وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

حقيبة تعليمية في مادة موادالانشاء

لطلبة معهد التكنولوجيا / بغداد

قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

اللجنة الاستشارية للتخصصات المدنية القسم:التقنيات المدنية الفرع:بناء والانشاءات

المرحلة : الاولى

مواد الانشاء **Construction Materials**	الساعات الاسبوعية		
	ن	ع	م
	٢	٢	٤
اهداف المادة: تعريف الطالب بخواص المواد الانشائية وطرق انتاجها وتعريف الطالب بالبدائل الحديثة الموجودة حاليا والطرق الحديثة في الانتاج ومن ثم تاهيل الطالب للقيام بالفحوصات القياسية لمعرفة مدى مطابقة المواد الانشائية للمواصفات وتحديد امكانية استخدامها في الانشاءات مما يضمن القوة والامان والاقتصاد			
الاسبوع	تفاصيل المفردات النظرية		
الاول	وصف عام للخواص الفيزياوية والمواصفات القياسية لمواد البناء واستعمالاتها في الابنية		
الثاني	الطابوق الطيني وطرق صناعته		
الثالث	خواص واستعمالات ومواصفات الطابوق الطيني		
الرابع	الفحوصات الخاصة بالطابوق الطيني		
الخامس	الطابوق الجيري – الطابوق الزجاجي ، الخواص وطرق الصنع		
السادس	الطابوق الخرساني – الكتل الخرسانية (الخواص وطريقة الصنع مع توضيح الفرق بين الاثنين)		
السابع	الثرمستون ، خواصه ، طرق صنعه		
الثامن	مناقشة الزيارة الى معمل الطابوق		
التاسع	حجر البناء – تصنيفه وانواعه		
العاشر	استعمالات حجر البناء حسب انواعه		
الحادي عشر	المواد الرابطة وانواعها		
الثاني عشر	المواد التي تقاوم الرطوبة (مونة سمنت ،مونة سمنت – نورة) ، النورة،طريقة صنعها ،خواصها		
الثالث عشر	المواد الرابطة التي لا تقاوم الرطوبة (الجص) ، الخواص والصنع		
الرابع عشر	المنتوجات الجبسية – انواعها وخواصها ومواد السقوف الثانوية وانواعها		

الخامس عشر	مواد التطبيق ، الكاشي والبلاطات وانواعها
السادس عشر	طرق الصنع – طريقة التطبيق – المفاصل
السابع عشر	المواد المانعة للرطوبة ، انواعها وسبب الاستعمال
الثامن عشر	المواد المانعة للرطوبة العالية ، انواعها وطرق الصنع واستعمالها
التاسع عشر	المواد المانعة للرطوبة شبه المرنة والمرنة ،انواعها واستعمالها وطرق صنعها والمواد السائلة المانعة للرطوبة
العشرون	الايبوكسي ،تعريفه،خواصه،انواعه،استعماله
الحادي والعشرون	الخشب – اصله وانواعه المستعملة وطرق استخدامه
الثاني والعشرون	طرق تجفيف الخشب وعيوب الخشب
الثالث والعشرون	المعادن (المواد الحديدية وغير الحديدية) واستعمالاتها في الابنية
الرابع والعشرون	الحديد طرق صنعه وانواعه واستعماله
الخامس والعشرون	مواد العزل الحراري
السادس والعشرون	مواد العزل الصوتي
السابع والعشرون	الاصباغ
الثامن والعشرون	الزجاج
التاسع والعشرون	الاسفلت ،خواص المواد الاسفلتية
الثلاثون	انواع الاسفلت واستخداماته في الاعمال الانشائية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية الاولى

وصف عام للخواص الفيزياوية والمواصفات القياسية لمواد البناء

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

1- الفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات.

٢- المبررات Rationale

سيتعرف الطالب على انواع المواد الهندسية وكيف تصنف وكذلك هواص المواد الهندسية ومفهوم الاختبارات والتجارب والمواصفات الفنية والقياسية .

٣- الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادرا على فهم :

١- تصنيف المواد الهندسية .

٢- خواص المواد الهندسية .

٣- الاختبارات والتجارب والمواصفات الفنية والقياسية .

٤- التعليمات Instructions

أ أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب إقرأ الاهداف .
ت قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب قادراً على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre - test

أجب عن الاسئلة التالية :-

1- هل المواد الهندسية موجودة في الطبيعة .
2- هل المواد الانشائية والبنائية مواد هندسية .

رابعاً : الوحدة النمطية الاولى – وصف الخواص الهندسية والمواصفات الفنية لمواد البناء

تعريف المواد الهندسية : هي أي مادة تدخل في عمل من أعمال الانشاء ، سواء كان عمرانياً أو صناعياً .

وتقسم المواد الهندسية الى :-

أ – مواد معدنية Metallic Materiale

وتدخل في صناعة الاجهزة والماكنات وتنقسم الى :-

- معادن حديدية :- مثل الصلب والحديد والزهر والحديد المطاوع .
- معادن غير حديدية :- فبعض هذه المعادن ثقيل كالنحاس والنيكل وبعضها خفيف كالالمنيوم والمغنيسيوم وبعضها الاخر طري كالرصاص والقصدير .

ب – مواد غير معدنية Non Metallic Materials

تقسم الى :-

1- مواد البناء :- مثل الاحجار والطابوق والاسمنت والجبس والركام والاخشاب .
2- مواد متنوعة :- مثل البلاستك والمطاط والفلين والزجاج والاصباغ .

ج – مواد مولدة للطاقة Energy Producing Materials

مثل الماء والوقود ومواد الطاقة الذرية . وتعد الارض والغلاف الجوي المصادر الطبيعية للمواد الخام التي تستخرج عنها المواد الهندسية وتمثل القشرة الارضية اهم هذه المصادر وتوجد المواد الاولية فيها موزعة بغير نظام .

٢- خواص المواد الهندسية

أن خواص المواد الهندسية هي تلك الميزات التي تتميز بها المواد المختلفة بعضها من بعض وتظهر على شكل صفات خاصة للمادة ن سواء كان ذلك بالاحساس البسيط لتلك الصفة أو باستعمال الاجهزة والالات الدقيقة لقياسها .

ويمكن تقسيم خواص المواد الهندسية الى :-

أ- خواص فيزياوية : مثل الابعاد والشكل والوزن النوعي والمساحية ومحتوى الرطوبة والتركيب المجهري.

ب- خواص ميكانيكية : مثل مقاومة الشد والضغط والقص السحبية والصلادة والانحناء والمرونة والمطاوعة.

ت- خواص كيميائية : مثل التركيب الكيميائي ، الحامضية أو القلوية المقاومة للصدأ .

ث- خواص حرارية : كالتوصيل الحراري والتمدد .

ج- خواص كهربائية ومغناطيسية : كالتوصيل الكهربائي والنفاذ المغناطيسي .

ح- خواص صوتية : كالتوصيل الصوتي والانعكاس الصوتي وامتصاص الصوت .

خ- خواص بصرية : مثل اللون وانكسار الضوء وامتصاص وانعكاس الضوء .

ولما كانت الخواص الميكانيكية هي التي تحدد سلوك المواد تحت تاثير الاحمال المختلفة لها . اصبح الالمام بهذه الخواص اساسياً عند تصميم اي عمل هندسي يتعرض لتأثير الاحمال .

فأهم الخواص الميكانيكية هي :-

١- المرونة Elasticty

هي قدرة المادة على استعادة شكلها وابعادها الاصلية بعد زوال الحمل المؤثر .

٢- اللدونة (المطاوعة) Plasticity

هي قدرة المادة على الاحتفاظ بكشل كامل او دائم بعد حصول تشوه Deformation نتيجة للحمل المؤثر

٣ – السحبية (المطولية)

هي قابلية المادة لحدوثتغير لدن كبير بها دون تشقق تحت تاثير اجهاد الشد ، اي قابلية المادة للسحب وتقاس بالنسبة المئوية للنقص في مساحة القطع .

٤ – الزحف

هي الخاصية التي تعبر عن انفعال المادة مع الحرارة والزمن تحت تاثير الاجهاد الثابت .

٥ – الانطراقية

هي ان تقبل المادة حدوث تغير لدن كبير بها دون تشقق تحت تاثير اجهادات الضغط – اي تقبل المادة للتفبطح بالضغط.

٦ – التقصيفية

هي الخاصية التي تجعل المادة تتشقق (تتكسر) قبل حدوث تغير ملحوظ والقصافة هي عكس المطولية

٧ – المقاومة

هي اقصى اجهاد يمكن ان تتحمله المادة دون انهيار او تشقق او حدوث تغير كبير وتقاس بالجهد المسلط على وحدة المساحة ،والمقاومة القصوى هي اكبر اجهاد تتحمله المادة خلال تاثير حمل يتزايد ببطء حتى الكسر .

٨ – الصلابة

هي قدرة المادة على مقاومة التغير ، وتقاس الصلابة بميل المماس لمنحني الاجهاد والانفعال وهو ما يعبر عنه بمعايير المرونة (E).

