার্কশপে রক্ষিত প্রয়োজনীয় উপকরণসমূহ ব্যবহার কুর্ণি ও পাট্টার সাহায্যে ইটের দেয়াল (০.৫ মি. × ০.৫ মি.) প্লাস্টার করো।

প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি

ক্রমিক	সরঞ্জামাদির নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোশাক	১ সেট (১ জন)
২.	ম্যাশনারি কড়াই	১ টি
৩.	ম্যাশনারি কুর্ণি	১ টি
৪.	পাট্টা	১ টি
৫.	বালতি	১ টি
৬.	মগ	১ টি
৭.	সিমেন্ট মসলা সংগ্রহ (সম্ভব হলে পূর্বের মসলা সংগ্রহ)	পরিমাণমত
৮.	ঝাড়ু	১ টি

কাজের ধারা

১. প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি ওয়ার্কশপ থেকে সংগ্রহ করো

২. ম্যাসনারি কুর্ণি দিয়ে প্লাস্টার দেয়ালে লাগাও।

চিত্র ৪.১০: প্লাস্টারিং কাজে কুর্ণির ব্যবহার

৩. কুর্ণি দিয়ে প্লাস্টারকে মসৃণ করো।

৪. পাট্টা ব্যবহার করে পুরো পৃষ্ঠতল মসৃণ করো।

চিত্র ৪.১১: প্লাস্টারিং কাজে পাট্টার ব্যবহার

২০২৪

৫. উষা ব্যবহার করে পুরো পৃষ্ঠতল মসৃণ করো।

৬. বর্ণিত পরিমাপ অনুসারে দেয়াল প্লাস্টারিং কাজ সম্পন্ন করো।
৭. কাজ শেষে ব্যবহৃত সরঞ্জামসমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

অনুশীলনমূলক কাজ-০৭: ইটের দেয়াল (০.৫ মি. × ১ মি.) প্লাস্টারিং কাজে কুর্ণি ও পাট্টার ব্যবহার।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে দলগতভাবে ওয়ার্কশপে রক্ষিত প্রয়োজনীয় উপকরণসমূহ ব্যবহার কুর্ণি ও পাট্টার সাহায্যে ইটের দেয়াল (০.৫ মি. × ১ মি.) প্লাস্টার করি।

প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি

ক্রমিক	সরঞ্জামাদির নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোশাক	১ সেট (১ জন)
২.	ম্যাশনারি কড়াই	১ টি
৩.	ম্যাশনারি কুর্ণি	১ টি
৪.	পাট্টা	১ টি
৫.	বালতি	১ টি
৬.	মগ	১ টি
৭.	সিমেন্ট মসলা সংগ্রহ (সম্ভব হলে পূর্বের মসলা সংগ্রহ)	পরিমাণমত
৮.	ঝাড়ু	১ টি

কাজের ধারা

১. প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি ওয়ার্কশপ থেকে সংগ্রহ করো
২. ম্যাসনারি কুর্ণি দিয়ে মসলা দেয়ালে লাগাও।

চিত্র ৪.১২: প্লাস্টারিং কাজে কুর্ণির ব্যবহার

৩. কুর্ণি দিয়ে প্লাস্টারকে মসৃণ করো।
৪. পাট্টা ব্যবহার করে পুরো পৃষ্ঠতল মসৃণ করো।

চিত্র ৪.১৩: প্লাস্টারিং কাজে পাট্টার ব্যবহার

৫. উষা ব্যবহার করে পুরো পৃষ্ঠতল মসৃণ করো।

৬. বর্ণিত পরিমাপ অনুসারে দেয়াল প্লাস্টারিং কাজ সম্পন্ন করো।

৭. কাজ শেষে ব্যবহৃত সরঞ্জামসমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

অনুশীলনমূলক কাজ-০৮: ইটের দেয়াল (১ মি. × ১ মি.) প্লাস্টারিং কাজে কুর্ণি ও পাট্টার ব্যবহার।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে দলগতভাবে ওয়ার্কশপে রক্ষিত প্রয়োজনীয় উপকরণসমূহ ব্যবহার কুর্ণি ও পাট্টার সাহায্যে ইটের দেয়াল (১ মি. × ১ মি.) প্লাস্টার করো।

প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি

ক্রমিক	সরঞ্জামাদির নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোশাক	১ সেট (১ জন)
২.	ম্যাশনারি কড়াই	১ টি
৩.	ম্যাশনারি কুর্ণি	১ টি
৪.	পাট্টা	১ টি
৫.	বালতি	১ টি
৬.	মগ	১ টি
৭.	সিমেন্ট মসলা সংগ্রহ (সম্ভব হলে পূর্বের মসলা সংগ্রহ)	পরিমাণমত
৮.	ঝাড়ু	১ টি

কাজের ধারা

১. প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি ওয়ার্কশপ থেকে সংগ্রহ করো

২. ম্যাশনারি কুর্ণি দিয়ে মসলা দেয়ালে লাগাও।

২০২৪

চিত্র ৪.১৪: প্লাস্টারিং কাজে কুর্ণির ব্যবহার

৩. কুর্ণি দিয়ে প্লাস্টারকে মসৃণ করো।
৪. পাট্টা ব্যবহার করে পুরো পৃষ্ঠতল মসৃণ করো।

চিত্র ৪.১৫: প্লাস্টারিং কাজে পাট্টার ব্যবহার

৫. উষা ব্যবহার করে পুরো পৃষ্ঠতল মসৃণ করো।
৬. বর্ণিত পরিমাপ অনুসারে দেয়াল প্লাস্টারিং কাজ সম্পন্ন করো।
৭. কাজ শেষে ব্যবহৃত সরঞ্জামসমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

৩.১৪ লেইট্যান্স (Laitance)

মসলা মিশ্রণের সময় পানির পরিমাণ বেশি হলে মসলার উপরে এক ধরণের ফেনার সৃষ্টি হয়। অতিরিক্ত পানির কারণে মসলা থেকে সিমেন্ট ও বালি আলাদা হয়ে যায়, ফলে মসলা দুর্বল হয়ে যায়। মসলার উপর এই ফেনার সৃষ্টি হওয়াটাই লেইট্যান্স বা গাদ। লেইট্যান্স এর সৃষ্টি দূর করতে চাইলে মসলাতে পানির পরিমান কম দিতে হবে। এত মসলা শক্তিশালি হবে এবং উক্ত মসলা দিয়ে কাজ করতেও সুবিধা হবে।

২০২৪

ইটের দেয়ালের প্লাস্টারিং কাজে মসলার পরিমাণ নির্ণয়

চিত্র: ৪.১৬

মনে করি, ইটের তৈরি ৫.০ মিটার × ২.০ মিটার মাপের একটি দেয়ালকে ১২ মিমি পুরুত্বের প্লাস্টারিং করতে হবে। প্লাস্টারিং কাজের মালামালের পরিমাণ হিসাব করতে গেলে আমাদের কাজের পরিমাণ, সিমেন্ট:বালু অনুপাত এবং মিশ্রণে পানি:সিমেন্ট অনুপাত জানতে হবে। আমরা জেনেছি সাধারণভাবে ইটের দেয়াল নির্মানের কাজে ব্যবহৃত মসলায় সিমেন্ট:বালু অনুপাত হলো ১:৬ এবং সিমেন্ট:পানি অনুপাত হলো ১:০.৪। এই অনুপাতে ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং এর কাজে মসলার পরিমাণ নির্ণয় করি।

দেয়ালের দৈর্ঘ্য	=	৫ মিটার
দেয়ালের উচ্চতা	=	২ মিটার
প্লাস্টারের পুরুত্ব	=	১২ মিলিমিটার = ০.০১২ মিটার
প্লাস্টারের মোট আয়তন	=	দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × উচ্চতা
	=	৫ মি × ২ মি × ০.০১২ মি = ০.১২ ঘনমিটার
শুষ্ক মসলার চেয়ে ভেজা মসলার আয়তন ৬০% বৃদ্ধি ধরলে শুষ্ক মসলার পরিমাণ	=	০.১২ ঘনমিটার + (০.১২ ঘনমিটার × ৬০%)
	=	০.১২ ঘনমিটার + ০.০৭২ ঘনমিটার
	=	০.১৯২ ঘনমিটার

ইটের দেয়ালের প্লাস্টারিং কাজে ব্যবহৃত মসলায় সিমেন্টের পরিমাণ নির্ণয়

আমরা জেনেছি ইটের তৈরি ৫.০ মিটার × ২.০ মিটার মাপের একটি দেয়ালকে ১২ মিমি পুরুত্বের প্লাস্টারিং করতে শুষ্ক মসলার পরিমাণ ০.১৯২ ঘনমিটার। এই মসলায় সিমেন্ট ও বালুর অনুপাত ১:৬। এই অনুপাতে ০.১২ ঘনমিটার ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং কাজে ব্যবহৃত মসলায় প্রয়োজনীয় সিমেন্টের পরিমাণ নির্ণয় করি।

মসলায় সিমেন্ট : বালু অনুপাত	=	১ : ৬
মোট মসলা	=	১ + ৬ = ৭ একক

মসলায় সিমেন্টের অংশ = ১/৭ অংশ

০.১২ ঘনমিটার ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলার মোট পরিমাণ = ০.১৯২ ঘনমিটার

মসলায় সিমেন্টের পরিমাণ = ০.১৯২ ঘনমিটার × ১/৭ অংশ

= ০.০২৭৪ ঘনমিটার

প্রতি ঘনমিটার সিমেন্ট = ৩০ ব্যাগ

০.১২ ঘনমিটার ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলায় সিমেন্টের মোট পরিমাণ = ০.০২৭৪ ঘনমিটার × ৩০ ব্যাগ

= ০.৮২ ব্যাগ বা ১ ব্যাগ (প্রায়)

প্রতি ব্যাগ সিমেন্ট = ৫০ কেজি

০.১২ ঘনমিটার ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলায় সিমেন্টের মোট পরিমাণ = (৫০ × ১) কেজি = ৫০ কেজি

ইটের দেয়ালের প্লাস্টারিং কাজে ব্যবহৃত মসলায় বালুর পরিমাণ নির্ণয়

আমরা জেনেছি ইটের তৈরি ৫.০ মিটার × ২.০ মিটার মাপের একটি দেয়ালকে ১২ মিমি পুরুত্বের প্লাস্টারিং করতে শুষ্ক মসলার পরিমাণ ০.১৯২ ঘনমিটার। এই মসলায় সিমেন্ট ও বালুর অনুপাত ১:৬। এই অনুপাতে ০.১২ ঘনমিটার ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং কাজে ব্যবহৃত মসলায় প্রয়োজনীয় বালুর পরিমাণ নির্ণয় করি।

মসলায় সিমেন্ট : বালু অনুপাত = ১ : ৬

মোট মসলা = ১ + ৬ = ৭ একক

মসলায় বালুর অংশ = ৬/৭ অংশ

০.১২ ঘনমিটার ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলার মোট পরিমাণ = ০.১৯২ ঘনমিটার

মসলায় বালুর পরিমাণ = ০.১৯২ ঘনমিটার × ৬/৭ অংশ

= ০.১৬ ঘনমিটার (প্রায়)

দ্বিতীয় পদ্ধতি,

মসলায় সিমেন্ট:বালু অনুপাত = ১:৬

০.১২ ঘনমিটার ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলার মোট পরিমাণ = ০.১৯২ ঘনমিটার

০.১২ ঘনমিটার ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলায় সিমেন্টের মোট পরিমাণ = ০.০২৭৪ ঘনমিটার

০.১২ ঘনমিটার ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলায় বালুর মোট পরিমাণ = মোট মসলার পরিমাণ - মোট সিমেন্টের পরিমাণ

= ০.১৯২ ঘনমিটার - ০.০২৭৪ ঘনমিটার

= ০.১৬ ঘনমিটার (প্রায়)

ইটের দেয়ালের প্লাস্টারিং কাজে ব্যবহৃত মসলায় পানির পরিমাণ নির্ণয়

আমরা জেনেছি ইটের তৈরি ৫.০ মিটার × ২.০ মিটার মাপের একটি দেয়ালকে ১২ মিমি পুরুত্বের প্লাস্টারিং করতে শুষ্ক মসলার পরিমাণ ০.১৯২ ঘনমিটার। এই মসলায় সিমেন্ট ও পানির অনুপাত ১:০.৪। এই অনুপাতে ০.১২ ঘনমিটার ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং কাজে ব্যবহৃত মসলায় প্রয়োজনীয় পানির পরিমাণ নির্ণয় করি।

মসলায় পানি সিমেন্ট অনুপাত = ০.৪

অর্থাৎ,

$$\frac{\text{পানি}}{\text{সিমেন্ট}} = ০.৪$$

০.১২ ঘনমিটার ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলায় সিমেন্টের মোট পরিমাণ = ০.৮২ ব্যাগ = (৫০ × ০.৮২) কেজি = ৪১ কেজি [প্রতি ব্যাগ সিমেন্ট ৫০ কেজি হিসেবে]

সুতরাং,

$$\frac{\text{পানি}}{\text{৪১ কেজি}} = ০.৪$$

বা, পানি = ০.৪ × ৪১ কেজি = ১৬.৪ কেজি বা লিটার।

অনুশীলনমূলক কাজ-০১: সিমেন্ট:বালু ১:৫ এবং পানি সিমেন্ট ০.৪ অনুপাতে ব্যবহার করে ৭.০ মিটার × ৩.০ মিটার মাপের ইটের তৈরি একটি দেয়ালে ১২মিমি পুরুত্বের প্লাস্টারিং কাজের জন্য প্রয়োজনীয় মসলা, সিমেন্ট, বালু এবং পানি এর পরিমাণ নির্ণয়।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে প্রত্যেকে সিমেন্ট:বালু ১:৫ এবং পানি সিমেন্ট ০.৪ অনুপাতে ব্যবহার করে ৭.০ মিটার × ৩.০ মিটার মাপের ইটের তৈরি একটি দেয়ালে ১২ মিমি পুরুত্বের প্লাস্টারিং কাজের জন্য প্রয়োজনীয় মসলা, সিমেন্ট, বালু এবং পানি এর পরিমাণ নির্ণয় করি।

অনুশীলনমূলক কাজ-০২: সিমেন্ট:বালু ১:৫ এবং পানি সিমেন্ট ০.৪ অনুপাতে ব্যবহার করে ৬.০ মিটার × ৩.০ মিটার মাপের ইটের তৈরি একটি দেয়ালে ১২মিমি পুরুত্বের প্লাস্টারিং কাজের জন্য প্রয়োজনীয় মসলা, সিমেন্ট, বালু এবং পানি এর পরিমাণ নির্ণয়।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে প্রত্যেকে সিমেন্ট:বালু ১:৫ এবং পানি সিমেন্ট ০.৪ অনুপাতে ব্যবহার করে ৬.০ মিটার × ৩.০ মিটার মাপের ইটের তৈরি একটি দেয়ালে ১২ মিমি পুরুত্বের প্লাস্টারিং কাজের জন্য প্রয়োজনীয় মসলা, সিমেন্ট, বালু এবং পানি এর পরিমাণ নির্ণয় করি।

অনুশীলনমূলক কাজ-০৩: সিমেন্ট:বালু ১:৪ এবং পানি সিমেন্ট ০.৪ অনুপাতে ব্যবহার করে ৬.০ মিটার × ৩.০ মিটার মাপের আরসিসি দেয়ালে ৬মিমি পুরুত্বের প্লাস্টারিং কাজের জন্য প্রয়োজনীয় মসলা, সিমেন্ট, বালু এবং পানি এর পরিমাণ নির্ণয়।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে প্রত্যেকে সিমেন্ট:বালু ১:৪ এবং পানি সিমেন্ট ০.৪ অনুপাতে ব্যবহার করে ৬.০ মিটার × ৩.০ মিটার মাপের আরসিসি দেয়ালে ৬ মিমি পুরুত্বের প্লাস্টারিং কাজের জন্য প্রয়োজনীয় মসলা, সিমেন্ট, বালু এবং পানি এর পরিমাণ নির্ণয় করি।

জব-১: ১২.৫ মিমি (০.৫″) পুরুত্বের ইটের দেয়ালে প্লাস্টারিং কাজের জন্য ১:৬ অনুপাতে মসলা তৈরিকরণ

চিত্র: ৪.১৭ মসলা তৈরি

শিক্ষকের সহায়তায় ১২.৫ মিমি (০.৫″) পুরুত্বের (৫ ফুট x ৫ ফুট) মাপের ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং কাজের জন্য প্রয়োজনীয় ১:৬ অনুপাতে মসলা প্রস্তত কর। সতর্কভাবে কাজটি কর। এই কাজটি করে তোমরা ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং কাজের জন্য ১:৬ অনুপাতে মসলা তৈরি করতে পারবে, তার শক্তি নির্ণয় করতে পারবে এবং প্লাস্টারিং কাজে কোন অনুপাতের মসলা উপযোগী সে বিষয়ে সিদ্ধান্ত নিতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী পরিধান করতে পারা।
- ১২.৫ মিমি (০.৫″) পুরুত্বের ইটের দেয়ালে প্লাস্টারিং কাজের জন্য ১:৬ অনুপাতে মসলা তৈরি করা।

প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা সামগ্রী ও যন্ত্রপাতি

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোশাক	১ সেট (১ জন)
২.	চালুনি	১ টি
৩.	ম্যাশনারি কড়াই	১ টি
৪.	বালতি	১ টি
৫.	মগ	১ টি
৬.	স্টিল শিট	২ টি
৭.	বেলচা	১ টি
৮.	কোদাল	১ টি
৯.	ঝাড়ু	১ টি

প্রয়োজনীয় উপকরণ

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	বালু	১.০৭ ঘনফুট
২.	সিমেন্ট	৯ কেজি
৩.	বিশুদ্ধ পানি	পরিমাণমত

কাজের ধারা

১. শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পরে নাও

২. বালু পরিষ্কার করো

৩. যে জায়গায় বালু রাখতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করে নাও এবং একটি পরিষ্কার স্টিলশীট সেট করো

৪. স্টিল শিটের উপরে ছবির মত চালুনি সেট করো

চিত্র ৪.১৮: বালু পরিষ্কারকরণ

৫. বেলচা দিয়ে কড়াইতে বালু উঠাও এবং দুইজন কড়াইয়ের দুই পাশ ধরে তা চালুনির কাছে আনো; চালুনির উপরের দিক হতে নিচের দিকে সাবধানে ধীরে ধীরে বালু ঢাল। সাবধান থাকতে হবে যেন বালুর কণা বাতাসে উড়ে চোখে না পড়ে

৬. চালুনির নিচে পরিষ্কার বালু জমা হবে এবং ময়লা উপরে থেকে যাবে। চালুনির নিচে বালু বেশি জমে গেলে চালুনিটি একটু পাশে সরিয়ে নাও এবং এভাবে সকল বালু পরিষ্কার করো

৭. মসলা তৈরি করো

৮. যে জায়গায় মসলা তৈরি করতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করে নাও এবং একটি পরিষ্কার স্টিল শিট সেট করো।

চিত্র ৪.১৯: মসলা তৈরিকরণ

৯. স্টিল শিটের উপরে ছবির মত ১:৬ অনুপাতে সিমেন্ট ও পরিষ্কার শুকনো বালু রাখো।

১০. পরিমানমত পানি যোগ করে বেলচা ও কোদাল দিয়ে উপকরণগুলো ভালোভাবে মেশাও।

১১. ব্যবহৃত সরঞ্জাম সমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

কাজের সর্তকতা

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী অবশ্যই পরিধান করে কাজটি করবে
- বালু ও সিমেন্ট নাড়াচাড়া করার সময় সাবধান থকেবে যেন চোখে না লাগে
- বাতাসের গতির উল্টা দিকে দাঁড়িয়ে বালু ও সিমেন্ট নিয়ে কাজ করা যাবে না; এতে কাপড় ময়লা হবে এবং চোখে বালু ও সিমেন্ট পড়ার সম্ভাবনা থাকে।

জব ২: ১২.৫ মিমি (০.৫'') পুরুত্বের ইটের দেয়াল প্লাস্টারকরণ

চিত্র: ৪.২০ দেয়াল প্লাস্টার

শিক্ষকের সহায়তায় তোমরা ১২.৫ মিমি (১/২") পুরুত্বের (৫ ফুট x ৫ ফুট) মাপের ইটের দেয়ালের উভয় পৃষ্ঠে ১:৬ অনুপাতে প্লাস্টারিং করার জন্য প্রয়োজনীয় সকল উপকরণ সংগ্রহ করে সতর্কভাবে কাজটি কর। এই কাজটি করে তোমরা বিভিন্ন পুরুত্ব ও অনুপাতের প্লাস্টারিং এর কাজ করতে পারবে এবং তা বাস্তবে প্রয়োগ করতে পারবে।

চিত্র: ৪.২১

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী পরিধান করতে পারা।
- ১২.৫ মিমি (১/২") পুরুত্বের ইটের দেয়াল ১:৬ অনুপাতে প্লাস্টারিং কাজের জন্য প্রয়োজনীয় পরিমাণ মসলা তৈরি করতে পারা।
- ১২.৫ মিমি (১/২") পুরুত্বের ইটের দেয়াল ১:৬ অনুপাতে প্লাস্টারিং কাজ সম্পন্ন করতে পারা।

চিত্র: ৪.২২ দেয়াল প্লাস্টার

প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা সামগ্রী ও যন্ত্রপাতি

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোশাক	১ সেট (১ জন)
২.	চালুনি	১ টি
৩.	ম্যাশনারি কড়াই	১ টি
৪.	বালতি	১ টি
৫.	মগ	১ টি
৬.	স্টিল শিট	২ টি
৭.	বেলচা	১ টি
৮.	কোদাল	১ টি
৯.	ঝাড়ু	১ টি

প্রয়োজনীয় উপকরণ

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	বালু	২.১৪ ঘনফুট
২.	সিমেন্ট	১৮ কেজি
৩.	বিশুদ্ধ পানি	পরিমাণমত

কাজের ধারা

১. শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পরে নাও

২. বালু পরিষ্কার করো।

৩. যে জায়গায় বালু রাখতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করে নাও এবং একটি পরিষ্কার স্টিল শিট সেট করো।

৪. স্টিল শিটের উপরে ছবির মত চালুনি সেট করো।

চিত্র ৪.২৩: বালু পরিষ্কারকরণ

২০২৪

৫. বেলচা দিয়ে কড়াইতে বালু উঠাও এবং দুইজন কড়াইয়ের দুই পাশ ধরে তা চালুনির কাছে আনো; চালুনির উপরের দিক হতে নিচের দিকে সাবধানে ধীরে ধীরে বালু ঢাল। সাবধান থাকতে হবে যেন বালুর কণা বাতাসে উড়ে চোখে না পড়ে
৬. চালুনির নিচে পরিষ্কার বালি জমা হবে এবং ময়লা উপরে থেকে যাবে। চালুনির নিচে বালি বেশি জমে গেলে চালুনিটি একটু পাশে সরিয়ে নাও এবং এভাবে সকল বালি পরিষ্কার করে নাও।
৭. প্লাস্টারিং এর পূর্বে দেয়াল পানিতে ভিজিয়ে রাখো।
৮. মসলা তৈরি করো
৯. যে জায়গায় মসলা তৈরি করতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করে নাও এবং একটি পরিষ্কার স্টিল শিট সেট করো।

চিত্র ৪.২৪: মসলার উপকরণ

১০. স্টিল শিটের উপরে ছবির মত ১:৬ অনুপাতে সিমেন্ট ও পরিষ্কার শুকনো বালু রাখো।
১১. পরিমানমত পানি যোগ করে বেলচা ও কোদাল দিয়ে উপরকরণগুলো ভালোভাবে মেশাও।
১২. ম্যাশনারি কুর্ণি দিয়ে মসলা দেয়ালে লাগাও।
১৩. কুর্ণি দিয়ে প্লাস্টারকে মসৃণ করো।
১৪. পাট্টা ব্যবহার করে পুরো পৃষ্ঠতল মসৃণ করো।
১৫. বর্ণিত পরিমাপ অনুসারে দেয়াল প্লাস্টারিং কাজ সম্পন্ন করো।
১৬. ব্যবহৃত সরঞ্জামসমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

কাজের সতর্কতা

- ইটের দেয়াল ভালোভাবে পানি দিয়ে ভিজাবে।
- মসলা সমান পুরুত্বে বিছিয়ে দিবে।

জব-৩: আরসিসি (RCC) পৃষ্ঠে ৬ মিলিমিটার (১/৪″) পুরুত্বের প্লাস্টারকরণ

চিত্র: ৪.২৫ আরসিসি পৃষ্ঠে প্লাস্টার

শিক্ষকের সহায়তায় আরসিসি (RCC) সারফেসে (৫ ফুট x ৫ ফুট) মাপের দেয়ালের উভয় পৃষ্ঠে ৬ মিলিমিটার (১/৪″) পুরুত্বের ১:৪ অনুপাতে প্লাস্টারিং করার জন্য প্রয়োজনীয় সকল উপকরণ সংগ্রহ করে সতর্কভাবে কাজটি করো। এই কাজটি করে তোমরা আরসিসি (RCC) দেয়ালের পৃষ্ঠে বিভিন্ন পুরুত্ব ও অনুপাতের প্লাস্টারিং এর কাজ করতে পারবে এবং তা বাস্তবে প্রয়োগ করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী পরিধান করতে পারা।
- আরসিসি (RCC) দেয়ালের পৃষ্ঠে ৬ মিলিমিটার (১/৪″) পুরুত্বের প্লাস্টারিং কাজের জন্য প্রয়োজনীয় পরিমাণ মসলা তৈরি করতে পারা।
- আরসিসি (RCC) দেয়ালের পৃষ্ঠে ৬ মিলিমিটার (১/৪″) পুরুত্বের প্লাস্টারিং কাজ সম্পন্ন করতে পারা।

প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা সামগ্রী ও যন্ত্রপাতি

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোশাক	১ সেট (১ জন)
২.	চালুনি	১ টি
৩.	ম্যাশনারি কড়াই	১ টি
৪.	বালতি	১ টি
৫.	মগ	১ টি

৬.	স্টিল শিট	২ টি
৭.	বেলচা	১ টি
৮.	কোদাল	১ টি
৯.	ঝাড়ু	১ টি

প্রয়োজনীয় উপকরণ

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	বালু	১.৫ ঘনফুট
২.	সিমেন্ট	১৩ কেজি
৩.	বিশুদ্ধ পানি	পরিমাণমত

কাজের ধারা

১. শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পরে নাও।
২. বালু পরিষ্কার করো
৩. যে জায়গায় বালু রাখতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করে নাও এবং একটি পরিষ্কার স্টিল শিট সেট করো
৪. স্টিল শিটের উপরে ছবির মত চালুনি সেট করো
৫. বেলচা দিয়ে কড়াইতে বালু উঠাও এবং দুইজন কড়াইয়ের দুই পাশ ধরে তা চালুনির কাছে আনো; চালুনির উপরের দিক হতে নিচের দিকে সাবধানে ধীরে ধীরে বালু ঢাল। সাবধান থাকতে হবে যেন বালুর কণা বাতাসে উড়ে চোখে না পড়ে
৬. চালুনির নিচে পরিষ্কার বালি জমা হবে এবং ময়লা উপরে থেকে যাবে। চালুনির নিচে বালি বেশি জমে গেলে চালুনিটি একটু পাশে সরিয়ে নাও এবং এভাবে সকল বালি পরিষ্কার করে নাও।
৭. প্লাস্টারিং এর পূর্বে আরসিসি পৃষ্ঠতল (Surface) ভালভাবে চিপিং করো

চিত্র ৪.২৬: আরসিসি সারফেস চিপিংকরণ

৮. প্লাস্টারিং এর পূর্বে আরসিসি পৃষ্ঠতল (Surface) ভালভাবে পানিতে ভিজিয়ে রাখো।

৯. মসলা তৈরি করো।

১০. যে জায়গায় মসলা তৈরি করতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করে নাও এবং একটি পরিষ্কার স্টিল শিট সেট করো।

চিত্র ৪.২৭: মসলার উপকরণ

১১. স্টিল শিটের উপরে ছবির মত ১:৬ অনুপাতে সিমেন্ট ও পরিষ্কার শুকনো বালু রাখো।

১২. পরিমানমত পানি যোগ করে বেলচা ও কোদাল দিয়ে উপরকরণগুলো ভালোভাবে মেশাও।

১৩. ম্যাশনারি কুর্ণি দিয়ে মসলা দেয়ালে লাগাও এবং প্লাস্টারকে মসৃণ করো।

চিত্র ৪.২৮: আর.সি.সি. সারফেস প্লাস্টারকরণ

১৪. কাঠের লম্বা পাট্টা ব্যবহার করে পুরো পৃষ্ঠতল মসৃণ করো।

চিত্র ৪.২৯: আরসিসি সারফেসে প্লাস্টার মসৃণকরণ

১৫. বর্ণিত পরিমাপ অনুসারে দেয়াল প্লাস্টারিং কাজ সম্পন্ন করো।

১৬. নির্দিষ্ট সময় পর পানি দিয়ে দেয়াল ভেজাও।

চিত্র ৪.৩০: কিউরিং

১৭. ব্যবহৃত সরঞ্জামসমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

১৮. সবশেষে তোমাদের কাজ শিক্ষককে দেখাও।

কাজের সতর্কতা

- আরসিসি দেয়াল ভালোভাবে চিপিং করবে।
- আরসিসি দেয়াল চিপিং করার পর ভালোভাবে পানি দিয়ে ভিজাবে।
- মসলা সমান পুরুত্বে বিছিয়ে দিবে।

আত্ম-প্রতিফলন (Self-reflection)

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

পারদর্শিতা	(·)
• সুরক্ষা পোশাক ব্যবহার করতে পেরেছি	
• প্লাস্টারের কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলি চিহ্নিত করতে পেরেছি	
• প্লাস্টারের কাজে মসলা তৈরি করতে পেরেছি	
• ইটের দেয়াল প্লাস্টারিং করতে পেরেছি	
• আরসিসি দেয়াল প্লাস্টারের জন্য দেয়াল চিপিং করতে পেরেছি	
• আরসিসি দেয়াল প্লাস্টারিং করতে পেরেছি	
• কাজের জায়গা, যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিচ্ছন্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ করতে পেরেছি।	

নমুনা প্রশ্ন

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. প্লাস্টার কী?
২. লেইট্যান্স কী?
৩. রেকিং আউট কী?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. প্লাস্টারের উদ্দেশ্যগুলো লেখ।
২. প্লাস্টারিং কাজে মসলায় বালু সিমেন্টের পরিমান তারতম্য হলে কী হবে।
৩. কিভাবে প্লাস্টারের মসলা তৈরি করতে হয়?