٩ – الصلادة

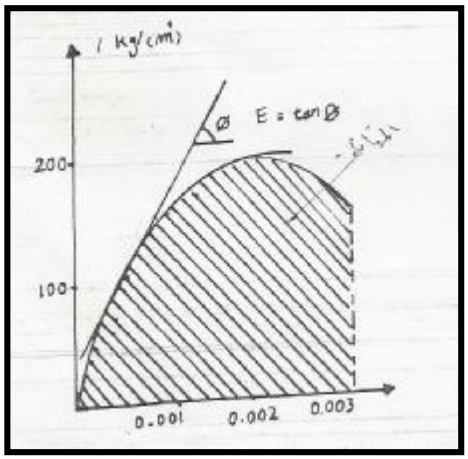
هي الخاصية التي تجعل سطح المادة يقاوم التآكل والخدش Scratching والمواد الصلدة تكون صعبة التشغيل (القطع ، الثقب ، القص)

١٠ – التحمل

هي قدرة المادة على مقاومة الاحمال المؤثرة مرات عديدة ، ويعرف حد التحمل بانه اكبر اجهاد متكرر يمكن تعريض المادة له عدد لا نهائي من المرات دون ان يحدث انهيار للمادة .

١١ – المتانة

هي قدرة المادة على مقاومة الاحمال الديناميكية دون كسر ، اي قدرتها على امتصاص الطاقة دون كسر وتقاس بالمساحة المؤثرة تحت منحني الاجهاد والانفعال



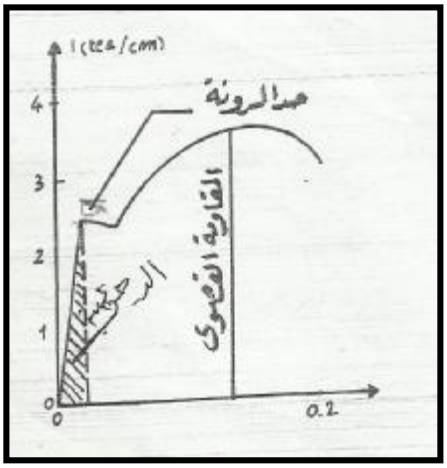
شكل رقم (١) منحني الاجهاد والانفعال للخرسانة

ضغط الخرسانة = ميل المماس E

معايير المتانة = المساحة المهشرة

١٢ - الرجوعية (الاستيعاب) Reslince

هي قدرة المادة على امتصاص الطاقة دون ان يحدث لها اي تغير دائم ، اي ان الطاقة تسترجع كلية بمجرد زوال الحمل المؤثر وتقاس بالمساحة .



شكل رقم (٢) منحني الاجهاد والانفعال للحديد المطاوع
شد المقاومة القصوى = اكبر جهد
الرجوعية = المساحة المهشرة

13 - نسبة بوسون Posissons Ratio

هي نسبة الانفعال الجانبي الى الانفعال الطولي في عينة معرضة لحمل محوري Within the range of elastic action

٣ – انواع الاختبارات والتجارب

يجب التفرقة بين التجربة والاختبار ، فالتجربة الغرض منها استخلاص نتائج لم تكن معروفة او متاكد منها قبل اجراء التجربة كما في الابحاث

اما الاختبار فله خطوات ثابتة والغرض منه التحقق من مطابقة المادة او المنتج ممثلة في نتائج الاختبار لحدود معروفة وذلك اما لضبط الجودة ، بالنسبة للمنتج او لتقرير قبول المنتج بالنسبة للمستهلك والاختبارات قد تجري في المعمل او في الموقع وتنقسم الاختبارات الى :

٣ - ١ اختبارات اتلافية

وهذه الاختبارات تفقد الاستفادة من المادة بعد اجرائها – مثال ذلك كسر عينة من المادة لتحديد مقاومتها القصوى لذلك يجب اجراء هذه الاختبارات على عدد محدود من العينات تنتخب بدقة لتمثل كمية كبيرة من المواد

٣ - ٢ اختبارات غير اتلافية

وهذه الاختبارات تجري على منتجات او منشأت اكتملت ويلزم عدم اتلاف اي جزء منها ، وهذه الاختبارات ذات فائدة قصوى للمنهدس الذي يقوم باستلام الاعمال الهندسية او فحصها ، مثال ذلك اختبار جودة تنفيذ المنشأت الخرسانية بالموجات فوق الصوتية

٤ – المواصفات والاختبارات القياسية

المواصفات القياسية هي الاشتراطات التي تضعها بعض الشركات او الجمعيات الصناعية والتجارية اوهيئات محايدة حكومية او مستقلة يلتزم الموردون بتوفيرها في سلعهم للمستهلك ، تحدد هذه المواصفات طرق الاختبار القياسية التي يمكن ان يستخدمها المورد في اختبار جودة موارده او منتجاته وان يستخدمها ليتحقق بها من مطابقة المواد او المنتجات للمواصفات قبل استخدامها في الاعمال المختلفة كما تصنع المواصفات القياسية ابعادا نمطية للمنتجات يلتزم كل المنتجين بها ، كاقطار الانابيب وابعاد وفرق جهد البطاريات الجافة وهو ما يعرف بالتوحيد القياسي ، وهذه الابعاد النمطية تضمن سهولة العثور على بدائل بقطع الغيار ، ويتيح

التوحيد القياسي للمنهندس اختيار ابعاد نمطية يسهل توفرها في السوق ،وقد اصدرت هيئة المواصفات العراقية التابعة لوزارة التخطيط دليل المواصفات العراقية لتكون مقياس مع المواصفات العالمية ASTM , DIN , B.S. .

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

١ – ما هي خواص المواد الانشائية .

٢ – ما هي الخواص الميكانيكية للمواد الانشائية .

٣ – ما هي انواع الفحوص والتجارب التي تجرى على المواد .

٤ – ما هي المواصفات والدليل القياسي للمواد الهندسية وهل توجد مواصفات للمواد الانشائية .؟

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية الثانية

الطابوق

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

١ـالفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات.

٢ـ المبررات Rationale

سيتعرف الطالب على المادة الاساسية في مواد الانشاء وهي الطابوق ، وانواعه الرئيسية ودراسة اول نوع وهو الطابوق الطيني والمواد الخام التي يصنع منها وطريقة انتاج الطابوق الطيني وافران الحرق.

٣ـ الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادرا على معرفة :-

١ـ اهمية الطابوق .

٢ـ انواع الطابوق الرئيسية .

٣ـ الطابوق الطيني والمواد الخام التي يصنع منها .

٤ـ طريقة انتاج الطابوق الطيني وافران الحرق .

٤ـ التعليمات Instructions

أ- أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب- إقرأ الاهداف .
ج - قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب قادراً على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre - test

أجب عن الاسئلة التالية :-

١ـ هل الطلبوق مادة اساسية في البناء .
٢ـ هل توجد انواع مختلفة من الطابوق .
٣ـ هل يعتبر الطابوق مادة هندسية ؟.

رابعاً : الوحدة النمطية الثانية - الطابوق

مقدمة :

الطابوق من مواد البناء المصنعة المهمة ، وقد عرفه واستعمله البابليون قبل سبعة آلاف سنة ولا زال شائعاً حتى الآن ، تطورت طرق تصنيعه وتعددت انواعه من حيث الشكل واللون والمتانة لتحقيق اهداف معمارية او هيكلية معينة اصناف ومراحل التشييد ابتداء من الأساس حتى اكمال الدور السكنية والمعابد والاسوار والقناطر والسدود ومداخن المعامل والجدران الساندة والأرصفة والسقائف وغيرها .

١ - تعريف الطابوق

الطابوقة تعني وحدة بناء معمولة من عناصر لمركبات معدنية غير عضوية قوية ومتينة وبأشكال هندسية منتظمة ، يعرف الطابوق بمسميات عديدة وذلك حسب نوعية المواد الخام ومصدرها وطرق تحضيرها بأشكالها المختلفة وكذلك ومقاومتها للظروف القياسية من عزل حراري ومنع رطوبة والتآكل بفعل الحوامض والظواهر الفيزياوية الاخرى التمدد والتقلص والانجماد لماء المسامية .