রচনামূলক প্রশ্ন

১. প্লাস্টারের প্রয়োগে সারফেস প্রস্তুতির পদ্ধতিগুলো লেখ।
২. ইটের দেয়ালে প্লাস্টার প্রয়োগের কৌশল লেখ।
৩. আরসিসি দেয়ালে প্লাস্টার প্রয়োগের কৌশল লেখ।

পঞ্চম অধ্যায়

নিট সিমেন্ট ফিনিশিংকরণ

Neat Cement Finishing

শ্রেণিকক্ষের মসৃণ ও সমতল মেঝের দিকে দেখি। পূর্ববর্তী অধ্যায়গুলো হতে জেনেছি ভবন নির্মাণের সময় মেঝে মসৃণ ছিল না। একটু ভালভাবে লক্ষ্য করলে দেখা যাবে যে, মেঝের উপরের যে শক্ত মসৃণ অংশ দেখা যাচ্ছে তা সিমেন্ট দিয়ে তৈরি। সিমেন্ট ও পানি মিশ্রিত করে এক রকমের পেষ্ট তৈরি করা হয়; যাকে গ্রাউটিং বলে। মেঝের পৃষ্ঠে গ্রাউটিং প্রয়োগ করে মেশন কূর্ণি ও পাট্টা দিয়ে ভালভাবে তা মসৃণ করা হয়েছে। এই কাজটাই হলো নীট সিমেন্ট ফিনিশিং। এটা দেখতে যেমন সুন্দর তেমনি ভবনের মেঝেকে শক্তিশালি করে। নীট সিমেন্ট ফিনিশিং এর কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জামাদি যথাযথ ব্যবহারের দক্ষতা অর্জন করে আমরা নিজেরাই প্রয়োজনীয় নিরাপত্তার সাথে মেঝে নিট সিমেন্ট ফিনিশিং করার সক্ষমতা অর্জন করতে পারব এবং কাজ শেষে কাজের জায়গা, যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিষ্কার করে রক্ষণাবেক্ষণ করতে পারব।

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

- নিট সিমেন্ট ফিনিশিং কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলি চিহ্নিত করতে পারব
- নিট সিমেন্ট ফিনিশিং কাজে সিমেন্ট গ্রাউটিং তৈরি করতে পারব
- ভবনের মেঝেতে সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রয়োগ করতে পারব
- ভবনের মেঝেতে নিট সিমেন্ট ফিনিশিং করতে পারব
- কাজের জায়গা, যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিচ্ছন্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ করতে পারব।

শিখনফলগুলো অর্জনের লক্ষ্যে এ অধ্যায়ে আমরা দুটি জব সম্পন্ন করব। জবগুলো সম্পন্ন করার মাধ্যমে আমরা ভবনের মেঝেতে গ্রাউটিং প্রয়োগ করে নিট সিমেন্ট ফিনিশিং করার দক্ষতা অর্জন করব। এ বিষয়ে প্রয়োজনীয় কিছু তত্ত্বীয় বিষয় জানব।

১.১ নীট সিমেন্ট ফিনিশিং (Neat Cement Finishing)

সিমেন্ট ও পানি একত্রে মিশ্রিত করে মেঝেতে বা সদ্য নির্মিত প্লাস্টার বা আস্তরের উপর প্রলেপ দেয়ার কাজই হলো নীট সিমেন্ট ফিনিশিং। প্লাস্টারকৃত পৃষ্ঠকে সুন্দর ও মসৃণ করাই এর কাজ। নীট সিমেন্ট ফিনিশিং মেঝের বা প্লাস্টারের স্থায়িত্ব বৃদ্ধি করে এবং প্রতিকূল আবহাওয়া থেকে ভবনের মেঝে ও দেয়ালকে রক্ষা করে থাকে।

চিত্র ৫.১: নীট সিমেন্ট ফিনিশিং

সাধারণত ভবনের মেঝে, জানালার সিল, সিড়ির ধাপ, প্লিন্থ ওয়াল বা টপ, ড্রেন, টয়লেট, স্কার্টিং, রেলিং এন্ড হ্যান্ড রেইল, প্যারাপেট ওয়াল টপ, প্লিন্থ প্রটেকশান, প্রাচীরের টপ, পানির ট্যাংক ইত্যাদিতে নীট সিমেন্ট ফিনিশিং করতে হয়।

ভবনের সৌন্দর্য ও স্থায়ীত্ব বৃদ্ধির জন্য আমরা অনেক কিছুই করে থাকি। প্লাষ্টার, রং, টাইলস ভবনকে সুন্দর ও শক্তিশালি করে থাকে। নীট সিমেন্ট ফিনিশিং কাজও ভবনের পৃষ্ঠকে মসৃণ ও শক্তিশালী করে। নীট সিমেন্ট ফিনিশিং ভবনের পৃষ্ঠকে পানি প্রবেশে বাধা দান ও ক্ষয়রোধী করে থাকে। এছাড়াও ভবনের সৌন্দর্য বৃদ্ধি করে নীট সিমেন্ট ফিনিশিং এবং পৃষ্ঠকে সহজে পরিষ্কার করা যায়।

১.২ সিমেন্ট গ্রাউটিং (Cement Grouting)

সিমেন্ট ও পানি একত্রে মিশ্রিত করে যে তরল পদার্থ তৈরি করা হয় তাকে গ্রাউটিং বলে। এক্ষেত্রে সিমেন্ট ও পানি পরিমাণমতো নিয়ে বালতি বা কোন পাত্রের মধ্যে ভালভাবে মিশ্রিত করা হয়। ভালভাবে নাড়াচাড়া করা হয় যাতে মিশ্রণে সিমেন্টের কোনো দলা না থাকে। সিমেন্ট ও পানি একত্রে মিশ্রিত করে প্রস্তুতকৃত গ্রাউটিং মেঝেতে বা সদ্য নির্মিত প্লাস্টার বা আস্তরের উপর প্রলেপ দিয়ে নীট সিমেন্ট ফিনিশিং কাজ করা হয়। সাধারণত সিমেন্ট এবং কাজের ধরনের ভিত্তিতে সিমেন্ট:পানি অনুপাত ১:০.৫ হতে ১:১ হতে পারে। গ্রাউটিং প্লাস্টারকৃত পৃষ্ঠকে সুন্দর ও মসৃণ করে, মেঝের বা প্লাস্টারের স্থায়িত্ব বৃদ্ধি করে এবং প্রতিকূল আবহাওয়া থেকে ভবনের মেঝে ও দেয়ালকে রক্ষা করে থাকে। তাই নির্মাণ কাজে গ্রাউটিং অনেক বেশি ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

১.৩ ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি, নিরাপত্তা ও সুরক্ষা পোশাক (Personal Protective Equipment)

আমরা জেনেছি যে, ইটের দেয়াল নির্মাণ সংক্রান্ত কাজ করার সময় প্রত্যেক ব্যক্তিকেই সতর্ক ও সচেতন হতে হবে। ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি মেনে যথাযথ সুরক্ষা পোশাক পরিধান করে নিরাপত্তার সাথে কাজ করা প্রত্যেক কর্মীর দায়িত্ব। আমরা আরো দেখেছি যে, নির্মাণ কাজে হাতের সুরক্ষার জন্য হ্যান্ড গ্লোভস (Hand Gloves), পায়ের সুরক্ষার জন্য শক্ত তলাযুক্ত জুতা বা নিরাপদ জুতা (Safety Shoes), মাথায় যাতে কোন কিছু পরে আঘাত না লাগে সেজন্য হেলমেট (Helmet), চোখকে নিরাপদ রাখতে সেফটি গগলস (Safety Goggles), নাক ও মুখের ভিতরে যাতে বাতাসে ভাসমান কোন ক্ষতিকর কণা প্রবেশ করতে না পারে সেজন্য মাস্ক (Mask), দেহের নিরাপত্তার জন্য আঁটসাট পোশাক ও অ্যাপ্রন (Apron) ইত্যাদি পরিধান করে কাজ করতে হয়। এগুলোকে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সামগ্রী (Personal Protective Equipment) সংক্ষেপে পিপিই (PPE) বলা হয়। কর্মক্ষেত্রের সংঘটিত বিভিন্ন রকমের অনাকাঙ্ক্ষিত দুর্ঘটনা থেকে রক্ষা করে পিপিই। কাজেই নির্মাণশিল্পে আমরা সব সময় সতর্কভাবে কাজ করব। এ সংক্রান্ত তথ্যসমূহ বিস্তারিতভাবে 'ওয়ার্কশপে নিরাপত্তা' সংক্রান্ত প্রথম অধ্যায়ে উল্লেখ রয়েছে। আমরা সেগুলো মনে করি এবং ঐ অধ্যায়ের অনুসন্ধানমূলক কাজ ১, ২, ও ৩ অনুশীলনের মাধ্যমে অর্জিত দক্ষতাগুলো অভ্যাস করি।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০১: **নিট সিমেন্ট ফিনিশিং ও গ্রাউটিং করার জন্য হ্যান্ড টুলস নির্বাচন।**

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০১: **নিট সিমেন্ট ফিনিশিং ও গ্রাউটিং কাজে কী কী হ্যান্ড টুলস ব্যবহার করা হয়?**

বিদ্যালয়ের কাছেই একটি ভবন নির্মাণ হচ্ছিল; সেখান দিয়ে যাবার সময় কয়েকজন নির্মাণকর্মীকে মেঝেতে এবং দেয়ালে নিট সিমেন্ট ফিনিশিং কাজে নিয়োজিত দেখা গেল। তারা নীট সিমেন্ট ফিনিশিং এর কাজে যে সকল হ্যান্ড টুলস ব্যবহার করছে সেগুলো লক্ষ্য কর। শিক্ষকের সহায়তায় নীট সিমেন্ট ফিনিশিং কাজে ব্যবহৃত হ্যান্ড টুলসের তালিকা ছকে লিপিবদ্ধ কর এবং শিক্ষককে দেখাও।

পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	হ্যান্ড টুলসের নাম
নিট সিমেন্ট ফিনিশিং ও গ্রাউটিং কাজ করতে কী কী হ্যান্ড টুলস ব্যবহার করা হচ্ছে?	

১.৪ নিট সিমেন্ট ফিনিশিং এর কাজে হ্যান্ড টুলস (Hand Tools for Neat Cement Finishing)

আমরা জেনেছি যে টুলস কাজকে সহজ করে দেয়। আমরা বাড়িতে সচরাচর যে সকল হস্তচালিত যন্ত্রপাতি দেখি এবং ব্যবহার করি মূলত সেগুলোই হ্যান্ড টুলস। হাতের সাহায্যে ব্যবহার করা হয় বলে এগুলোকে হ্যান্ড টুলস বলে। সাধারণত এ ধরনের টুলস বিদ্যুৎ শক্তি চালিত হয় না। এ সমস্ত টুলস হালকা ওজনের হওয়ায় খুব সহজে ও নিরাপদে ব্যবহার করা যায়। নীট সিমেন্ট ফিনিশিং এর কাজে ব্যবহৃত হয় এরকম হ্যান্ড টুলস হল

ম্যাশন কুর্নি (Mason Trowel), স্পিরিট লেভেল (Spirit Level), ওয়াটার লেভেল পাইপ (Water Level Pipe), ম্যাশনারী কড়াই (Masonry Pan), বালতি (Bucket), মগ (Mug), পাট্টা (Float), মেজারিং টেপ, ঝাড়ু ইত্যাদি। এ সংক্রান্ত তথ্যসমূহ বিস্তারিতভাবে 'ইটের দেয়াল নির্মাণ' সংক্রান্ত প্রথম অধ্যায়ে উল্লেখ রয়েছে। আমরা সেগুলো দেখে আসি এবং ঐ অধ্যায়ের অনুসন্ধানমূলক কাজ ১ অনুশীলনের মাধ্যমে অর্জিত দক্ষতাগুলো অভ্যাস করি এবং এ সম্পৃক্ত তাত্ত্বিক তথ্যাদি জেনে আসি।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০২: **নিট সিমেন্ট ফিনিশিং ও গ্রাউটিং কাজের মালামাল নির্বাচন।**

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০২: **নিট সিমেন্ট ফিনিশিং ও গ্রাউটিং কাজে কী কী মালামাল ব্যবহার করা হয়?**

বিদ্যালয়ের কাছেই একটি ভবন নির্মাণ হচ্ছিল; সেখান দিয়ে যাবার সময় কিছু লোককে মেঝেতে এবং দেয়ালে নিট সিমেন্ট ফিনিশিং কাজে নিয়োজিত দেখা গেল। তারা নিট সিমেন্ট ফিনিশিং এর কাজে যে সকল মালামাল ব্যবহার করছে সেগুলো লক্ষ্য করি। শিক্ষকের সহায়তায় নিট সিমেন্ট ফিনিশিং কাজে ব্যবহৃত মালামালের তালিকা ছকে লিপিবদ্ধ করি এবং শিক্ষককে দেখাই।

পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	মালামালের নাম
নিট সিমেন্ট ফিনিশিং ও গ্রাউটিং কাজ করতে কী কী উপকরণ ব্যবহার করা হচ্ছে?	

১.৫ নিট সিমেন্ট ফিনিশিং কাজে মালামাল (Materials for Neat Cement Finishing)

নিট সিমেন্ট ফিনিশিং এর কাজে বিশুদ্ধ পানি ও বাজারে প্রচলিত পোর্টল্যান্ড সিমেন্ট এর ব্যবহার দেখতে পাই। এ সংক্রান্ত তথ্যসমূহ বিস্তারিতভাবে 'ইটের দেয়াল নির্মাণ' সংক্রান্ত প্রথম অধ্যায়ে উল্লেখ রয়েছে। আমরা সেগুলো দেখে নেই এবং ঐ অধ্যায়ের অনুসন্ধানমূলক কাজ ২ অনুশীলনের মাধ্যমে অর্জিত দক্ষতাগুলো অভ্যাস করি এবং এ সংক্রান্ত তাত্ত্বিক তথ্যাদি জেনে নেই।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০৩: **গ্রাউটিং প্রস্তুতকরণে সিমেন্ট:পানি অনুপাত নির্বাচন।**

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০৩: **গ্রাউটিং প্রস্তুতকরণে সিমেন্ট:পানি কী অনুপাত ব্যবহার করা হয়?**

বিদ্যালয়ের কাছেই একটি ভবন নির্মাণ হচ্ছিল; সেখান দিয়ে যাবার সময় কয়েকজন নির্মাণকর্মীকে মেঝেতে এবং দেয়ালে নিট সিমেন্ট ফিনিশিং এর জন্য গ্রাউটিং প্রস্তুত করার কাজে নিয়োজিত দেখা গেল। তারা গ্রাউটিং প্রস্তুতকরণের কাজে সিমেন্ট:পানি যে অনুপাতে ব্যবহার করছে তা লক্ষ্য করি। শিক্ষকের সহায়তায় গ্রাউটিং প্রস্তুতকরণে ব্যবহৃত সিমেন্ট:পানি অনুপাত ছকে লিপিবদ্ধ করি এবং শিক্ষককে দেখাই।

পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	সিমেন্ট:পানি
নিট সিমেন্ট ফিনিশিং এর জন্য গ্রাউটিং প্রস্তুত করতে সিমেন্ট:পানি এর কোন অনুপাতটি উপযোগী?	

অনুশীলনমূলক কাজ-০৪: ইটের দেয়াল নিট সিমেন্ট ফিনিশিং কাজে ব্যবহারের জন্য সিমেন্ট ও বিশুদ্ধ পানি ১:০.৫ অনুপাতে ব্যবহার করে সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রস্তুতকরণ।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে দলগতভাবে ওয়ার্কশপে রক্ষিত সিমেন্ট ও বিশুদ্ধ পানি ১:০.৫ অনুপাতে ব্যবহার করে মসলা প্রস্তুত করি।

প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোশাক	১ সেট (১ জন)
২.	ম্যাশনারি কড়াই	২ টি
৩.	বালতি	১ টি
৪.	মগ	১ টি
৫.	ঝাড়ু	১ টি
৬.	সিমেন্ট	১ কেজি
৭.	বিশুদ্ধ পানি	০.৫ লিটার

কাজের ধারা

১. শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পরিধান করো।
২. প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি ওয়ার্কশপ হতে সংগ্রহ করো।
৩. একটি বালতিতে সিমেন্ট ও পানি নির্দিষ্ট অনুপাতে ভালভাবে মিশ্রিত করো।
৪. প্রস্তুতকৃত সিমেন্ট গ্রাউটিং শিক্ষককে দেখাও।
৫. কাজ শেষে ব্যবহৃত সরঞ্জামসমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

অনুশীলনমূলক কাজ-০৫: ইটের দেয়াল নিট সিমেন্ট ফিনিশিং কাজে ব্যবহারের জন্য সিমেন্ট ও বিশুদ্ধ পানি ১:০.৭৫ অনুপাতে ব্যবহার করে সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রস্তুতকরণ।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে দলগতভাবে ওয়ার্কশপে রক্ষিত সিমেন্ট ও বিশুদ্ধ পানি ১:০.৭৫ অনুপাতে ব্যবহার করে মসলা প্রস্তুত করি।

প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোশাক	১ সেট (১ জন)
২.	ম্যাশনারি কড়াই	২ টি
৩.	বালতি	১ টি
৪.	মগ	১ টি
৫.	ঝাড়ু	১ টি
৬.	সিমেন্ট	১ কেজি
৭.	বিশুদ্ধ পানি	০.৭৫ লিটার

কাজের ধারা

১. শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পরো।
২. প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি ওয়ার্কশপ হতে সংগ্রহ করো।
৩. একটি বালতিতে সিমেন্ট ও পানি নির্দিষ্ট অনুপাতে ভালভাবে মিশ্রিত করো।
৪. প্রস্তুতকৃত সিমেন্ট গ্রাউটিং শিক্ষককে দেখাও।
৫. কাজ শেষে ব্যবহৃত সরঞ্জামসমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

অনুশীলনমূলক কাজ-০৬: ইটের দেয়াল নীট সিমেন্ট ফিনিশিং কাজে ব্যবহারের জন্য সিমেন্ট ও বিশুদ্ধ পানি ১:১ অনুপাতে ব্যবহার করে সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রস্তুতকরণ।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে দলগতভাবে ওয়ার্কশপে রক্ষিত সিমেন্ট ও বিশুদ্ধ পানি ১:১ অনুপাতে ব্যবহার করে মসলা প্রস্তুত করি।

প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোশাক	১ সেট (১ জন)
২.	ম্যাশনারি কড়াই	২ টি
৩.	বালতি	১ টি
৪.	মগ	১ টি
৫.	ঝাড়ু	১ টি
৬.	সিমেন্ট	১ কেজি
৭.	বিশুদ্ধ পানি	১ লিটার

কাজের ধারা

১. শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পরিধান করো।
২. প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি ওয়ার্কশপ হতে সংগ্রহ করো।
৩. একটি বালতিতে সিমেন্ট ও পানি নির্দিষ্ট অনুপাতে ভালভাবে মিশ্রিত করো।
৪. প্রস্তুতকৃত সিমেন্ট গ্রাউটিং শিক্ষককে দেখাও।
৫. কাজ শেষে ব্যবহৃত সরঞ্জামসমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

১.৬ নিট সিমেন্ট ফিনিশিং এর পদ্ধতি (Process of Neat Cement Finishing)

দেয়ালের প্লাস্টার বা মেঝের স্থায়িত্ব নির্ভর করে নীট সিমেন্ট ফিনিশিং কাজে গ্রাউটিং প্রয়োগের উপর। ভবনের পৃষ্ঠতল প্রস্তুত করে গ্রাউটিং প্রয়োগ করা উচিত। গ্রাউটিং প্রয়োগের ধাপগুলো নিম্নরূপ-

- কাঠামোর পৃষ্ঠে যদি গাঁথুনির বা প্লাস্টারের আলগা মশলা থাকে তবে তা ঘষে উঠিয়ে ফেলতে হবে।
- কোন তৈলাক্ত পদার্থ বা শেওলা ইত্যাদি থাকলে তা ভালভাবে পরিষ্কার করতে হবে।
- তারের ব্রাশ ও ঝাড়ু দিয়ে ময়লা পরিষ্কার করতে হবে।
- প্রথমে সিমেন্ট ও পানি পরিমাপ করে আনুপাতিক হারে মিশ্রিত করে গ্রাউটিং প্রস্তুত করতে হবে।

চিত্র ৫.২: গ্রাউটিং প্রস্তুতশরণ

- গ্রাউটিং প্রয়োগের কাজটি করতে হবে।

চিত্র ৫.৩: গ্রাউটিং প্রয়োগ

জব-১: নীট সিমেন্ট ফিনিশিং কাজে সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রস্তুতকরণ

শিক্ষকের সহায়তায় (২ মিটার X ২ মিটার) ইটের দেয়াল সারফেস ও মেঝেতে নীট সিমেন্ট ফিনিশিং এর জন্য ১:১ অনুপাতে সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রস্তুত কর। সতর্কভাবে কাজটি কর। এই কাজটি করে তোমরা ইটের দেয়াল ও মেঝে নীট সিমেন্ট ফিনিশিং এর জন্য সিমেন্ট গ্রাউটিং তৈরি করতে পারবে এবং নীট সিমেন্ট ফিনিশিং কাজে কোন অনুপাতের সিমেন্ট গ্রাউটিং উপযোগী সে বিষয়ে সিদ্ধান্ত নিতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী পরিধান করতে পারা।
- ইটের দেয়াল ও মেঝেতে নীট সিমেন্ট ফিনিশিং জন্য ১:১ অনুপাতে সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রস্তুত করা।

প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা সামগ্রী ও যন্ত্রপাতি

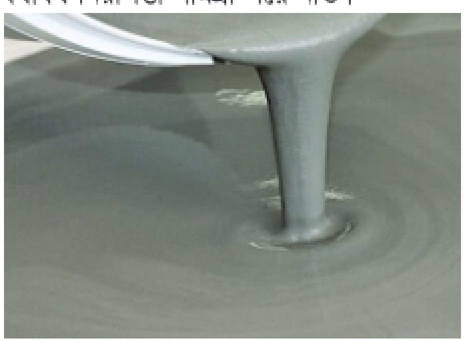
ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোশাক	১ সেট (১ জন)
২.	ম্যাশনারি কড়াই	২ টি
৩.	বালতি	১ টি
৪.	মগ	১ টি
৫.	ঝাড়ু	১ টি

প্রয়োজনীয় উপকরণ

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সিমেন্ট	৫ কেজি
২.	বিশুদ্ধ পানি	৫ লিটার

কাজের ধারা

- শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পরে নাও।



চিত্র ৫.৪: সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রস্তুতকরণ

- ওয়ার্কশপ থেকে প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও উপকরণাদি সংগ্রহ করো।
- একটি বালিতিতে সিমেন্ট ও পানি নির্দিষ্ট অনুপাতে ভালভাবে মিশ্রিত করো।
- তোমাদের কাজসমূহ শিক্ষককে দেখাও।
- ব্যবহৃত সরঞ্জামসমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

২০২৪

কাজের সর্তকতা

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী অবশ্যই পরিধান করে কাজটি করবে।
- সিমেন্ট ঢালার সময় সাবধান থকেবে যেন চোখে না লাগে।
- বাতাসের গতির উল্টা দিকে দাঁড়িয়ে সিমেন্ট নিয়ে কাজ করা যাবে না; এতে কাপড় ময়লা হবে এবং চোখে সিমেন্ট পড়ার সম্ভাবনা থাকে।

জব ২: মেঝেতে নীট সিমেন্ট ফিনিশিংকরণ

শিক্ষকের সহায়তায় (২ মিটার × ২ মিটার) মেঝে নীট সিমেন্ট ফিনিশিং কর। সতর্কভাবে কাজটি কর। এই কাজটি করে তোমরা মেঝে নীট সিমেন্ট ফিনিশিং করতে পারবে এবং নীট সিমেন্ট ফিনিশিং কাজে কোন অনুপাতের সিমেন্ট গ্রাউটিং উপযোগী সে বিষয়ে সিদ্ধান্ত নিতে পারবে।

চিত্রঃ ৫.৫

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী পরিধান করতে পারা।
- মেঝে নীট সিমেন্ট ফিনিশিং জন্য ১:১ অনুপাতে সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রস্তত করতে পারা।
- মেঝে নীট সিমেন্ট ফিনিশিং করতে পারা।

প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা সামগ্রী ও যন্ত্রপাতি

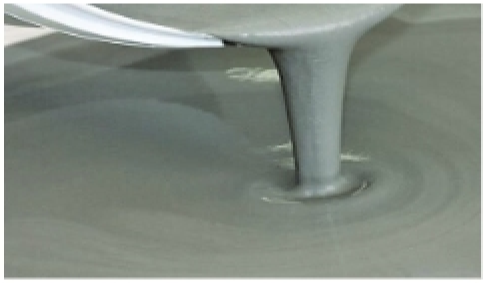
ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোশাক	১ সেট (১ জন)
২.	ম্যাশনারি কড়াই	১ টি
৩.	বালতি	১ টি
৪.	মগ	১ টি
৫.	স্টীল শীট	২ টি
৬.	পাট্টা	১ টি
৭.	ঝাড়ু	১ টি

প্রয়োজনীয় উপকরণ

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সিমেন্ট	৫ কেজি
২.	বিশুদ্ধ পানি	৫ লিটার

কাজের ধারা

১. শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পরে নাও।



চিত্র ৫.৬: সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রস্তুতকরণ

২. ওয়ার্কশপ থেকে প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও উপকরণাদি সংগ্রহ করো।

৩. একটি বালতিতে সিমেন্ট ও পানি ১:১ অনুপাতে ভালভাবে মিশ্রিত করে সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রস্তুত করো।

৪. মেঝেতে কোন তৈলাক্ত পদার্থ বা শেওলা ইত্যাদি থাকলে তা ভালভাবে তারের ব্রাশ ও ঝাড়ু দিয়ে পরিস্কার করো।

৫. পরিমাণমত পানি দিয়ে মেঝে ভেজাও।

৬. মেঝেতে সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রয়োগ করো।

৭. পাট্টা দিয়ে সমান ও মসৃণ করো।

চিত্র ৫.৭: মেঝেতে নীট সিমেন্ট ফিনিশিংকরণ

৮. তোমাদের কাজসমূহ শিক্ষককে দেখাও।

৯. ব্যবহৃত সরঞ্জামসমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

কাজের সর্তকতা

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী অবশ্যই পরিধান করে কাজটি করবে।
- সিমেন্ট ঢালার সময় সাবধান থকেবে যেন চোখে না লাগে।
- বাতাসের গতির উল্টা দিকে দাঁড়িয়ে সিমেন্ট নিয়ে কাজ করা যাবে না; এতে কাপড় ময়লা হবে এবং চোখে সিমেন্ট পড়ার সম্ভাবনা থাকে।
- সিমেন্ট গ্রাউটিং সমান পুরুত্বে বিছিয়ে দিবে।

জব ৩: দেয়ালে নীট সিমেন্ট ফিনিশিংকরণ

শিক্ষকের সহায়তায় (২ মিটার × ২ মিটার) দেয়ালে নীট সিমেন্ট ফিনিশিং কর। সতর্কভাবে কাজটি কর। এই কাজটি করে তোমরা দেয়ালে নীট সিমেন্ট ফিনিশিং করতে পারবে এবং নীট সিমেন্ট ফিনিশিং কাজে কোন অনুপাতের সিমেন্ট গ্রাউটিং উপযোগী সে বিষয়ে সিদ্ধান্ত নিতে পারবে।

চিত্র: ৫.৮ নীট সিমেন্ট ফিনিশিং

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী পরিধান করতে পারা।
- দেয়ালে নীট সিমেন্ট ফিনিশিং জন্য ১:১ অনুপাতে সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রস্তুত করতে পারা।
- দেয়ালে নীট সিমেন্ট ফিনিশিং করতে পারা।

প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা সামগ্রী ও যন্ত্রপাতি

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোশাক	১ সেট (১ জন)
২.	ম্যাশনারি কড়াই	১ টি
৩.	বালতি	১ টি
৪.	মগ	১ টি
৫.	স্টিল শিট	২ টি
৬.	পাট্টা	১ টি
৭.	ঝাড়ু	১ টি