٢ – مقارنة بين خواص الطابوق السابق والطابوق في الوقت الحالي :

أ) كبر حجم الطابوقة في الماضي حيث يصل الى ٣٠ x ٣٠ x ٧ سم او اكثر وكلما كان حجم الطابوقة كبيراً كلما زاد الربط في البناء وقلت المفاصل وزاد تحمل الجدار ولكن هذا يصحبه صعوبة في عمل الطابوق وصعوبة في استعماله ونقله كما ويصيبه ضرر كبير نتيجة تكسر الطابوق بهذا الحجم بسبب النقل او الاستعمال وبذا وجد مع مرور الزمن ان الحجم الأصغر هو الأنسب بالنسبة لسرعة العمل وبذا نجد ان الحجم اصبح لا يزيد على الحجم الحالي (٢٥ x ١٢ x ٧سم) والذي وجد بالتجربة انه اصلح حجماً بالنسبة لما ذكر اعلاه من عوامل .
ب) كان لتهيئة المواد الاولية في السابق طرق بدائية صعبة في عجن الطين وبزل الماء والاملاح وغسل الطين واضافة مواد مقوية للطين في بعض الاحيان بينما نجد في الوقت الحاضر ان هذه الوسائل هي عبارة عن عقبات تؤخر الانتاج وبذلك أبتكرت طرق ميكانيكية في تهيئة العجينة بشكل صالح لعمل الطابوق وذلك باستعمال مواد كيمياوية او مواد معدلة لتركيب الطين وجعله صالحاً لعمل الطابوق .
ج) استعمال الوسائل الميكانيكية التي توفرت في الوقت الحاضر والتي جعلت الانتاج يتضاعف بالنسبة للكمية والنوعية الناتجة.
د) ان لفخر الطابوق اهمية كبيرة في اعطاء قوة تحمل معينة ، فقد كان الطابوق في السابق يفخر في كور مكشوفة ، كان الفخر غالباً ناقصاً بينما تطورت هذه الكور بشكل افران واصبح بالامكان السيطرة الكاملة على الحرارة وانتاج نوع الطابوق المطلوب بالنسبة الى الحرارة المعطاة .

٣ - الأصناف الرئيسية للطابوق

أ- الطابوق الطيني .
ب- الطابوق الزجاجي .
ج- الطابوق الرملي (الجيري) .
د- الطابوق (الكتل الخرسانية) .
ولكل صنف من هذه الاصناف طرق تصنيع وخواص ومواد خام متباينة .

أ - الطابوق الطيني

الطابوق الطيني هو المصنوع من مواد طينية تحتوي على عناصر رئيسية لمركبات معدنية تتفاوت نسبة وجودها بأختيار المقالع نتيجة للتكوين الجيولوجي للتراب والتي ستؤدي الى انواع كثيرة من الطابوق المصنع . وقد يتطلب مزج نوعين من التراب لغرض الحصول على نوع معين من الطابوق بخواص محددة ولأجل فهم خواص الطابوق يجب معرفة طبيعة الخام وعناصرها الأساسية .

أنواع المواد الخام

أ- الطين العادي : هو التراب المتكون بالطريقة الميكانيكية للصخور الرسوبية ولم يتم تحويلها الى مادة صلبة ثم اكتسبت الشكل المسحوقي المرصوص مع الاحتفاظ بخاصية الليونة وأهم عناصره المادة الكاربونية ومواد معدنية اخرى الطين ، السلت ، الرمل الناعم ، الرمل الخشن وبنسب مختلفة تختلف بأختلاف العمق للمنطقة . فهذا التراب يصنع منه الطابوق الطيني الهادي .

ب- الطين الخزفي : هذا النوع من الطين مشابه للطين العادي من حيث التكوين والعناصر الأساسية ما عدا احتفاظ بنعومة جيدة وصلابة معينة ويصنع منه بعض انواع الطابوق وهو مادة اساسية في تصنيع السمنت .

ج- الصخور الطينية (الرخوة) (Shale) : هي الصخور المتكونة من مواد طينية رسوبية ذات جزيئات صغيرة للطين العادي ونظراً لصلابتها فأن لها استعداد للانشطار والتحول الى صفائح ملوي لاتجاه الترسب الجيولوجي للطبقات واهم عناصرها المركبات الحديدية الكاربونية ومعادن اخرى .

د- الصخور الطينية المتشققة (Slate) : وهي الصخور الرسوبية التي خضعت الى تأثير ضغط ارضي شديد مما اثر على صلابتها وأضعف قوتها واكسبها استعداد التشقق الى صفائح موازية لاتجاه الترسب الجيولوجي للطبقات اقرب الى الصخور المتغيرة منها الى الرسوبية .

طريقة انتاج الطابوق

يجري تصنيع الطابوق بمرحلتين :

١- مرحلة التحضير :استخراج مواد الخام ومزجها ثم اضافة الماء لتحضير العجينة وتقطيعها وتجفيفها .

٢-الحرق :نقل القطع الجافة الى الافران لاجراء عملية الحرق وانتاج الطابوق .

طريقة مرحلة التحضير:

يمكن اتباع اي طريقة من الاتي لتحضير عجينة الطابوق :

١- الطريقة البدائية : والتي تتم باستخدام الجهد البشري ، يصنع الطابوق بالطريقة البدائية وذلك بتنقيع التربة بالماء لتخميرها لمدة لا تقل عن اسبوع ثم تعجن بعد بزل الماء الزائد منها والغرض من العجن والنقع هو جعل جزيئات التربة تنحل وتصبح ناعمة ومتجانسة بواسطة الماء وتكبس عجينة الطين بعد ذلك في قوالب من الخشب مغلفة من الداخل بتربة جافة وناعمة تمنع التصاق الطين مع القالب ثم يترك اللبن الناتج خارجاً حتى يجف حيث يوضع بعدها بافران الحرق .

٢ -الطرق الفنية التي تستعين بالمكننة الحديثة :-

وهي تمتاز عن الطريقة الاولى كماً ونوعاً ،يمكن اتباع اي طريقة من الطرق التالية لتحضير عجينة الطابوق فنيا ومنها :-

١) الطريقة النصف ميكانيكية : يتم تصنيع الطابوق بهذه الطريقة بتنقيع الطين كما في الطريقة البدائية وبمقياس اوسع وغالباً بغسل الطين عدة مرات اثناء التخمير لازالة الاملاح القابلة للذوبان بالماء ينقل بعدها الطين الى آلة العجن والقص وهي عبارة عن مكبس ميكانيكي يدفع الطين الى فتحة بابعاد ٢٥ X ١٢ سم ويندفع الطين بشكل متوازي المستطيلات مستمر على اسطوانات خشبية حيث يقص بالسمك المطلوب وينشر خارجاً ليجف ، ثم ينقل الى الافران . يكون الطابوق الناتج ذو اوجه منتظمة وغير صقيلة ومتباين في اللون ولكن اقل من الطريقة البدائية .

٢) الطريقة الميكانيكية :وهي مكائن يكون فيها العمل ميكانيكياً بصورة كاملة يبدأ العمل بجهاز ثم ينقل لمكائن الفلحن وبعدها الى مكائن العجن ومن ثم يدفع الى جهاز القص كما في الطريقة النصف ميكانيكية وينقل وهو بحالة ملين طري الى غرف التجفيف حيث يجفف بالهواء الحار ، وبعد عملية التجفيف ينقل الى فرن الفخر .
الطابوق الناتج من هذه الطريقة منتظم الاوجه صلب ذو تحمل عالٍ وذو نوعية واحدة من حيث اللون اذ يمكن ضبط الحرارة في كل غرفة بالنسبة لنوعية الطابوق المراد انتاجه .
٣) الطريقة الجافة :تؤخذ التربة وهي جافة وتطحن ثم تدفع الى القوالب وتكبس بالمكبس وضغطاً عالياً لعمل الطابوقة ثم تخرج اللبنة الجافة حيث تنقل الى الفرن .
ان الطابوق الناتج بهذه الطريقة منتظم الاوجه حاد الزوايا صلب ذو تحمل عالٍ ، متجانس التركيب وأن كمية الاملاح موزعة بالتساوي في جميع انحاء الطابوق .
اللبنة : هي الطابوقة قبل حرقها بالنار .

٢ - مرحلة الحرق

يجري حرق الطابوق المستحضر بالطرق السابقة بالأفران البدائية مثل الكور اما في الأفران الفنية الحديثة وبعمليات متعاقبة وتدرج حراري محدد وكما يأتي :
أ- عملية تبخير الماء التي تتم بعد رفع درجة الحرارة الى (٦٠٠) درجة مئوية .
ب- عملية الأكسدة التي تتم ما بين درجة الحرارة ٣٠٠ الى ٩٠٠ درجة مئوية وتشمل احراق المواد الكاربونية وتحويلها الى مركب (بايرايت) الحديد تحرير غاز ثاني اوكسيد الكاربون والكبريت (CO_2 , SO_2) اضافة الى ما تبقى من الماء .
ج- عملية الانصهار التي تبدأ بعد الدرجة الحرارية ٨٠٠ مئوية حيث يتم عندها تحويل محتويات الطابوقة الى زجاجية كثيفة بعد صهرها ليحصل التماسك المطلوب بين جزيئاتها والذي يؤدي الى الصلابة المطلوبة ، فلو نظرت العمليات الثلاث المذكورة اعلاه نجد ان جودة انتاج الطابوق تتوقف على تصميم فرن الاحتراق وعلى طريقة الطابوق الطري وعلى نوعية الوقود المستعمل وطريقة الاشعال لتوليد الحرارة اللازمة لكل عملية .