প্রয়োজনীয় উপকরণ

ক্রমিক	উপকরণের নাম	ঈরিমান
১.	সিমেন্ট	৫ কেজি
২.	বিশুদ্ধ পানি	৫ লিটার

কাজের ধারা

১. শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পরে নাও
২. ওয়ার্কশপ থেকে প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও উপকরণাদি সংগ্রহ করো
৩. একটি বালতিতে সিমেন্ট ও পানি ১:১ অনুপাতে ভালভাবে মিশ্রিত করে সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রস্তুত করো
৪. দেয়ালে কোন তৈলাক্ত পদার্থ বা শেওলা ইত্যাদি থাকলে তা ভালভাবে তারের ব্রাশ ও ঝাড়ু দিয়ে পরিষ্কার করো
৫. পরিমাণমত পানি দিয়ে দেয়াল ভেজাও
৬. দেয়ালে সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রয়োগ করো
৭. পাট্টা দিয়ে সমান ও মসৃণ করো

চিত্র ৫.৯: দেয়ালে নীট সিমেন্ট ফিনিশিংকরণ

৮. তোমাদের কাজসমূহ শিক্ষককে দেখাও।
৯. ব্যবহৃত সরঞ্জামসমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

কাজের সর্তকতা

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী অবশ্যই পরিধান করে কাজটি করবে।
- সিমেন্ট ঢালার সময় সাবধান থকেবে যেন চোখে না লাগে।
- বাতাসের গতির উল্টা দিকে দাঁড়িয়ে সিমেন্ট নিয়ে কাজ করা যাবে না; এতে কাপড় ময়লা হবে এবং চোখে সিমেন্ট পড়ার সম্ভাবনা থাকে।
- দেয়ালে সিমেন্ট গ্রাউটিং সমান পুরুত্বে বিছিয়ে দিবে।

আত্ম-প্রতিফলন (Self-reflection)

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

পারদর্শিতা	(√)
• সুরক্ষা পোশাক ব্যবহার করতে পেরেছি	
• নীট সিমেন্ট ফিনিশিং কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলি চিহ্নিত করতে পেরেছি	
• নীট সিমেন্ট ফিনিশিং কাজে সিমেন্ট গ্রাউটিং তৈরি করতে পেরেছি	
• ভবনের মেঝেতে সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রয়োগ করতে পেরেছি	
• ভবনের দেয়ালে সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রয়োগ করতে পেরেছি	
• ভবনের মেঝেতে নীট সিমেন্ট ফিনিশিং করতে পেরেছি	
• ভবনের দেয়ালে নীট সিমেন্ট ফিনিশিং করতে পেরেছি	
• কাজের জায়গা, যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিচ্ছন্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ করতে পেরেছি।	

নমুনা প্রশ্ন

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. নীট সিমেন্ট ফিনিশিং কী?
২. গ্রাউটিং কী?
৩. নীট সিমেন্ট ফিনিশিং কাজে পাট্টা কেন ব্যবহার করা হয়।

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. নীট সিমেন্ট ফিনিশিং এর প্রয়োজনীয়তা লেখ।
২. নীট সিমেন্ট ফিনিশিং করার ক্ষেত্রসমূহ কী কী?
৩. গ্রাউটিং এর প্রয়োজনীয়তা লেখ।

রচনামূলক প্রশ্ন

১. দেয়ালে নীট সিমেন্ট ফিনিশিং পদ্ধতি বর্ণনা করো।
২. মেঝেতে নীট সিমেন্ট ফিনিশিং পদ্ধতি বর্ণনা করো।
৩. সিমেন্ট গ্রাউটিং তৈরিতে ব্যবহৃত মালামালের বর্ণনা করো।

ষষ্ঠ অধ্যায়

মেঝেতে টাইলস স্থাপন

Tiles Work in Floor

শ্রেণিকক্ষের মসৃণ ও সমতল মেঝের দিকে দেখি। পূর্ববর্তী অধ্যায়গুলো হতে জেনেছি ভবন নির্মাণের সময় মেঝে মসৃণ ছিল না। উপরের ছবিটি একটু ভালভাবে উপরের ছবিটি লক্ষ্য করলে দেখা যাবে যে, মেঝের উপরের যে শক্ত মসৃণ অংশ দেখা যাচ্ছে তা আয়তাকার বা বর্গাকৃতির ব্লক বসিয়ে তৈরি করা হয়েছে। একে টাইলস বলে।মেঝের পৃষ্ঠে সিমেন্ট বালুর মসলা ব্যবহার করে টাইলস বসানো হয়। এটা দেখতে যেমন সুন্দর তেমনি ভবনের মেঝেকে শক্তিশালি, মসৃণ এবং ভবনের ভিতরে মনোরম পরিবেশ তৈরি করে। মেঝেতে টাইলস স্থাপনের কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জামাদি যথাযথ ব্যবহারের দক্ষতা অর্জন করে আমরা নিজেরাই প্রয়োজনীয় নিরাপত্তার সাথে মেঝেতে টাইলস স্থাপন করার সক্ষমতা অর্জন করতে পারব এবং কাজ শেষে কাজের জায়গা, যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিষ্কার করে রক্ষণাবেক্ষণ করতে পারব।

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

- মেঝেতে টাইলস স্থাপনের কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলি চিহ্নিত করতে পারব
- মেঝেতে টাইলস স্থাপনের কাজে সিমেন্ট:বালু মসলা তৈরি করতে পারব
- মেঝেতে টাইলস স্থাপনের কাজে সিমেন্ট গ্রাউটিং তৈরি করতে পারব
- মেঝেতে টাইলস স্থাপনের কাজে সিমেন্ট:বালু মসলা প্রয়োগ করে বেড তৈরি করতে পারব
- মেঝেতে টাইলস স্থাপনের কাজে বেডের উপরে সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রয়োগ করতে পারব

- ভবনের মেঝেতে টাইলস স্থাপন করার জন্য সাইজ অনুযায়ী টাইলস কাটতে পারব
- ভবনের মেঝেতে টাইলস স্থাপন করতে পারব
- ভবনের মেঝেতে স্থাপিত টাইলস এর লেভেল ঠিক করতে পারব
- কাজের জায়গা, যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিচ্ছন্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ করতে পারব।

শিখনফলগুলো অর্জনের লক্ষ্যে এ অধ্যায়ে আমরা একটি জব সম্পন্ন করব। জব সম্পন্ন করার মাধ্যমে আমরা ভবনের মেঝেতে মসলা এবং সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রয়োগ করে নির্দিষ্ট লেভেলে টাইলস স্থাপন করার দক্ষতা অর্জন করব। এ বিষয়ে প্রয়োজনীয় কিছু তত্ত্বীয় বিষয় জানব।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০১: **টাইলস এর বৈশিষ্ট্য নির্বাচন।**

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০১: **টাইলসের বৈশিষ্ট্য কী কী?**

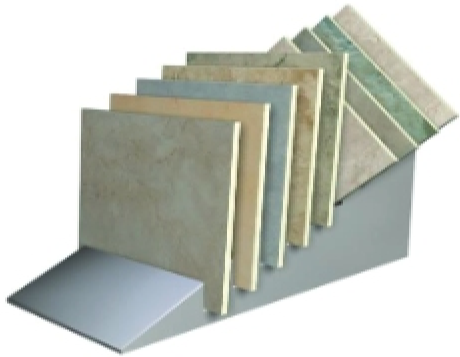
বাজারের টাইলস ক্রয়-বিক্রয়ের দোকানে বা ওয়ার্কশপে রক্ষিত টাইলসগুলো লক্ষ্য করি। ভবনের মেঝেতে ব্যবহৃত টাইলসের বৈশিষ্ট্য ছকে লিপিবদ্ধ করি এবং শিক্ষককে দেখাই।

ক্রমিক	পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	টাইলসের বৈশিষ্ট্য
১.	টাইলস দেখতে কী কী আকৃতির হয়?	
২.	টাইলস কোন পৃষ্ঠ কেমন?	
৩.	টাইলস পুরুত্ব কেমন?	
৪.	টাইলস কত কত মাপের (দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ) হয়?	

১.১ টাইলস (Tiles)

চিত্রঃ ৬.১ টাইলস

টাইলস বিশেষ এক ধরনের নির্মাণ সামগ্রী। একে বাংলায় টালিও বলে। চুল্লিতে কম পুরুত্বের কাদার স্ল্যাব (Slab) পুড়িয়ে, কৃত্রিমভাবে ছাঁচে ঢালায় করে পাথরে রূপান্তর করে বা প্রকৃতিক পাথর কেটে টাইলস তৈরি করা হয়। টাইলস সাধারণত কক্ষের মেঝেতে, দেয়ালে, বাথরুমে, রান্নাঘরে অলংকারমূলক কাজে ব্যবহার করা হয়। এর এক পৃষ্ঠ মসৃণ ও চকচকে এবং অপর পৃষ্ঠ অমসৃণ এবং খাঁজ কাটা থাকে। টাইলস বাজারে বিভিন্ন আকার আকৃতিতে পাওয়া যায়।

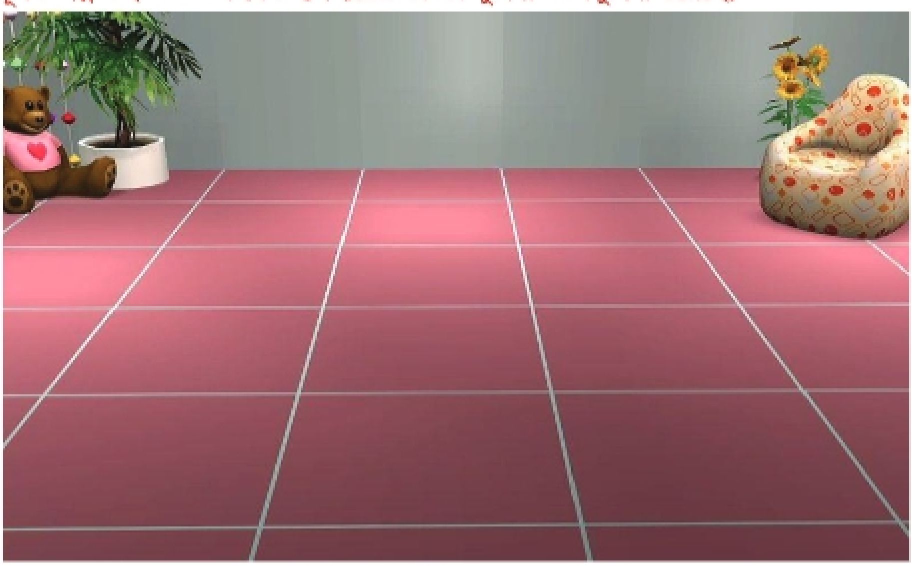


চিত্র ৬.২: টাইলস

টাইলস দেখতে যেমন সুন্দর তেমনি ভবনের মেঝে বা দেয়ালকে শক্তিশালি, মসৃণ এবং ভবনের ভিতরে মনোরম পরিবেশ তৈরি করে। ব্যবহারের জন্য ভালো মানের টাইলস সংগ্রহ করা উচিত। ভালো টাইলসের নির্দিষ্ট সুষম আকার আকৃতি থাকবে। এগুলো বাঁকানো, দুমড়ানো, মোচড়ানো হবে না বরং বক্রতা, ছিদ্র ও ফাটলমুক্ত হবে। এগুলো সুষম দৃষ্টিনন্দন রঙের হবে। ভাল টাইলস উত্তমরূপে পোড়ানো হবে যেন তা দৃঢ়, মজবুত ও টেকসই হয়।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০২: **টাইলস ব্যবহারের সুবিধা ও অসুবিধা নির্বাচন।**

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০২: **টাইলস ব্যবহারের কী কী সুবিধা ও অসুবিধা রয়েছে?**



চিত্র ৬.৩: টাইলসের ব্যবহার

কর্তৃপক্ষের অনুমতি নিয়ে নির্মাণাধীন ভবনের টাইলস স্থাপন কাজ পর্যবেক্ষণ করি। টাইলস ব্যবহারের সুবিধা ও অসুবিধা নিয়ে নির্মাণ কর্মীদের সাথে কথা বলি। টাইলস ব্যবহারের সুবিধা ও অসুবিধা দলগতভাবে আলোচনা করে ছকে লিপিবদ্ধ করি এবং শিক্ষককে দেখাই।

ক্রমিক	পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	সিদ্ধান্তসমূহ
১.	টাইলস ব্যবহারের সুবিধাসমূহ কী কী?	
২.	টাইলস ব্যবহারের অসুবিধাসমূহ কী কী?	

১.২ টাইলসের সুবিধা ও অসুবিধা (Advantage and Disadvantage of Tiles)

ইমারতের মেঝে বা দেয়ালে টাইলস ব্যবহারের অনেক সুবিধা রয়েছে। টাইলস স্থাপন করলে ভবনের সৌন্দর্য অনেকাংশে বৃদ্ধি পায়। ভবনের পরিষ্কার-পরিচ্ছন্নতার কাজ করা অনেক সহজ হয়। ভবনে নিট সিমেন্ট ফিনিশিং করার প্রয়োজন হয় না। পানি চলাচলের জায়গায় স্থাপন করলে পানি সহজেই চলাচল করতে পারে। বর্তমানে এটি সহজেই সব জায়গায় পাওয়া যায়। এতো সুবিধা থাকার পরেও কিছু অসুবিধাও রয়েছে। সাধারণত ভাল টাইলসের দাম বেশি, স্থাপন খরচ বেশি এবং ফেটে বা ভেঙ্গে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে। তথাপি সুবিধার কথা বিবেচনায় নিয়ে ইমারত নির্মাণে টাইলসের ব্যবহার ক্রমাগত বৃদ্ধি পাচ্ছে।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০৩: টাইলস এর প্রকারভেদ নির্বাচন।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০৩: টাইলস কত প্রকারের হয় এবং কী কী?

বাজারের টাইলস ক্রয়-বিক্রয়ের দোকানে বা ওয়ার্কশপে রক্ষিত টাইলসগুলো লক্ষ্য করি। টাইলসের প্রকারভেদ ছকে লিপিবদ্ধ করি এবং শিক্ষককে দেখাই।

<table>
<tr><th>পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন</th><th>ক্রমিক</th><th>টাইলসের নাম</th></tr>
<tr><td rowspan="12">যত ধরনের টাইলস দেখা যাচ্ছে সেগুলোর নাম কী?

চিত্র: ৬.৪</td><td>১.</td><td></td></tr>
<tr><td>২.</td><td></td></tr>
<tr><td>৩.</td><td></td></tr>
<tr><td>৪.</td><td></td></tr>
<tr><td>৫.</td><td></td></tr>
<tr><td>৬.</td><td></td></tr>
<tr><td>৭.</td><td></td></tr>
<tr><td>৮.</td><td></td></tr>
<tr><td>৯.</td><td></td></tr>
<tr><td>১০.</td><td></td></tr>
<tr><td>১১.</td><td></td></tr>
<tr><td>১২.</td><td></td></tr>
</table>

১.৩ টাইলসের প্রকারভেদ (Types of Tiles)

ইমারতের মেঝে বা দেয়ালে বিভিন্ন ধরনের টাইলস ব্যবহার করা হয়ে থাকে। ব্যবহার এবং উপাদানের ধরনের ভিন্নতার জন্য টাইলসের ধরন বিভিন্ন রকমের হয়।

কংক্রিট টাইলস (Concrete Tiles)

এ জাতীয় টাইলস ১:৩ অনুপাতের সিমেন্ট মর্টারের সাথে কাঙ্ক্ষিত রঙ এর উপাদান মিশিয়ে প্রয়োজনীয় আকার আকৃতিতে তৈরি করা হয়। যে কোন মেঝে বা পায়ে চলার পথ নির্মাণে এই টাইলস ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ৬.৫: কংক্রিট টাইলস

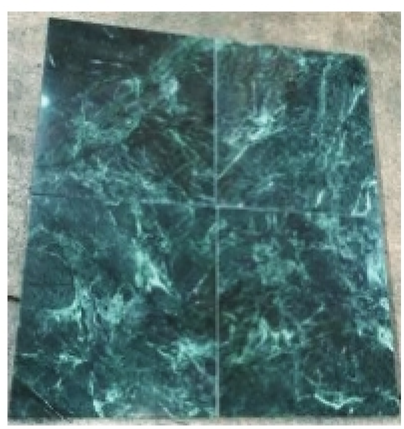
মোজাইক টাইলস (Mosaic Tiles)

মার্বেল চিপস, মার্বেল পাউডার ও সাদা সিমেন্ট ২:১:১ অনুপাতে পানি সহযোগে মিশিয়ে মসলা তৈরি করা হয়। তারপর নির্দিষ্ট আকারের ফর্মায় ঢালাই করে অথবা যান্ত্রিক চাপে কম পুরুত্বের স্ল্যাব তৈরি করা হয়। এ জাতীয় টাইলস সাধারণত পূর্ব ঢালাইকৃত (Pre-Cast) হয়ে থাকে। সিমেন্টের মসলা দিয়ে মেঝে এবং দেয়ালে লাগানো হয়। এ জাতীয় টাইল্স সাধারণত বর্গাকৃতির হয়ে থাকে। মেঝের ক্ষেত্রে এর আকার ২৫ থেকে ৬০ সে.মি এর মধ্যে হয়ে থাকে এবং পুরুত্ব ১২ মি.মি থেকে ৫০ মি.মি পর্যন্ত হয়। আর ওয়াল টাইলসের ক্ষেত্রে আকার সাধারনত (১৫ × ২৫ × ১.২) সে.মি হয়ে থাকে।

চিত্র ৬.৬: মোজাইক টাইলস

মার্বেল টাইলস (Marble Tiles)

বিভিন্ন বর্ণের মার্বেল পাথর কেটে ১২ মি.মি থেকে ২৫ মি.মি পুরুত্বে পাতলা যে স্ল্যাব তৈরি করা হয় তাকে মার্বেল টাইল্স বলে। মার্বেল পাথরের রঙের উপর টাইলসের রং নির্ভর করে। এ টাইল দেখতে খুবই সুন্দর, টেকসই ও মজবুত হয়। এটা মেঝের শোভাবর্ধক আচ্ছাদন ও বিভিন্ন অলংকারমূলক কাজে ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ৬.৭: মার্বেল টাইলস

প্লাস্টিক টাইলস (Plastic Tiles)

কৃত্রিম পলিভিনাইল ক্লোরাইড এবং আঠার সাথে কিছু তিসির তৈল মিশ্রিত করে এ জাতীয় টাইলস তৈরি করা হয়। ঈপ্সিত বর্ণের জন্য মূল উপাদানের সাথে রঞ্জক পদার্থ (Pigment) মিশ্রিত করা হয়। প্লাস্টিক টাইলসর মধ্যে অ্যাসবেস্টস আঠার টাইলস এবং ফ্যানলাইট টাইলসই প্রধান। অ্যাসবেস্টস আঠার টাইল্স বাসগৃহ, সরকারি ভবন, উপাসনালয়ের মেঝে নির্মাণে ব্যবহার করা হয়। আর ফ্যানলাইট টাইলস উচ্চ এসিড প্রতিরোধী গুণ সম্পন্ন, তাই ল্যাবরেটরি, গোসলখানা, টয়লেট, প্রবেশ পথ, সিঁড়ি ইত্যাদি জায়গায় ব্যবহার করা হয়।

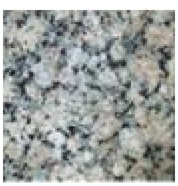
চিত্র ৬.৮: প্লাস্টিক টাইলস

গ্লেজড টাইলস (Glazed Tiles)

এটি এক ধরনের সিরামিক টাইলস। উন্নত মানের সিলিকা গলিয়ে এবং এর পৃষ্ঠে গ্লেজড আবরণ ব্যবহার করে এ টাইলস তৈরি করা হয়। এ টাইলসের আকার বর্গাকার ও আয়তাকার হয়ে থাকে। দেয়াল, মেঝে ইত্যাদি অলংকার ও সৌন্দর্যবর্ধক আচ্ছাদন কাজে ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ৬.৯: গ্লেজড টাইলস

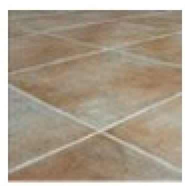
বিভিন্ন রকমের টাইলস ছবিতে দেখানো হলো-



গ্রানাইট

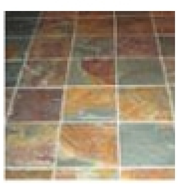
মার্বেল

চুনাপাথর

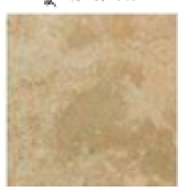


সিরামিক

পোরসিলিন

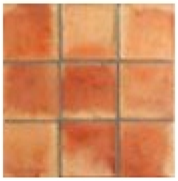


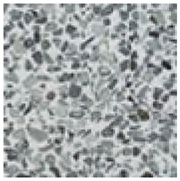
স্লেট

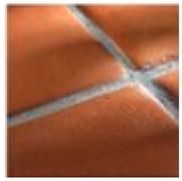


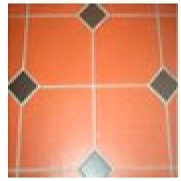
ট্রাভারটিন

বেলেপাথর


টেরাকোটা


টেরাজ্জো


গ্রাউটিং


কোয়ারি

চিত্রঃ ৬.১০

১.৪ ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি, নিরাপত্তা ও সুরক্ষা পোশাক (Personal Protective Equipment)

আমরা জেনেছি যে, ইটের দেয়াল নির্মাণ সংক্রান্ত কাজ করার সময় প্রত্যেক ব্যক্তিকেই সতর্ক ও সচেতন হতে হবে। ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি মেনে যথাযথ সুরক্ষা পোশাক পরিধান করে নিরাপত্তার সাথে কাজ করা প্রত্যেক কর্মীর দায়িত্ব। আমরা আরো দেখেছি যে, নির্মাণ কাজে হাতের সুরক্ষার জন্য হ্যান্ড গ্লোভস (Hand Gloves), পায়ের সুরক্ষার জন্য শক্ত তলাযুক্ত জুতা বা নিরাপদ জুতা (Safety Shoes), মাথায় যাতে কোন কিছু পরে আঘাত না লাগে সেজন্য হেলমেট (Helmet), চোখকে নিরাপদ রাখতে সেফটি গগলস (Safety Goggles), নাক ও মুখের ভিতরে যাতে বাতাসে ভাসমান কোন ক্ষতিকর কণা প্রবেশ করতে না পারে সেজন্য মাস্ক (Mask), দেহের নিরাপত্তার জন্য আঁটসাট পোশাক ও এ্যাপ্রোন (Apron) ইত্যাদি পরিধান করে কাজ করতে হয়। এগুলোকে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সামগ্রী (Personal Protective Equipment) সংক্ষেপে পিপিই (PPE) বলা হয়। কর্মক্ষেত্রের সংঘটিত বিভিন্ন রকমের অনাকাঙ্ক্ষিত দুর্ঘটনা থেকে রক্ষা করে পিপিই। কাজেই নির্মাণশিল্পে আমরা সব সময় সতর্কভাবে কাজ করব। এ সংক্রান্ত তথ্যসমূহ বিস্তারিতভাবে 'ওয়ার্কশপে নিরাপত্তা' সংক্রান্ত প্রথম অধ্যায়ে উল্লেখ রয়েছে। আমরা সেগুলো মনে করি এবং ঐ অধ্যায়ের অনুসন্ধানমূলক কাজ ১, ২, ও ৩ অনুশীলনের মাধ্যমে অর্জিত দক্ষতাগুলো অভ্যাস করি।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০৪: টাইলস স্থাপনের জন্য হ্যান্ড টুল্‌স নির্বাচন।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০৪: টাইলস স্থাপনের জন্য কী কী হ্যান্ড টুল্‌স ব্যবহার করা হয়?

নির্মাণাধীন ভবনের টাইলস স্থাপন কাজ পর্যবেক্ষণ করি। নির্মাণ কর্মীগণ টাইলস স্থাপনের কাজে যে সকল হ্যান্ড টুলস ব্যবহার করছে সেগুলো লক্ষ্য করি। শিক্ষকের সহায়তায় টাইলস স্থাপনের কাজে ব্যবহৃত হ্যান্ড টুল্‌সের তালিকা ছকে লিপিবদ্ধ করি এবং শিক্ষককে দেখাই।

পর্যবেক্ষণমূলক প্রশ্ন	হ্যান্ড টুল্‌সের নাম
মেঝেতে টাইলস স্থাপন করতে কী কী হ্যান্ড টুলস ব্যবহার করা হচ্ছে?	

১.৫ টাইলস স্থাপনের কাজে হ্যান্ড টুল্স (Hand Tools for Tiles Work)

আমরা জেনেছি যে, টুলস কাজকে সহজ করে দেয়। আমরা বাড়িতে সচরাচর যে সকল হস্তচালিত যন্ত্রপাতি দেখি এবং ব্যবহার করি মূলত সেগুলোই হ্যান্ড টুলস। হাতের সাহায্যে ব্যবহার করা হয় বলে এগুলোকে হ্যান্ড টুল্স বলে। সাধারণত এ ধরনের টুলস বিদ্যুৎ শক্তি চালিত হয় না। এ সমস্ত টুলস হালকা ওজনের হওয়ায় খুব সহজে ও নিরাপদে ব্যবহার করা যায়। নিট সিমেন্ট ফিনিশিং এর কাজে ব্যবহৃত হয় এরকম হ্যান্ড টুলস হল ম্যাসন কুর্ণি (Mason Trowel), স্পিরিট লেভেল (Spirit Level), ওয়াটার লেভেল পাইপ (Water Level Pipe), ম্যাসনারী কড়াই (Masonry Pan), বালতি (Bucket), মগ (Mug), পাট্টা (Float), মেজারিং টেপ, ঝাড়ু ইত্যাদি। এ সংক্রান্ত তথ্যসমূহ বিস্তারিতভাবে 'ইটের দেয়াল নির্মাণ' সংক্রান্ত প্রথম অধ্যায়ে উল্লেখ রয়েছে। আমরা সেগুলো দেখে আসি এবং ঐ অধ্যায়ের অনুসন্ধানমূলক কাজ-১ অনুশীলনের মাধ্যমে অর্জিত দক্ষতাগুলো অভ্যাস করি এবং এ সম্পৃক্ত তাত্ত্বিক তথ্যাদি জেনে আসি।

আবার কিছু টুলস বিদ্যুৎ শক্তি চালিত হয় বলে একে পাওয়ার টুলস (Power Tools) বলে। এ রকম একটি পাওয়ার টুলস হল বৈদ্যুতিক করাত (Electric Saw)। টাইলস কাটার জন্য বৈদ্যুতিক করাত ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ৬.১১: বৈদ্যুতিক করাত

১.৬ টাইলস স্থাপনের কাজে মালামাল (Materials for Tiles Work)

টাইলস স্থাপনের কাজে বিশুদ্ধ পানি, পোর্টল্যান্ড সিমেন্ট, মধ্যম আকারের বালু (এফ.এম ১.৩ থেকে ১.৭), এর ব্যবহার দেখতে পাই। এ সংক্রান্ত তথ্যসমূহ বিস্তারিতভাবে 'ইটের দেয়াল নির্মাণ' সংক্রান্ত সপ্তম অধ্যায়ে উল্লেখ রয়েছে। আমরা সেগুলো দেখে আসি এবং ঐ অধ্যায়ের অনুসন্ধানমূলক কাজ-২ অনুশীলনের মাধ্যমে অর্জিত দক্ষতাগুলো অভ্যাস করি এবং এ সংক্রান্ত তাত্ত্বিক তথ্যাদি জেনে আসি।

১.৭ টাইলস স্থাপনের কাজে মসলা (Morter for Tiles Work)

পরিমাণমত পানি সহ সংযোজক পদার্থ, যেমন সিমেন্ট ও বালু আনুপাতিক হারে একত্রে মিশালে যে নরম মিশ্রণ বা পেষ্ট তৈরি হয়, তাকে মসলা বা মর্টার বলে। উপাদানের ভিন্নতার জন্য এই মসলা বিভিন্ন রকমের হয়; যেমন- সিমেন্ট মর্টার যেখানে সিমেন্ট ও বালুর অনুপাত ১:২ থেকে ১:৬ পর্যন্ত হয়ে থাকে। সাধারণত টাইলস স্থাপনের কাজে ১:৪ অনুপাতে সিমেন্ট ও বালু মিশিয়ে মসলা প্রস্তুত করতে হয়। এ সংক্রান্ত তথ্যসমূহ বিস্তারিতভাবে 'ইটের দেয়াল নির্মাণ' সংক্রান্ত প্রথম অধ্যায়ে উল্লেখ রয়েছে। আমরা সেগুলো দেখে আসি এবং ঐ অধ্যায়ের অনুসন্ধানমূলক কাজ-১ এবং জব-১ অনুশীলনের মাধ্যমে অর্জিত দক্ষতাগুলো অভ্যাস করি এবং এ সম্পৃক্ত তাত্ত্বিক তথ্যাদি জেনে আসি।

চিত্র ৬.১২: মর্টার

১.৮ সিমেন্ট গ্রাউটিং (Cement Grouting)

সিমেন্ট ও পানি একত্রে মিশ্রিত করে যে তরল পদার্থ তৈরি করা হয় তাকে গ্রাউটিং বলে। এক্ষেত্রে সিমেন্ট ও পানি পরিমাণ মতো নিয়ে বালতি বা কোন পাত্রের মধ্যে ভালভাবে মিশ্রিত করা হয়। ভালভাবে নাড়াচাড়া করা হয় যাতে মিশ্রণে সিমেন্টের কোনো দলা না থাকে। সিমেন্ট ও পানি একত্রে মিশ্রিত করে প্রস্তুতকৃত গ্রাউটিং মেঝেতে প্রলেপ দিয়ে টাইলস স্থাপন করতে হয়। এ সংক্রান্ত তথ্যসমূহ বিস্তারিতভাবে 'নিট সিমেন্ট ফিনিশিংকরণ' সংক্রান্ত একাদশ অধ্যায়ে উল্লেখ রয়েছে। আমরা সেগুলো দেখে আসি এবং ঐ অধ্যায়ের অনুসন্ধানমূলক কাজ-১,২,৩ এবং জব-১ অনুশীলনের মাধ্যমে অর্জিত দক্ষতাগুলো অভ্যাস করি এবং এ সম্পৃক্ত তাত্ত্বিক তথ্যাদি জেনে আসি।