مستويات الطابوق الناتج من الحرق هي :-

١- **الطابوق الملامس للاشتعال** غالباً ما يتعرض لدرجات حرارة عالية اذ يتم انصهار جميع جزيئات الطابوقة كاملة وتحويلها الى كتلة صلبة بعد التبريد ويسمى هذا النوع بالطابوق المصخرج ، وقد يفقد شكله المنتظم يمتلك قوة تهشم عالية ومسامية ضعيفة ومقاومة ممتازة للظروف الخارجية والتآكل بسبب الحوامض ولهذه الا انه يفضل استعماله كوحدات بناء تحت مانع الرطوبة (البدلو) والأجزاء المدفونة في التراب والأجزاء المعرضة للرطوبة العالية والتلوث الجوي في مناطق المصانع والمعامل لأغراض التشييد
ولهذا النوع من الطابوق الوان غامقة متغيرة .
٢- **الطابوق الذي يلي الدور المذكور** اعلاه مباشرة أو الوسطية تكون عادة معرضة لدرجات حرارية معتدلة وكافية الخواص المطلوبة من حيث الشكل والقوة والمتانة وتجانس الالوان . ويستعمل هذا النوع من الطابوق وحدات لجميع اجزاء التشيد .
ويشمل هذا النوع الطابوق الاصفر والطابوق الأبيض .
٣- **الطابق في الأدوار البعيدة** عن منطقة الأشتعال والتي تلي الأدوار الوسطية وتكون عادة معرضة لدرجات حرارة وغير كافية لتوفير مستلزمات الطابوق الجيد فقوته ضعيفة ولونه احمر يوحي بعدم اكتمال الحرق ويستعمل الاسيجة والاعمال الوقتية الاخرى . ويسمى هذا النوع بالطابوق المشوهب والطابوق الاحمر .

طرق تعبئة الافران والحرق

توجد طرق متعددة لانجاز عملية التعبئة والحرق للطابوق الطري منها البدائية التي بواسطة الكور الدائرية اذ تسقيف الكور بالطابوق المصخرج على شكل قبة وعلى ارتفاع مناسب من قاعدة الحرق وتستحدث للقبة فتحات لتسلسل النار والأبخرة الى اعلى ، وبعد ذلك ينقل الطابوق الطري ويرصف على شكل ادوار فوق الطابوق المصخرج تتخللها فراغات صعوداً الى اعلى وبعد الانتهاء من التعبئة يبدأ الحرق بالقاعدة حيث يجري ادخال الوقود من نافذة جانبية سائلاً أوصلبا مثل النفط الاسود والأخشاب وتستمر عملية الحرق بتغذية الوقود لمدة تتراوح بين اسبوعين الى اربعة اسابيع ، وعلى الرغم من جودة هذا النوع من الطابوق لكن كمية استيعاب الكورة محدودة ولا يغطي احتياجات التشيد المتنامي ، ولهذا صممت الافران الحديثة وتطور اسلوب الحرق حتى اصبحت ما هي عليه الآن . والافران الحديثة على نوعين :

النوع الاول

يشيد على شكل مستطيل وله مدخنة واحدة او اكثر حسب التصميم وتقع على احد الطرفين ويجري الحرق من خلال انفاق تعمل في القاعدة وتتصل بممرات صعوداً الى الأعلى لتغليف الطابوق الطري الذي يرصف على شكل طبقات افقية ثم وحدات عمودية لغرض ايصال النار الى كل طابوقة حيث تلتقي هذه الممرات بالمدخنة الرئيسية لتصريف الابخرة في الجو وعادة يكون عمل هذا النوع من الافران متقطع ويستوعب كمية من الطابوق الطري بحدود خمسين الفاً لكل دورة يستغرق الحرق بين اسبوعين الى اربعة اسابيع ويستعمل وقود الفحم الحجري ومسحوق الفحم والنفط الاسود حسب نوعية الفرن .

النوع الثاني

وهو الفرن المسمى هوفمان Hoffman Kiln يكون باشكال متعددة منها نوع يتكون من قاعة كبيرة مستطيلة الشكل جدرانها سميكة ذات ابواب جانبية ويكون الحرق فيه خلال فتحات من السقف ويتم تجميع الدخان والغازات الناتجة من الحرق بواسطة قنوات متعددة في اسفل الفرن تنتهي بمجرى خاص يؤدي الى مدخنة ويتم الحرق في هذا النوع بصورة دورية أي تتم عملية التعبئة والحرق والتفريغ من مناطق مختلفة من الفرن في وقت واحد وهنالك نوع آخر احدث يكون مقسما الى اقسام منفصلة ويكون ذا ابواب واسعة ، ومن انواع الافران الحديثة الفرن النفقي حيث تكون منطقة الشعل فيه بينما يتحرك اللبن المحمول على عربات خاصة فهي تدخل الفرن من جهة وتخرج مفخورة من جهة اخرى .

تعتمد درجة الفخر على نوع الطين المستعمل ونوعية الطابوق المطلوبة وهي تتراوح بين ٧٥٠ – ١٠٠٠ م ، يستعمل النفط الاسود بصورة رئيسية في الحرق ويمكن استخدام مصادر الطاقة الأخرى في الحرق اذا كانت اقتصادية .

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

١- عرف الطابوق الطيني ؟ وما هي المواد الخام التي يصنع منها .
٢- عدد طرق صناعة الطابوق الطيني .
٣- ما هي مستويات الطابوق الناتج من مرحلة الحرق الفنية للطابوق ؟.
٤- كم نوع من انواع الافران تستخدم لحرق الطابوق الطيني ؟.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية الثالثة

خواص واستعمالات ومواصفات الطابوق الطيني

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناء والانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

١ـالفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات .

٢ـ المبررات Rationale

تعريف الطالب بخواص الطابوق الطيني واستعمالاته وكذلك مواصفات الطابوق الطيني .

٣ـ الفكرة المركزية Central Idea

١ـ التعرف على خواص الطابوق الطيني .

٢ـ استعمالات الطابوق الطيني .

٣ـ مواصفات الطابوق الطيني .

٤ـ التعليمات Instructions

أ ـأدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب ـإقرأ الاهداف .
ج ـقم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب قادرا على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre - test

أجب عن الاسئلة التالية :-

١ – هل للطابوق هواص هندسية ؟.

٢ـ كيف يمكن تحديد وتمييز الطابوق الطيني عن غيره من الاصناف الرئيسية .

رابعاً : الوحدة النمطية الثالثة – خواص ومواصفات الطابوق الطيني والاستعمالات

١ - الشكل والابعاد ونوع المنتوج

يكون الطابوق الصالح للبناء ذا شكل جيد وتكون زواياه قائمة وحافاته مستقيمة وسليمة وأوجهه مستوية وخالية من الشقوق ويجب ان يكون مقطع الطابوق متجانساً تام الحرق خالياً من قطع الحصى والحجر والعقد الجيرية وتكون ابعاده (24 X 12 X 8) ملم ويسمح بتفاوت مقداره ٣% ± من أي بعد . والابعاد المذكورة هي حسب ما وردت في المواصفة القياسية العراقية رقم (٢٥) لسنة ١٩٦٩ علماً ان السمك الشائع هو (٧٥) ملم .

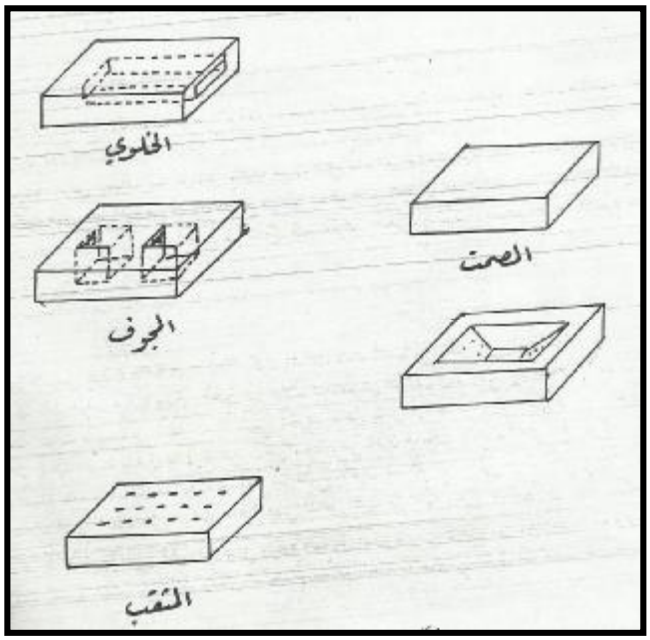
وينتج اكثر من نوع واحد من الطابوق وكالآتي :

أ- المصمت (Solid) : هو ذلك النوع من الطابوق الذي لا يزيد مقدار احتوائه على المسامات النافذة او غير النافذة (٢٥) من حجمه ويكون ذا تحمل اكثر من غيره من الأنواع ، ولهذا السبب يستعمل في الأسس والانشاءات نحتاج الى قوة تحمل عالية .

ب- المثقب (Perforated) : وهو نوع من الطابوق الذي لا يزيد مقدار احتوائه على الثقوب (٢٥%) من حجمه و قوة تحمل أقل من النوع الاول ويستعمل في الابنية والمنشآت المحملة نسبياً بالاثقال وفي القواطع والحواجز .