চিত্র ৬.১৩: গ্রাউটিং প্রস্তুতকরণ

১.৯ টাইলস স্থাপনের পদ্ধতি (Process of Tiles Work)

মেঝেতে টাইলস স্থাপন করার ধাপগুলো নিম্নরূপ-

- যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পরে নিতে হবে
- ওয়ার্কশপ থেকে প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও উপকরণাদি সংগ্রহ করতে হবে

- যে জায়গায় বালু রাখতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করে একটি পরিষ্কার স্টিল শিট সেট করতে হবে
- স্টিল শিটের উপরে বালু চালুনি সেট করতে হবে
- বালু চেলে নিতে হবে
- স্টিল শিটের উপরে ১:৪ অনুপাতে সিমেন্ট ও পরিষ্কার শুকনো বালু রাখতে হবে
- পরিমানমত পানি যোগ করে বেলচা ও কোদাল দিয়ে উপকরণগুলো ভালোভাবে মিশিয়ে মসলা তৈরি করতে হবে
- একটি বালতিতে সিমেন্ট ও পানি ১:১ অনুপাতে ভালভাবে মিশ্রিত করে সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রস্তুত করতে হবে
- মেঝে পানি দিয়ে ভিজিয়ে নিয়ম অনুসারে নির্দিষ্ট পুরুত্বে প্রস্তুতকৃত মসলা মেঝের উপরে ছড়িয়ে দিয়ে সমতল বেড তৈরি করতে হবে
- নিয়ম অনুসারে প্রস্তুতকৃত সিমেন্ট গ্রাউটিং মেঝের উপরে সমান পুরুত্বে প্রয়োগ করতে হবে
- টাইলসের খাঁজ কাটা পৃষ্ঠে সমান পুরুতে সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রয়োগ করতে হবে
- বেডের উপরে টাইলস বসাতে হবে
- নিয়ম অনুসারে ম্যালেট দ্বারা হালকা আঘাত করে বেড ও টাইলসের মধ্য থেকে বাতাস বের করতে হবে
- স্পিরিট লেভেল দ্বারা লেভেল যাচাই করতে হবে
- পুটিং বা সাদা সিমেন্ট দ্বারা টাইলসের ফাঁকসমূহ আটকিয়ে দিতে হবে
- ব্যবহৃত সরঞ্জামসমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করতে হবে।

মেঝেতে স্থাপনের জন্য টাইলসের পরিমাণ নির্ণয়

মেঝেতে টাইলস স্থাপনের কাজে মালামালের পরিমাণ হিসাব করতে গেলে আমাদের মেঝের পরিমাপ, সিমেন্ট:বালু অনুপাত, ১:৪ মসলায় পানি-সিমেন্ট অনুপাত এবং টাইলস এর মাপ সম্পর্কে জানতে হবে। আমরা দেখেছি, মেঝেতে স্থাপনের জন্য বিভিন্ন সাইজের টাইলস বাজারে পাওয়া যাই। যেমন- (১২" × ১২"), (১৬" × ১৬"), (২০" × ২০"), (২৪" × ২৪"), (৩২" × ৩২"), (২৪" × ৪৮"), ইত্যাদি। এগুলো একেকটি টাইলসের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের মাপ।

এখন, ৩.০ মিটার × ৩.০ মিটার মাপের একটি কক্ষের মেঝেকে ১৬" × ১৬" মাপের টাইলস দিয়ে আচ্ছাদিত করতে প্রয়োজনীয় টাইলসের সংখ্যা,মসলার পরিমাণ; সিমেন্ট:বালু ১:৩ এবং পানি-সিমেন্ট ০.৪৫ অনুপাতে ব্যবহার করলে মসলায় সিমেন্ট, বালু ও পানির পরিমাণ নির্ণয় করি।

মেঝের দৈর্ঘ্য	=	৩ মিটার
মেঝের প্রস্থ	=	৩ মিটার
মেঝের ক্ষেত্রফল	=	দৈর্ঘ্য × প্রস্থ

	=	৩ মি × ৩ মি = ৯ বর্গমিটার
৮% অপচয় সহ টাইলসের মোট ক্ষেত্রফল	=	৯ বর্গমিটার + (৯ বর্গমিটার × ৮%)
	=	৯ বর্গমিটার + ০.৭২ বর্গমিটার
	=	৯.৭২ বর্গমিটার

প্রতিটি টাইলসের দৈর্ঘ্য	=	১৬ ইঞ্চি = ১৬ ইঞ্চি ÷ ১২ = ১.৩৩৩ ফুট
প্রতিটি টাইলসের প্রস্থ	=	১৬ ইঞ্চি = ১৬ ইঞ্চি ÷ ১২ = ১.৩৩৩ ফুট
প্রতিটি টাইলসের মোট ক্ষেত্রফল	=	দৈর্ঘ্য × প্রস্থ
	=	(১.৩৩৩ × ১.৩৩৩) বর্গফুট = ১.৭৭৮ বর্গফুট
	=	১.৭৭৮ বর্গফুট ÷ ১০.৭৬ = ০.১৬৫ বর্গমিটার
মেঝেতে টাইলসের পরিমাণ	=	মেঝের ক্ষেত্রফল ÷ ১টি টাইলসের ক্ষেত্রফল
	=	৯.৭২ বর্গমিটার ÷ ০.১৬৫ বর্গমিটার
	=	৫৮.৯ বা ৫৯ টি (প্রায়)

মেঝেতে টাইলস স্থাপনের জন্য মসলার পরিমাণ নির্ণয়

আমরা জেনেছি ৩.০ মিটার × ৩.০ মিটার মাপের একটি কক্ষের মেঝেকে ১৬" × ১৬" মাপের টাইলস দিয়ে আচ্ছাদিত করতে ৫৯ টি টাইলস প্রয়োজন। এই টাইলস স্থাপনের জন্য মসলায় সিমেন্ট ও বালুর অনুপাত ১:৩। এই অনুপাতে ৯ বর্গমিটার মেঝেতে ৫৯টি টাইলস স্থাপনের জন্য ১ ইঞ্চি পুরুত্বের প্রয়োজনীয় মসলার পরিমাণ নির্ণয় করি।

মসলার পুরুত্ব	=	১ ইঞ্চি বা ২.৫৪ সেমি
	=	০.০২৫৪ মিটার
মেঝের ক্ষেত্রফল	=	৯ বর্গমিটার
মেঝেতে টাইলস স্থাপনের জন্য মসলার মোট পরিমাণ	=	৯ বর্গমিটার × ০.০২৫৪ মিটার
	=	০.২২৮৬ ঘনমিটার
শুষ্ক মসলার চেয়ে ভেজা মসলার আয়তন ৬০% বৃদ্ধি ধরলে শুষ্ক মসলার পরিমাণ	=	০.২২৮৬ ঘনমিটার + (০.২২৮৬ ঘনমিটার × ৬০%)
	=	(০.২২৮৬+০.১৩৭১৬) ঘনমিটার
	=	০.৩৬৫৭৬ ঘনমিটার

মেঝেতে টাইলস স্থাপনের জন্য ব্যবহৃত মসলায় সিমেন্টের পরিমাণ নির্ণয়

আমরা জেনেছি ৩.০ মিটার × ৩.০ মিটার মাপের একটি কক্ষের মেঝেকে ১৬" × ১৬" মাপের টাইলস দিয়ে আচ্ছাদিত করতে ৫৯ টি টাইলস প্রয়োজন। এই টাইলস স্থাপনের জন্য প্রযোজ্য ০.৩৬৫৭৬ ঘনমিটার মসলায় সিমেন্ট ও বালুর অনুপাত ১:৩। এই অনুপাতে ৯ বর্গমিটার মেঝেতে ৫৯টি টাইলস স্থাপনের জন্য ১ ইঞ্চি পুরুত্বের মসলায় প্রয়োজনীয় সিমেন্টের পরিমাণ নির্ণয় করি।

মসলায় সিমেন্ট : বালু অনুপাত	=	১ : ৩
মোট মসলা	=	১ + ৩ = ৪ একক
মসলায় সিমেন্টের অংশ	=	১/৪ অংশ
টাইলস স্থাপনের জন্য মসলার মোট পরিমাণ	=	০.৩৬৫৭৬ ঘনমিটার

২০২৪

মসলায় সিমেন্টের পরিমাণ = ০.৩৬৫৭৬ ঘনমিটার × ১/৪ অংশ
= ০.০৯১৪৪ ঘনমিটার

প্রতি ঘনমিটার সিমেন্ট = ৩০ ব্যাগ

টাইলস স্থাপনের জন্য শুষ্ক মসলায় সিমেন্টের মোট পরিমাণ = ০.০৯১৪৪ ঘনমিটার × ৩০ ব্যাগ
= ২.৭৪ ব্যাগ বা ৩ ব্যাগ (প্রায়)

প্রতি ব্যাগ সিমেন্ট = ৫০ কেজি

টাইলস স্থাপনের জন্য শুষ্ক মসলায় সিমেন্টের মোট পরিমাণ = (৫০ × ৩) কেজি = ১৫০ কেজি

মেঝেতে টাইলস স্থাপনের জন্য ব্যবহৃত মসলায় বালুর পরিমাণ নির্ণয়

আমরা জেনেছি ৩.০ মিটার × ৩.০ মিটার মাপের একটি কক্ষের মেঝেকে ১৬" × ১৬" মাপের টাইলস দিয়ে আচ্ছাদিত করতে ৫৯ টি টাইলস প্রয়োজন। এই টাইলস স্থাপনের জন্য প্রযোজ্য ০.৩৬৫৭৬ ঘনমিটার মসলায় সিমেন্ট ও বালুর অনুপাত ১:৩। এই অনুপাতে ৯ বর্গমিটার মেঝেতে ৫৯টি টাইলস স্থাপনের জন্য ১ ইঞ্চি পুরুত্বের মসলায় প্রয়োজনীয় বালুর পরিমাণ নির্ণয় করি।

মসলায় সিমেন্ট : বালু অনুপাত = ১ : ৩

মোট মসলা = ১ + ৩ = ৪ একক

মসলায় বালুর অংশ = ৩/৪ অংশ

টাইলস স্থাপনের জন্য মসলার মোট পরিমাণ = ০.৩৬৫৭৬ ঘনমিটার

মসলায় বালুর পরিমাণ = ০.৩৬৫৭৬ ঘনমিটার × ৩/৪ অংশ
= ০.২৭৪৩২ ঘনমিটার

দ্বিতীয় পদ্ধতি,

মসলায় সিমেন্ট:বালু অনুপাত = ১:৩

টাইলস স্থাপনের জন্য শুষ্ক মসলার মোট পরিমাণ = ০.৩৬৫৭৬ ঘনমিটার

টাইলস স্থাপনের জন্য শুষ্ক মসলায় সিমেন্টের মোট পরিমাণ = ০.০৯১৪৪ ঘনমিটার

টাইলস স্থাপনের জন্য শুষ্ক মসলায় বালুর মোট পরিমাণ = মোট মসলার পরিমাণ - মোট সিমেন্টের পরিমাণ
= ০.৩৬৫৭৬ ঘনমিটার - ০.০৯১৪৪ ঘনমিটার
= ০.২৭৪৩২ ঘনমিটার

মেঝেতে টাইলস স্থাপনের জন্য ব্যবহৃত মসলায় পানির পরিমাণ নির্ণয়

আমরা জেনেছি ৩.০ মিটার × ৩.০ মিটার মাপের একটি কক্ষের মেঝেকে ১৬" × ১৬" মাপের ৫৯ টি টাইলস দিয়ে আচ্ছাদিত করতে ০.৩৬৫৭৬ ঘনমিটার মসলার প্রয়োজন। এই মসলায় পানি-সিমেন্ট অনুপাত ০.৪৫। এই অনুপাতে টাইলস স্থাপনের জন্য ব্যবহৃত মসলায় প্রয়োজনীয় পানির পরিমাণ নির্ণয় করি।

মসলায় পানি সিমেন্ট অনুপাত = ০.৪৫

$$\frac{\text{পানি}}{\text{সিমেন্ট}} = ০.৪৫$$

মেঝেতে টাইলস স্থাপনের কাজে ব্যবহৃত শুষ্ক মসলায় সিমেন্টের মোট পরিমাণ = ২.৭৪ ব্যাগ
= (৫০ × ২.৭৪) কেজি = ১৩৭ কেজি [প্রতি ব্যাগ সিমেন্ট ৫০ কেজি হিসেবে]
সুতরাং,

$$\frac{\text{পানি}}{\text{১৩৭ কেজি}} = ০.৪৫$$

বা, পানি = ০.৪৫ × ১৩৭ কেজি = ৬১.৬৫ কেজি বা লিটার।

অনুশীলনমূলক কাজ-০১: ৩.০ মিটার × ৩.০ মিটার মাপের একটি কক্ষের মেঝেকে ২০" × ২০" মাপের টাইলস দিয়ে আচ্ছাদিত করতে প্রয়োজনীয় টাইলসের সংখ্যা, মসলার পরিমাণ; সিমেন্ট:বালু ১:৪ এবং পানি-সিমেন্ট ০.৪৫ অনুপাতে ব্যবহার করলে মসলায় সিমেন্ট, বালু ও পানির পরিমাণ নির্ণয় করি।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে প্রত্যেকে ৩.০ মিটার × ৩.০ মিটার মাপের একটি কক্ষের মেঝেকে ২০" × ২০" মাপের টাইলস দিয়ে আচ্ছাদিত করতে প্রয়োজনীয় টাইলসের সংখ্যা, মসলার পরিমাণ; সিমেন্ট:বালু ১:৪ এবং পানি-সিমেন্ট ০.৪৫ অনুপাতে ব্যবহার করলে মসলায় সিমেন্ট, বালু ও পানির পরিমাণ নির্ণয় করি।

অনুশীলনমূলক কাজ-০২: ৩.০ মিটার × ৩.০ মিটার মাপের একটি কক্ষের মেঝেকে ১২" × ১২" মাপের টাইলস দিয়ে আচ্ছাদিত করতে প্রয়োজনীয় টাইলসের সংখ্যা, মসলার পরিমাণ; সিমেন্ট:বালু ১:৪ এবং পানি-সিমেন্ট ০.৪৫ অনুপাতে ব্যবহার করলে মসলায় সিমেন্ট, বালু ও পানির পরিমাণ নির্ণয় করি।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে প্রত্যেকে ৩.০ মিটার × ৩.০ মিটার মাপের একটি কক্ষের মেঝেকে ১২" × ১২" মাপের টাইলস দিয়ে আচ্ছাদিত করতে প্রয়োজনীয় টাইলসের সংখ্যা, মসলার পরিমাণ; সিমেন্ট:বালু ১:৪ এবং পানি-সিমেন্ট ০.৪৫ অনুপাতে ব্যবহার করলে মসলায় সিমেন্ট, বালু ও পানির পরিমাণ নির্ণয় করি।