ج- المجوف (Hollow) : ويحتوي هذا النوع على تجاويف يزيد مقدارها على (٢٥%) من حجم الطابوقة ويكون الفراغ غير محدد ، ويستعمل هذا النوع من الطابوق عادة في القواطع والجدران غير المحملة لان تحمله يكون

د- الخلوي (Cellular) : وهو الطابوق الذي يكون فيه حجم الفجوات اكثر من (٢٥%) من حجم الطابوقة فراغ الفجوات مفتوحاً من جهة واحدة ويستعمل كالطابوق المجوف .



شكل رقم (٣) اشكال الطابوق للفجوات

٢ - المسامية

وجود الفجوات الدقيقة والتي قد تميز بالعين المجردة او لا يمكن تمييزها وتكون متصلة فيما بينها او مغلقة داخل المادة تكون على السطح الخارجي للمادة . مسامية الطابوق تعني قلة في الكثافة وقلة في التحمل وزيادة في امتصاص الماء وزيادة في العزل الحراري .تعتمد مسامية الطابوق على مقدار الكبس اثناء الصنع وكمية الماء المتبخر من داخل عجينة الطابوق وكذلك على درجة الفخر حيث تقل المسامية بأزدياد الفخر ويكون الطابوق المنصهر المعروف محلياً بأسم (المصخرج) اقل الانواع مسامية او معظم مساماتة من النوع المقفل وفي هذه الحالة يكون امتصاص الطابوق للماء قليلاً

٣-التحمل

يصنف الطابوق بالنسبة لتحمله للاثقال الى ثلاثة اصناف :

صنف أ : يستخدم هذا الطابوق بدرجتيه (١ ، ٢) في بناء الانشاءات والاسس المحملة بالاثقال والمعرضة للتآكل الشديد بفعل العوامل الطبيعية او الجوية كما مبين في مسودة المواصفة القياسية رقم (١٤٢٩) .

صنف ب : يستخدم هذا الطابوق بدرجتيه (١ ، ٢) في بناء الانشاءات المحملة بالاثقال وغير المعرضة للتآكل الشديد بفعل العوامل الجوية او الطبيعية الاخرى ، كالجدران المستعملة في الاوجه الخارجية والتي لا تتعرض الى اخراق او نفوذ الماء بوقاية المقاطع الافقية لها بمادة مانع الرطوبة .

صنف ج : يستخدم هذا الطابوق بدرجتيه (١ ، ٢) في بناء الانشاءات غير المحملة بالاثقال كمساند او للبناء الداخلي والقواطع التي لا تتعرض للتآكل الشديد بفعل العوامل الجوية او الطبيعية .

لقد حددت المواصفات العراقية الحد الادنى لتحمل الطابوق حسب اصنافه بموجب الجدول ادناه :

المواصفات القياسية العراقية ١٩٦٩/٢٤

جدول متطلبات تحمل الضغط في الطابوق الطيني

جدول رقم -١-

صنف الطابوق	الحد الادنى لقوة الانضغاط ميكاباسكال (١ ميكاباسكال = ١٠ كغم/سم^{٢})	
	الدرجة	معدل قوة انضغاط عشر طابوقات
أ	١	٢٠
	٢	١٦
ب	١	١٣
	٢	١١
ج	١	٩
	٢	٧

٤ - امتصاص الماء

ان لكمية الماء الممتص علاقة بمقدار تحمل الطابوق ، أذ ان الطابوق يكون تحمله اقل عندما يكون رطباً كما أن الماء عاملاً رئيسياً في حركة الاملاح التي تسبب التزهر أو التفاعل سلبياً مع المادة الرابطة كما وأن امتصاص الماء يؤدي الى طبقات الانهاء والاصباغ كما أن الماء الممتص يعد مصدراً قوياً لتفتيت الطابوقة عند الانجماد ، لذا فأن لظاهرة امتصاص الماء علاقة بدوام البناء بالطابوق ، ومن الواضح فأن الجدار الرطب لا يناسب أي سكن صحي ، لقد حددت المواصفات القياسية العراقية رقم (٢٥) الحد الاعلى لامتصاص الطابوق بـ (١٧%) للنصف او بدرجته و (٢٢%) للصنف بدرجته و (٢٥%) للصنف جـ بدرجته ، علماً بأن الارقام المذكورة هي معدل امتصاص عشر طابوقات وتمثل الوزنية للامتصاص عند الفحص بطريقة الغليان أو الامتصاص ، (المواصفات القياسية العراقية رقم ٢٤ لسنة ١٩٦٩) .

٥ - وجود الاملاح القابلة للذوبان والتزهر:

تعد الاملاح القابلةللذوبان بالماء في الطابوق عاملاً مهماً في حدوث التزهر Efflorescence الذي يعرف محلياً الشورة ، أذ أن الماء (وهو العامل الاساسي في حركة الأملاح) الحاوي على الاملاح يتبخر من سطح البناء بالطابوق المعرض للجو مؤدياً الى تجمع الاملاح بشكل متبلور على السطح او تحتهبقليل مسبباً ظهور طبقات بيضاء أو صفراء تشوه الجدار وتؤدي الى تساقط طبقات الانهاء .

للاملاح الذائبة من نوع كبريتية تأثير ضار على المواد الرابطة السمنتية أذ أن للاملاح الكبريتية بوجود الماء التفاعل مع بعض مركبات الاسمنت وينتج عن هذا التفاعل مركبات جديدة ذات حجم كبير مما يؤدي الى تفتت الرابطة .لقد حددت المواصفات القياسية العراقية رقم ٢٥ لسنة ١٩٦٩ الحد الاعلى المسموح به للاملاح القابلة للذوبان كما في الجدول ادناه :-

جدول يبين الحد الاعلى المسموح به لنسبة الاملاح القابلة للذوبان في – الطابوق الطيني

صنف الطابوق	% مجموع كبريتات قابلة للذوبان بالحامض	% كالسيوم	% مغنيسوم	% بوتاسيوم	% صوديوم
أ	0,3	٠,١	٠,٠٣	٠,٠٣	0,03
ب	0,3	٠,١	٠,٠٣	0,03	0,03
ج	-				

وحددت المواصفة القياسية العراقية رقم ٢٤ لسنة ١٩٦٩ حدود التزهر المسموح بها كما في الجدول ادناه:

الصنف	قابلية التزهر
أ	معدوم – خفيف
ب	خفيف – متوسط
ج	خفيف – متوسط

٦ - العزل الحراري

لا يعد الطابوق الطيني من المواد العازلة الجيدة بينما يعتبر جدار الطابوق بسمك طابوقة واحدة وملبوخ غير كاف للعزل حسب انظمة البناء البريطانية لكن جداراً مجوفاً يحتوي على نفس الكمية من المواد الانشائية يكون مناسباً اكثر للعزل .

٧ - مقاومة الحريق

الطابوق الطيني مادة جيدة لمقاومة الحريق ، فالجدار المبني بمونة السمنت وبسمك نصف طابوقة له قابلية مقاومة الحريق ساعتين وهي فترة جيدة ، أذ ان مقاومة الحريق يعبر عنها بعدد ساعات مقاومة الحريق دون ان يحدث انهيار يؤدي الى اضرار في الارواح او لا يمكن معه الانقاذ والسيطرة على الحريق . ان بعض انظمة البناء تتطلب ان يكون للجزء من البناء على الارض او الطوابق العليا في الدور التي لا تزيد عن ثلاث طوابق مقاومة للحريق لا تقل عن نصف ساعة على ان تكون مقاومة البناء الذي تحت الارض (السرداب) في الدور ذاتها لا تقل عن ساعة واحدة .

٨- انواع الطابوق الطيني

1- الطابوق السطحي : ويكون بابعد حوالي (٢٥ X ٢٥ X ٥٠) سم وقد كان يستعمل في تطبيق السطوح .
2- الطابوق الفرشي : وهو الذي تتراوح ابعاد بين (٢٨ X ٢٨ X ٦٠) سم الى (٣٠ X ٣٠ X ٧) سم وكان يستعمل في تطبيق بعض الارضيات وخاصة الرطبة ، وان اكثر استعمال هذا النوع من الطابوق حاليا في اعمال اكساء الجدران ، اذ ان هذا الطابوق يصنع من خامات حاوية على املاح كبريتية تعطي اللون الاصفر الذهبي للطابوق بعد الفخر تقطع الطابوقة الواحدة الى ثلاث قطع ويتم نجرها للحصول على سطح متميز اللون ،وتكون قد تخلصنا من الاملاح الكبريتية ويعد هذا النوع من الطابوق من الانواع الجميلة في الانهاء الا ان ارتفاع كلفته قلل من استعماله واقتصر استعماله على ترميم او تصليح بعض الابنية التراثية كواجهات المدارس القديمة والمساجد .
3- الطابوق الناري : يستخدم الطابوق الناري في تبطين المصاهر والافران والمداخن والمواقد وغيرها ، وفي المحلات التي ترتفع فيها درجة الحرارة كثيرا بحيث لا يمكن استخدام المواد الانشائية التقليدية يصنع الطابوق الناري اما من النوع الطيني الخاص مثل الكاؤلينات. او من النوع السليكوني ، اذ تستعمل المواد الاولية (الرمل Sand) الحاوية على ما لا يقل عن ٩٢% سيليكا Sio_2 وفي كلا النوعين يكون الحرق بدرجات حرارة عالية وباسلوب خاص بحيث يكون الناتج مقاوما للحرارة العالية ولا ينتج الطابوق الناري محليا في الوقت الحاضر .ويبنى الطابوق الناري عادة باستعمال قيمة من طين ناري لتفادي الانفصال بين الطابوق والقيمة نتيجة التعرض للحرارة المرتفعة .
4- الطابوق المزجج : وهو الطابوق الطيني الذي يكون فيه وجه واحد او اكثر مطليا بمادة تزججت بفعل الحرارة فتعطي مظهراصقيل وملونا ، فالطابوق المزجج بالملح (Salt Glazed Brick) هو طابوق ذو جه صقيل ، يتزجج الوجه المقابل لنار الحرق اثناء الفخر عند تعرضه لغازات الفرن ، وذلك بان يرمى الملح الاعتيادي في نار الفخر عند نهاية عملية الحرق ، يعطي التزجج الوانا متعددة منها اللون الرمادي والبني والاخضر حسب تركيب الملح المستعمل . ويمكن انتاج طابوق مزجج