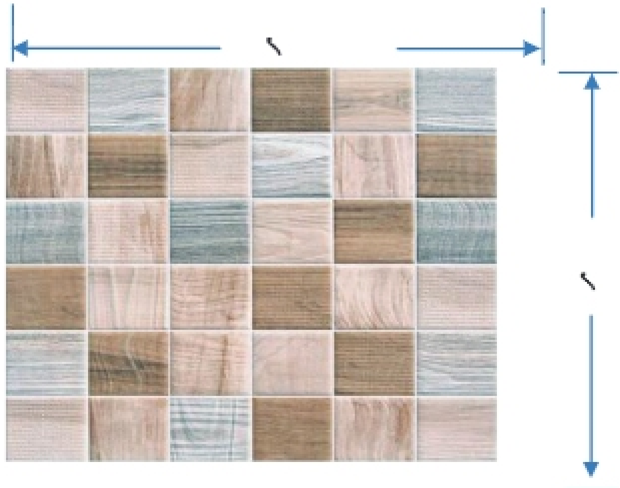
অনুশীলনমূলক কাজ-০৩:

৪.০ মিটার × ৪.০ মিটার মাপের একটি কক্ষের মেঝেকে ১২" × ১২" মাপের টাইলস দিয়ে আচ্ছাদিত করতে প্রয়োজনীয় টাইলসের সংখ্যা, মসলার পরিমাণ; সিমেন্ট:বালু ১:৪ এবং পানি-সিমেন্ট ০.৪৫ অনুপাতে ব্যবহার করলে মসলায় সিমেন্ট, বালু ও পানির পরিমাণ নির্ণয় করি।

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে প্রত্যেকে ৪.০ মিটার × ৪.০ মিটার মাপের একটি কক্ষের মেঝেকে ১২" × ১২" মাপের টাইলস দিয়ে আচ্ছাদিত করতে প্রয়োজনীয় টাইলসের সংখ্যা, মসলার পরিমাণ; সিমেন্ট:বালু ১:৪ এবং পানি-সিমেন্ট ০.৪৫ অনুপাতে ব্যবহার করলে মসলায় সিমেন্ট, বালু ও পানির পরিমাণ নির্ণয় করি।

জব-১: মেঝেতে টাইলস স্থাপন

শিক্ষকের সহায়তায় মেঝেতে চিত্রে বর্ণিত মাপমত টাইলস স্থাপন করো। সতর্কভাবে কাজটি করো। এই কাজটি করে তোমরা মেঝেতে প্রয়োজন অনুসারে নির্দিষ্ট মাপে টাইলস স্থাপন করতে পারবে।



চিত্র: ৬.১৪

পারদর্শিতার মানদন্ড
• যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী পরিধান করতে পারা।
• মেঝেতে চিত্রে বর্ণিত মাপমত টাইলস স্থাপন জন্য ১:৪ অনুপাতে মসলা প্রস্তুত করা।
• মেঝেতে চিত্রে বর্ণিত মাপমত টাইলস স্থাপন জন্য ১:১ অনুপাতে সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রস্তুত করা।
• মেঝেতে প্রয়োজন অনুসারে নির্দিষ্ট মাপে টাইলস স্থাপন করা।

প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা সামগ্রী ও যন্ত্রপাতি

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সুরক্ষা পোশাক	১ সেট (১ জন)
২.	চালুনি	১ টি
৩.	ম্যাশনারি কড়াই	১ টি
৪.	ম্যাশনারি কুর্ণি	১ টি
৫.	ম্যালেট/রাবারের হাতুড়ি	১ টি
৬.	মেজারিং টেপ	১ টি
৭.	মাটাম/ট্রাই-স্কোয়ার	১ টি
৮.	স্পিরিট লেভেল	১ টি
৯.	বালতি	১ টি
১০.	মগ	১ টি
১১.	স্টিল শিট	২টি
১২.	বেলচা	১ টি
১৩.	কোদাল	১ টি
১৪.	ঝাড়ু	১ টি

প্রয়োজনীয় উপকরণ

ক্রমিক	উপকরণের নাম	পরিমান
১.	সিমেন্ট	১০ কেজি
২.	বালু	১ সি.এফ টি
৩.	টাইলস পুটিং	১/২ কেজি
৪.	সাদা সিমেন্ট	১/২ কেজি
৫.	টাইলস	(৩০ ×৩০) সে.মি আকারের ১২টি
৬.	বিশুদ্ধ পানি	প্রয়োজন মত

কাজের ধারা

১. শিক্ষকের উপস্থিতিতে যথাযথ নিরাপত্তা সামগ্রী পরে নাও।

২. ওয়ার্কশপ থেকে প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও উপকরণাদি সংগ্রহ করো।

৩. **বালু পরিষ্কার করো**

- যে জায়গায় বালু রাখতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করে নাও এবং একটি পরিষ্কার স্টিল শিট সেট করো।
- স্টিল শিটের উপরে ছবির মত চালুনি সেট করো।

চিত্র ৬.১৫: বালু পরিষ্কারকরণ

- বেলচা দিয়ে কড়াইতে বালু উঠাও এবং দুইজন কড়াইয়ের দুই পাশ ধরে তা চালুনির কাছে আনো; চালুনির উপরের দিক হতে নিচের দিকে সাবধানে ধীরে ধীরে বালু ঢাল। **সাবধান থাকতে হবে যেন বলির কণা বাতাসে উড়ে চোখে না পড়ে।**
- চালুনির নিচে পরিষ্কার বালু জমা হবে এবং ময়লা উপরে থেকে যাবে। চালুনির নিচে বালু বেশি জমে গেলে চালুনিটি একটু পাশে সরিয়ে নাও এবং এভাবে সকল বালু পরিষ্কার করো।

২০২৪

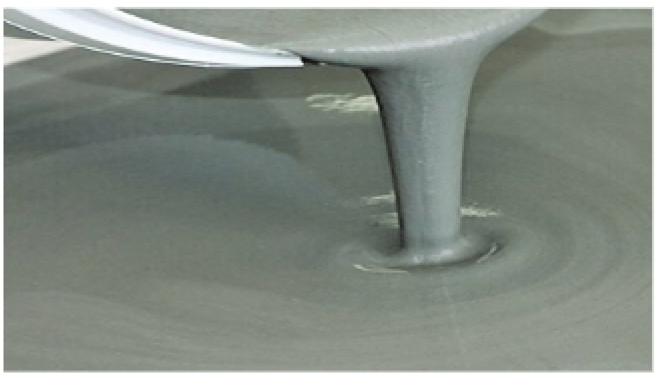
৪. মসলা তৈরিকরণ

- যে জায়গায় মসলা তৈরি করতে হবে তা ঝাড়ু দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করে নাও এবং একটি পরিষ্কার স্টিল শিট সেট করো।
- স্টিল শিটের উপরে ছবির মত ১:৬ অনুপাতে সিমেন্ট ও পরিষ্কার শুকনো বালু রাখো।
- পরিমানমত পানি যোগ করে বেলচা ও কোদাল দিয়ে উপকরণগুলো ভালোভাবে মেশাও।

চিত্র ৬.১৬: মসলা তৈরিকরণ

৫. সিমেন্ট গ্রাউটিং তৈরিকরণ

- একটি বালিতিতে সিমেন্ট ও পানি নির্দিষ্ট অনুপাতে ভালভাবে মিশ্রিত করে সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রস্তুত করো।



চিত্র ৬.১৭: সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রস্তুতকরণ

৬. মেঝেতে টাইলস স্থাপন

- মেঝে পানি দিয়ে ভিজিয়ে নাও।
- নিয়ম অনুসারে নির্দিষ্ট পুরুত্বে প্রস্তুতকৃত মসলা মেঝের উপরে প্রয়োগ করে বেড তৈরি করো।
- নিয়ম অনুসারে নির্দিষ্ট পুরুত্বে প্রস্তুতকৃত সিমেন্ট গ্রাউটিং মেঝের উপরে প্রয়োগ করো। সিমেন্ট গ্রাউটিং সমান পুরুত্বে বিছিয়ে দিবে।

চিত্র ৬.১৮: মসলা ও সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রয়োগে বেড তৈরিকরণ

- নিয়ম অনুসারে নির্দিষ্ট পুরুত্বে প্রস্তুতকৃত সিমেন্ট গ্রাউটিং মেঝের উপরে প্রয়োগ কর। সিমেন্ট গ্রাউটিং সমান পুরুত্বে বিছিয়ে দিবে।
- টাইলসের খাঁজ কাটা পৃষ্ঠে সমান পুরুতে সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রয়োগ করো।
- বেডের উপরে টাইলস বসাতে হবে।
- নিয়ম অনুসারে ম্যালেট দ্বারা হালকা আঘাত করে বেড ও টাইলসের মধ্য থেকে বাতাস বের করো।
- স্পিরিট লেভেল দ্বারা লেভেল যাচাই করো।

চিত্র ৬.১৯: মেঝেতে টাইলস স্থাপন

চিত্র ৬.২০: মেঝেতে টাইলস স্থাপন

৭. পুটিং দ্বারা টাইলসের ফাঁকসমূহ আটকিয়ে দাও।

চিত্র ৬.২১: পুটিং দিয়ে টাইলস সংযুক্তকরণ

৮. তোমাদের কাজসমূহ শিক্ষককে দেখাও।

৯. ব্যবহৃত সরঞ্জামসমূহ পরিষ্কার করে যথাস্থানে সংরক্ষণ করো।

কাজের সর্তকতা

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী অবশ্যই পরিধান করে কাজটি করবে।
- সিমেন্ট ও বালু ঢালার সময় সাবধান থকেবে যেন চোখে না লাগে।
- বাতাসের গতির উল্টা দিকে দাঁড়িয়ে সিমেন্ট ও বালু নিয়ে কাজ করা যাবে না; এতে কাপড় ময়লা হবে এবং চোখে সিমেন্ট পড়ার সম্ভাবনা থাকে।
- সিমেন্ট গ্রাউটিং সমান পুরুত্বে বিছিয়ে দিবে।
- টাইলস ফাটা থাকলে তা ব্যবহার করবে না।

আত্ম-প্রতিফলন (Self-reflection)

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

পারদর্শিতা	(√)
• সুরক্ষা পোশাক ব্যবহার করতে পেরেছি	
• মেঝেতে টাইলস স্থাপনের কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলি চিহ্নিত করতে পেরেছি	
• মেঝেতে টাইলস স্থাপনের কাজে সিমেন্ট:বালু মসলা তৈরি করতে পেরেছি	
• মেঝেতে টাইলস স্থাপনের কাজে সিমেন্ট গ্রাউটিং তৈরি করতে পেরেছি	
• মেঝেতে টাইলস স্থাপনের কাজে সিমেন্ট:বালু মসলা প্রয়োগ করে বেড তৈরি করতে পেরেছি	
• মেঝেতে টাইলস স্থাপনের কাজে বেডের উপরে সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রয়োগ করতে পেরেছি	
• ভবনের মেঝেতে টাইলস স্থাপন করার জন্য সাইজ অনুসারে টাইলস কাটতে পেরেছি	
• ভবনের মেঝেতে টাইলস স্থাপন করতে পেরেছি	
• কাজের জায়গা, যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিচ্ছন্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ করতে পেরেছি।	

নমুনা প্রশ্ন

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. টাইলস কী?
২. মার্বেল টাইলস কোথায় ব্যবহার করা হয়?
৩. টাইলস স্থাপনে সিমেন্ট গ্রাউটিং প্রয়োজন কেন?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. টাইলস কত প্রকার ও কী কী?
২. বিভিন্ন প্রকার টাইলস এর ব্যবহার লেখ।
৩. টাইলসের বৈশিষ্ট্যগুলো লেখ।

রচনামূলক প্রশ্ন

১. বিভিন্ন প্রকার টাইলস এর বর্ণনা দাও।
২. টাইলস নির্বাচন কৌশল আলোচনা করো।
৩. টাইলস স্থাপন পদ্ধতি আলোচনা করো।

সমাপ্ত

মেঝেতে টাইলস লাগানোর কৌশল ধারাবাহিকভাবে বর্ণনা দাও

২০২৪

২০২৪

দেয়ালের টাইলস এ পুটিং লাগানোর কৌশল ধারাবাহিকভাবে বর্ণনা দাও

২০২৪

২০২৪

পদ্মা বহুমুখী সেতু

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকারের মাননীয় প্রধানমন্ত্রী বঙ্গবন্ধু কন্যা শেখ হাসিনা ২৫ জুন ২০২২ তারিখে গৌরব ও সক্ষমতার প্রতীক দেশের বৃহত্তম সেতু পদ্মা সেতুর শুভ উদ্বোধন করেন। কোনোরূপ বৈদেশিক সাহায্য ছাড়াই মাননীয় প্রধানমন্ত্রী শেখ হাসিনার ব্যক্তিগত তত্ত্বাবধানে বাংলাদেশের নিজস্ব অর্থায়নে বাস্তবায়িত সর্ববৃহৎ প্রকল্প এই স্বপ্নের পদ্মা সেতু। মূল সেতুর দৈর্ঘ্য ৬.১৫ কি.মি। মুন্সিগঞ্জ জেলার মাওয়া থেকে শরীয়তপুর জেলার জাজিরা পর্যন্ত সংযুক্ত এই সেতুটি দুই স্তর বিশিষ্ট। এর উপরের স্তরে রয়েছে চার লেনের সড়ক পথ এবং নিচের স্তরে একটি রেলপথ। ৩০ হাজার কোটি টাকারও অধিক ব্যয়ে তৈরি এই সেতুটি বাংলাদেশের দক্ষিণাঞ্চলের সামাজিক, অর্থনৈতিক ও শিল্প বিকাশে উল্লেখযোগ্য অবদান রাখার পাশাপাশি এর উপকারভোগী হবে সারাদেশের মানুষ।

২০২৪ শিক্ষাবর্ষ

সিভিল কন্সট্রাকশন এন্ড সেফটি-১

কারিগরি শিক্ষা আত্মনির্ভরশীলতার চাবিকাঠি

তথ্য, সেবা ও সামাজিক সমস্যা প্রতিকারের জন্য '৩৩৩' কলসেন্টারে ফোন করুন

নারী ও শিশু নির্যাতনের ঘটনা ঘটলে প্রতিকার ও প্রতিরোধের জন্য ন্যাশনাল হেল্পলাইন সেন্টার ১০৯ নম্বর-এ (টোল ফ্রি, ২৪ ঘণ্টা সার্ভিস) ফোন করুন

শিক্ষা নিয়ে গড়ব দেশ শেখ হাসিনার বাংলাদেশ

শিক্ষা মন্ত্রণালয়

২০১০ শিক্ষাবর্ষ থেকে গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক বিনামূল্যে বিতরণের জন্য