بطلي او رش الوجه او الاوجه الملساء من الطابوق غير المحروق بمركبات خاصة ثم يحرق الطابوق فينتج وجها مطليا بالمينا Enamelled او مزججا بالسيراميك Cermaic Glazed ، تكون الوان التزجيج متعددة منها الابيض والاخضر والبني ومنها بدرجة لونية فاتحة ، متوسطة او غامقة تكون الاوجه المزججة ملساء سهلة التنظيف وذات مقاومة لتاثير بعض المواد الكيمياوية ويستعمل الطابوق المزجج بصورة خاصة لاغراض الزخرفة المعمارية والمسابح والمطابخ وغيرها .

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

١ – ما هي الخواص الهندسية للطابوق الطيني .

٢ – ما هي اشكال الطابوق الطيني .

٣ – كيف نميز خاصية المسامية عن خاصية الامتصاص .

٤ – ما هي انواع الطابوق الطيني الاخرى .

٥ – ما هو الطابوق المزجج .

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية الرابعة

الفحوصات الخاصة بالطابوق الطيني

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناء

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

1- الفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات .

٢- المبررات Rationale

سيتعرف الطالب على الفحوصات الانشائية الخاصة بالطابوق الطيني : فحص الابعاد للطابوق ،فحص امتصاص الماء للطابوق الطيني ، فحص المسامية للطابوق الطيني ، فحص نسبة الاملاح الذائبة للطابوق الطيني ، فحص التزهر .

٣- الفكرة المركزية Central Idea

سيتعلم الطالب كيفية اجراء الفحوصات الانشائية ومطابقتها مع المواصفات الفنية .

١- فحص الابعاد للطابوق

٢- فحص امتصاص الماء للطابوق الطيني

٣- فحص المسامية للطابوق الطيني

٤- فحص نسبة الاملاح الذائبة

٥- فحص التزهر

٤- التعليمات Instructions

أ -أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب - إقرأ الاهداف .
ث قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب قادرا على فهم فقرات التجارب والفحوص الخاصة بالطابوق

رابعاً : الوحدة النمطية الرابعة : فحص الابعاد والامتصاص والمسامية وتجربة الرطوبة وفحص التزهر والضغط والاملاح الذائبة

كل فحص تم شرحة **في** الحقيبة التعليمية العملية لمواد الانشاء . تضمن الهدف وطريقة العمل والجداول للقراءات والنتائج وحدود المواصفات .

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطيةالخامسة

الطابوق الجيري – الطابوق الزجاجي – الخواص وطرق الصنع

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناء والانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

1- الفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات .

٢- المبررات Rationale

سيتعرف الطالب على مفهوم الطابوق الجيري وخواصه وطرق صنعه ثم سيتعرف على الطابوق الزجاجي وخواصه واستعمالاته .

٣- الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادراً على معرفة :

١ – تعريف الطابوق الجيري

٢ – طريقة صناعته

٣ – خواص الطابوق الجيري

٤ – استعمالات الطابوق الجيري

٥ –تعريف الطابوق الزجاجي

٦ – خواصه واستعمالاته.

٤- التعليمات Instructions

أ - أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب - إقرأ الاهداف .
ج - قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب قادرا على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre - test

١ – هل الطابوق (الجيري – الرملي) وحدة انشائية .
٢- هل الطابوق الجيري يستعمل في البناء .
٣ – هل الطابوق الزجاجي وحدة انشائية .
٤ – هل يستعمل مع الطابوق الاعتيادي .
٥ – من أي مادة يصنع الطابوق الزجاجي .

رابعاً :الوحدة النمطية الخامسة – الطابوق(الرملى – الجيرى) والطابوق الزجاجى

١ - الطابوق الرملي(الجيري)

الطابوق الرملي : هو عبارة عن مادة بنائية مصنوعة من خليط متجانس من الرمل النقي بنسبة لا تتجاوز ٩٠% ومن الجير (النورة) بنسبة ١٠% على ان لا تزيد نسبة اوكسيد المغنيسيوم في المواد المذكورة عن ٣% ثم يضاف الماء الى الخليط المذكور كي يتحول الى عجينة هشة يتم تقطيعها وضغطها بوساطة اجهزة كابسة لها القدرة على تسليط ضغط قدره ١٥٠ طن ثم ترسل بعد ذلك الى غرف البخار لتعريض الطابوق المذكور لضغط يعادل ١٦ ضغط جوي ودرجة حرارة تعادل ٢٠٠ درجة مئوية ولمدة ثماني ساعات وبعدها يصبح الطابوق صالحا لمختلف الاستعمالات .

لا يختلف الطابوق الرملي عن الطين من ناحية الحجم الذي يكون ضمن (٢٥ x١٢x٧) سم اما اللون فهو غالبا رمادي فاتح وهو اللون الناتج من خلط الرمل الاسود (النهري)مع النورة .

خواص الطابوق الرملي

1- ان اشكال الطابوق الرملي اكثر انتظاما من الطابوق الطيني وذلك لطبيعة صنعه وعدم دخوله الافران الحرارية
2- خلوه من الاملاح الذائبة وبالتالي من ظاهرة التزهر
3- لا يحتاج الى التشبع بالماء عند البناء كما هو الحال بالنسبة للطابوق الاعتيادي
4- يتميز الطابوق الجيري بحافاته المستقيمة والخالية من الشقوق وان سطحه لا يتاثر او يتاكل بمرور الزمن كما هو الحال في الطابوق الاعتيادي
5- قابل للتلوين بالوان مختلفة وحسب الطلب كما يمكن استخدامه في البنائء الجدران ووجهات الابينة
6- قليل التاثر بالماء وبالعوامل الطبيعية الاخرى
7- يتميز بقلة تمدده بالحرارة فضلاعن عزله النسبي لها
8- يتميز بقوة التحمل اذ يمكن بناء عدة طوابق وبدون استخدام هيكل كونكريتي ، اذ تبلغ قوة تحمله ١٥٠ كغم / سم^{٢}

٢ - الطابوق الزجاجي

وهو عبارة عن قطع بنائية زجاجية بوجه زجاجي واحد أو وجهين زجاجيين ومجوفة من الداخل تعمل باشكال منها الدائرية او المربعة او المستطيلة وبأبعاد مختلفة ومتغيرة غالباً بين ٨ – ٢٠سم في الطلع او القطر وبسمك مقداره ١٢سم والابعاد الشائعة هي (١٤,٦ x ١٤,٦) و (١٩,٧ x ١٩,٧) سم للمربع أو (١٩,٧ x ٩,٥) سم للمستطيل وبس ٨,٠ – ١٢,٠ سم .

استعمالات الطابوق

يستعمل الطابوق الزجاجي لاغراض التالية :-

1- لاغراض معمارية في الزخرفة والاضاءة في المحلات التي يتطلب فيها انارة طبيعية بدون رؤيا الداخل والخارج
2- وبدون استعمال الشبابيك وذلك لمنع الغبار من الدخول كما في بعض معامل الصناعات الدقيقة كالادوية والالكترونيات والساعات والافلام وغيرها .
3- يستعمل كذلك في الجدران والسقوف التي لا يمكن استعمال الشبابيك فيها لاحتمال تكسر الزجاج الاعتيادي بسهولة بالاضافة الى حجب الرؤيا مثل جدران وسقوف السراديب .

الخواص :

1- الطابوقة المجاورة للوجهين خشنة الملمس وذات بروز او نتوء طولي واحد او اكثر وذلك لتأمين الترابط مع المادةالرابطة يكون الوجه صقيلاً أو مضلعاً او مقسماً الى اشكال هندسية من داخل الوجه او خارجه .
2- وينتج الطابوق الزجاجي بالوان متعددة .
3- أن وجه الطابوقة غير قابل لامتصاص الصوت وهو يسمح بمرور نسبة من الضوء المسلط عليه الا انه غير شفاف . أي لا يمكن الرؤيا خلاله وهو مقاوم للنار .
4- غير ناقل للحرارة وذلك لوجود الفجوات الداخلية التي تساعدفي زيادة العزل الحراري .

5- تبنى الجدران بالطابوق الزجاجي باستعمال قيمة السمنت ١ : ٤ أو قيمة سمنت نورة ١ : ١ : ٦ ويفضل استعمال الطابوق البورتلاندي الابيض او الملون حسب الحاجة ، ويستحسن ان تكون ليونة القيمة قليلة لان الطابوق لا يمتص الماء .

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

1- عرف الطابوق الجيري .
2- عدد المواد التي يصنع منها الطابوق الجيري ، موضحا خواصها.
3- اشرح طريقة صناعة الطابوق الجيري .
4- قارن بين خواص الطابوق الجيري والطيني .
5- وضح استعمالات الطابوق الجيري .
6- ما هو الطابوق الزجاجي ، وضح خواصه .
7- عدد خواص واستعمالات الطابوق الزجاجي .

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية السادسة

الطابوق الخرساني – الكتل الخرسانية

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

1- الفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات .

٢- المبررات Rationale

صممت الوحدة لتعريف الطالب بالمعلومات الاساسية عن مفهوم الطابوق الخرساني ، ومكوناته ، صناعته واستعمالاته ، ثم معرفة الطالب بتعريف الكتل الخرسانية وصناعتها ومزاياه ومساوءها واستعمالاتها وطرق تخفيف وزنها .

٣- الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادراً على معلافة :-

١- تعريف الطابوق الخرساني والمواد التي يصنع منها .

٢ – صناعة الطابوق الخرساني واستعمالات الطابوق .

٣ – خواص الطابوق الخرساني .

٤ – تعريف الكتل الخرسانية والمواد التي تصنع منها .

٥- استعمالات وخواص الكتل الخرسانية .

٦- طرق تخفيف زظن الكتل الخرسانية .

٤- التعليمات Instructions

أ -أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب - إقرأ الاهداف .
ج -قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب قادرا على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre - test

1- هل الطابوق الخرساني صنف رئيسي من أصناف الطابوق ؟.
2- هل يعتبر وحدة انشائية وهندسية ؟.
3- ما هي المواد الخرسانية ؟.
4- ما معنى كتل خرسانية ، وهل تختلف عن الطابوق الخرساني .

رابعاً : الوحدة النمطية السادسة – الطابوق الخرسانى و الكتل الخرسانية

١ – الطابوق الخرساني : Concrete bricks

هو الطابوق المصنوع من مزيج خرساني اي السمنت البوتلاندي + الركام الناعم والخشن + كمية من الماء قد تستعمل بعض المضافات للتلوين او لتعديل خواص الطابوق الناتج ، يكون السمنت المستعمل اما من النوع العادي او المقاوم للاملاح حسب طبيعة ولون الطابوق المطلوب .
ابعاد الطابوق الخرساني تكون بنفس ابعاد الطابوق الطيني العادي او اي ابعاد اخرى .

خصائص الهندسية للطابوق الخرساني

1- مستوي الاوجه / مستقيم الحافات / ذو شكل هندسي منتظم
2- يمكن التحكم في تحمله من خلال تغير نسب مكونات مزجه وتكون نسب المزج ١ : ٥-٨ سمنت : ركام وزناً .
3- يمكن انتاجه بالوان متعددة .
4- يكون تقلص الجفاف عاليا لذا لا يستعمل قبل مرور فترة كافية .بعد الانتاج بحوالي شهر لكي يثبت حجمياً بعد هذه الفترة .
5- يكون ذو كثافة عالية بحدود ٢٣٠٠ كغم / م^{٣} . الا اذا استعمل ركام خفيف الوزن .
6- لا يعتبر عازل حراري جيد اذا استعمل الركام الطبيعي في انتاجه .
7- يتاثر بالاملاح الكبريتية .

صناعة الطابوق الخرساني

ينتج بعدة طرق :-
أ) المزج : وتقسم الى
1- بالمعدات البسيطة مثل الخلاطات الاعتيادية
2- او معدات الية تامة التحكم ، هنا يكون الوزن هو وحدة القياس باستخدام الخلاطات آلية يمكن التحكم بزمن الخلط .

ب) صب الخرسانة في قوالب :
اما تكون بسيطة تملاء فيها المادة اي المزيج باليد أو تكون عملية القولبة آلية بصورة كاملة .
ج) تصب الخرسانة مع الكبس او مع الكبس والاهتزاز حيث ترفع القوالب بسرعة لغرض التجانس والرص
د) ينضح الطابوق الخرساني الناتج اما بالماء او باستعمال البخار حيث تختصر فترة الانضاج الى بضع ساعات بدلا من عدة ايام

اصناف الطابوق الخرساني :

حددت المواصفة البريطانية **سبعة اصناف** حسب معدل تحمل الضغط بين ٧ – ٤٠ كغم /سم^{٢}

استعمالات الطابوق الخرساني

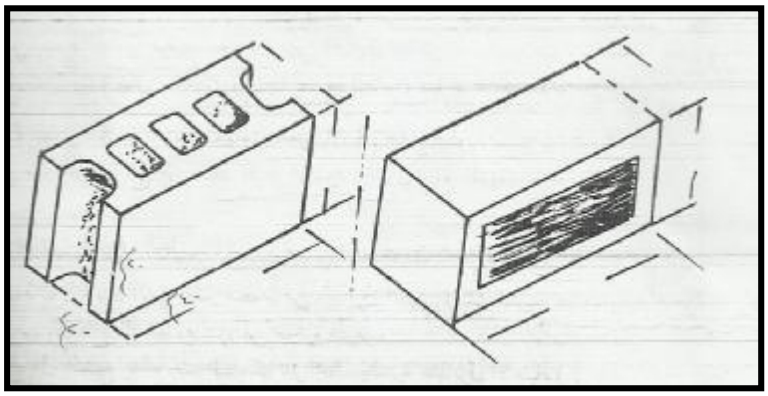
يستعمل في البناء للجدران الحاملة الداخلية والخارجية كذلك في القواطع /الاسس / لتغليف الجدران حيث يستعمل الطابوق الملون او باللون الطبيعي

٢ - الكتل الخرسانية : Concrete blocks

هي الكتل المنتجة من خلط سمنت ورمل وحصى ناعم بنسب متغيرة من ١ : ٢ : ٤ الى ١ : ٨ : ١٦ بالنسبة للحمل المطلوب واكثر مما يعمل مجوفاً وذلك للاقتصاد بالمادة وللتقليل من الكتلة الخرسانية وكذلك بجعل البناء بالكتل اكثر عزلاً . اما التجاويف فتعمل بأشكال مختلفة منها مربعات كبيرة أو صغيرة أو دوائر أو اشكال بيضوية والابعاد القياسية للكتل الخرسانية ٢٠ x ٢٠ x ٤٠ سم .

طريقة الصنع : تصنع الكتل الخرسانية بخلط المواد المطلوبة ويمكن استخدام نسبة ماء / سمنت واطئة لاعطاء تحمل عال يرفعالقوالب رأساً بوضع المزيج في قالب حديدي الى ان يملأ بالخليط تكبس بمكبس علوي مع الاهتزاز المستمر ثم يفتح وترفع الكتلة الناتجة وتنشر لمدة يوم واحد في محل رطب أو يتم انضاجها Cured والانضاج ضروري لتمكين الكتل من التصلب وتقليل التقلص ومنع الكتل من التفتت او التشقق ، ثم تجفف والتجفيف عملية تسريب الرطوبة من الكتل وجعلها برطوبة مقارنة لرطوبة الجو . تكون

عملية الانضاج والتجفيف أما في محلات مسقفة ومفتوحة الجوانب وغير معرضة للعوامل الجوية (أذ ترش برذاذ الماء ثم تترك لتجف) أو تجف بتسليط تيار هواء ساخن او يكون الانضاج بالبخار في حجرات خاصة ، أن الانضاج والتجفيف في محلات مفتوحة الجوانب ابطأ الطرق .



شكل رقم(٤) الكتل الخرسانية

<u>البناء بالكتل</u>

تستعمل الكتل الخرسانية للاغراض البنائية بشكل واسع وان استعماله في البناء يرجع الى مميزاته المهمة وهي:

1) سهولة البناء وارتفاع الانتاجية لكبر حجمه الذي يكون غالباً ٢٠ x ٢٠ x ٤٠ سم .
2) اقتصادي في استهلاك المادة الرابطة للبناء والانهاء (البياض واللبخ) .
3) امكانية ترك الوجوه بدون انهاء أي انها تدرز فقط وذلك بسبب انتظام اوجه وابعاد الكتل ويمكن صبغها
4) امكانية التكيف في تحمله للاثقال بالنسبة لكمية نسب الخلط المستعملة .
5) تعمل المفاصل بعرض ثابت (العمودية منها والافقية) نظراً لحافاته الحادة وحجومه المتساوية واوجهه المستويةوهذا يجعل وجهي الجدار المشيد منه مستوية تماماً .

<u>استعمالات الكتل الخرسانية :</u>

1) في الاعمال البنائية في المنشآت الخفيفة كجدران حاملة وتكون بسمك متغير من ٢٠ – ٣٦ سم .
2) كذلك تستعمل في اعمال القواطع في الابنية الهيكلية ويفضل استعمال النوع الخفيف منها .
3) تستعمل في اعمال الواجهات والارضيات والحدائق وفي اعمال الزخرفة .

٤)يمكن استعمال الكتل الخرسانية الاعتيادية الوزن المعمولة بحجر مكسر في البناء الاساس . تفضل الكتلة المصممة في البناء للاساس على الكتلة المجوفة على الرغم من ثقلها ، ولا يسمح بالبناء بالكتل المعمولة بركام خفيف الوزن أو الكتل التي يكون الامتصاص فيها عالياً بسبب تأثير ذلك على دوام البناء وخاصة بفعل الانجماد وتأثير الاملاح وتبنى الاسس بمونة سمنت : رمل أو سمنت : نورة ، رمل .

<u>سمك الجدران :</u> الجدار بسمك يكون مساوياً لعرض كتلة واحدة ويحدد سمك الجدار حسب المتطلبات الانشائية وغير الانشائية ، يحدد السمك الادنى للقواطع الداخلية غير المحملة بحيث يكون القاطع مستقراً من الناحية الانشائية لا يتأثر هو او مادة انهاء الوجه بالاهتزازات الناتجة عن حركة الابواب والشبابيك المثبتة فيه . تلك التأثيرات التي قد تؤدي الى تصدع القاطع والانهاء او على انقلاب القاطع ذاته .

<u>الخواص الرديئة للكتل الخرسانية</u>

١ - العزل الحراري للكتل الخرسانية اقل من العزل الحراري للطابوق الطيني .

٢ - ان معامل التمدد عالية مقارنة بالطابوق الطيني مما يسبب احتمال تشقق في الوجه للجدران وبخاصة الملبوخة منها .

الكتل الخرسانية الخفيفة

تقليل الوزن للكتل الخرسانية لاستعمالها قواطع في الابنية الهيكلية استعملت طرق عديدة لتخفيف وزن الكتل واهمها :-

١ - **عمل فجوات هوائية** داخل الكتل الخرسانية باستخدام الهواء ويكون ذلك :

أ - **ادخال الهواء** في الكتلة قبل تصلبها باستعمال طرق فيزياوية .

ب - **استعمال بعض المواد الكيمياوية** التي تتفاعل مع الماء وتعمل على ايجاد الفجوات والفراغات في الخرسانة .

٢ – **استخدام مواد خشنة خفيفة** .

أ - **اضافة مواد نباتية أو عضوية** كالخشب أو الفحم الى الخليط لاعطاء وزن خفيف .

ب - **استعمال بقايا معدنية كخبث الحديد .**

ج - **استعمال بقايا معدنية كقطع الميكا** .

ان لهذه الكتل اهمية خاصة من ناحية الوزن وكذلك تكون ذا عزل حراري وعزل صوتي جيد .

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

1- عرف الطابوق الخرساني وبين طريقة صناعته .
2- ما هي المواصفات الفنية للطابوق الخرساني .
3- عرف الكتل الخرسانية وبين طريقة صناعتها .
4- ما هي مزايا ومساؤى الكتل الخرسانية .
5- عدد استعمالات الكتل الخرسانية في البناء .
6- ما هي طرق تخفيف وزن الكتل الخرسانية .

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطيةالسابعة

الثرمستون

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناء والانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

1- الفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات .

٢- المبررات Rationale

صممت هذه الوحدة لتعريف الطالب بالمعلومات الاساسية عن الثرمستون / مواده وخواصه وطرق صناعته .

٣- الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادراً على معرفة :-

١- تعريف الثرمستون .

٢- المواد التي يصنع منها الثرمستون .

٣- صناعة الثرمستون .

٤- خواص الثرمستون .

٤- التعليمات Instructions

أ -أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب -إقرأ الاهداف .
ج - قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب قادرا على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre - test

1- هل الثرمستون وحدة انشائية وبنائية ؟.
2- ما هي المواد التي يصنع منها الثرمستون ؟.

رابعاً : الوحدة النمطية السابعة - الثرمستون

١- طريقة الصنع

تتم صناعة الثرمستون من خليط الرمل والنورة والسمنت ، بنسب مختلف حسب النوع المطلوب مع اضافة مسحوق الالمنيوم ومواد كيمياوية اخرى ويتفاعل المواد المذكورة تفاعلا كيميائيا ينتج عنها تكوين خلايا كروية الشكل لتحرير غاز الحيدروجين ويتم التفاعل بصب الخلطة في قوالب كبيرة ثم يتم تقطيعها بابعاد مختلفة وحسب الطلب بواسطة مكائن قطع خاصة وبعدها تخضع لعملية تصلب نهائية داخل افران حرارية بدرجة حرارة ٢٠٠ م ° وبضغط ١٢ جو ولمدة ١١ ساعة .

٢- خواصه الفيزياوية ومميزاته

أ) خفة الوزن

يتميز الثرمستون بخفة وزنه حيث تبلغ كثافته ٤٠٠ – ٩٠٠ كغم / م^{٣} وذلك بسبب الفراغات التي يحتويها وخفة الوزن تؤدي الى تقليص في كلفة البناء والاقتصاد في حجوم الاسس المستخدمة في البناء واليك مقارنة بين وزن الثرمستون وباقي المواد المستخدمة في البناء .

الكونكريت العادي ٢٣٠٠ كغم /م^{٣}
الطابوق الجيري ١٧٠٠ كغم /م^{٣}
الطابوق التجاري ١٤٠٠ كغم /م^{٣}
الثرمستون ٧٠٠ كغم /م^{٣}
الخشب ٦٠٠ كغم /م^{٣}

ب) العزل الحراري والصوتي

يتميز الثرمستون بقابلية جيدة =جيدة للعزل الصوتي والحراري لوجود الفقاعات الهوائية في كتلته حيث تعتمد درجة عزله الحراري على معامل التوصيل الحراري والذي هو دالة لعدد السعرات الحرارية المارة خلال متر مربع واحد من جدار سمكه ٠١) م خلال ساعة واحدة لتزيد درجة حرارته مئوية واحدة ، بوجود الفقاعات الهوائية في الثرمستون فان معامل التوصيل الحراري (K) له يعتمد على معامل التوصيل الحراري للهواء ومعامل التوصيل الحراريللمادة الاساسية وبالنظر لقلة معامل التوصيل الحراري للمادة الاساسية وبالنظر لقلة معامل التوصيل الحراري للهواء ٢٥% لذا فان خواص العزل الحراري للثرمستون يعتمد على الوزن الحجمي له ويظهر الجدول الاتي العلاقة بين الكثافة ومعامل التوصيل الحراري (K) لعدة انواع من الثرمستون .

وتتغير قيمة (K) ضمن الكثافة والدرجة نفسها للثرموستون تبعا لحجم المسامات وطريقة ترسبها ورطوبة المادة .

الدرجة	الكثافة كغم /م^{٣}	معامل التوصيل الحراري كيلو سعرة /م^{٢} درجة م	معامل النقل الحراري كيلو سعرة /م^{٢} . درجة م
٠,٤	٣٥١ – ٤٥٠	٦% - ٩%	١٣%
٠,٥	٤٥١ – ٥٥٠	٨% -١٢%	١٨%
٠,٦	٥٥١ – ٦٥٠	٩% - ١٤%	٢١%
٠,٧	٦٥١ – ٧٥٠	١١% - ١٧%	٢٦%
٠,٨	٧٥١ – ٨٥٠	١٤% - ٢٠%	٣٢%

ج) قابلية امتصاصه للماء

يحتاج الثرمستون الى ٩٠ يوما يرتفع الماء الى مسافة ٢٤ سم وهذا يعني ان جدران بدون لبخ وبسمك ٢٤ سم يتعرض الى مطر لمدة ثلاثة ٣ اشهر لكي تنفذ الرطوبة خلاله وذلك لعم وجود قنوات شعرية بشكل كبير مقارنة مع بقية مواد البناء مما يجعل الثرمستون في موقع افضل من المواد الاخرى من هذه الناحية .

٣- الخواص الاقتصادية

١- العزل الحراري : نظرا لخاصية العزل الحراري الجيدة للثرمستون لذا فان سمك ٢٤ سم من البناء بالثرمستون يعادل البناء بالطابوق العادي وبسمك ٣٦ سم من حيث القابلية العزل الحراري والمتانة وعليه سيتم توفير ثلث مواد البناء ومصاريف العمل بالاضافة الى ذلك فان قابلية العزل الحراري للثرمستون تعادل ٣ – ٦ مرات قابلية العزل الحراري للطابوق الاعتيادية وبذلك يتم تقليل الطاقة المصروفة للتدفئة والتبريد بصورة ملحوظة وكبيرة .

٢- العزل الصوتي : يمتاز الثرمستون كما ذكر بقابلية متميزة للعزل الصوتي كالضوضاء والاصوات المنئتية من خارج البناية والتي تزداد نتيجة للتقدم الحضاري والصناعي ولغرض المقارنة في هذا المجال فان بناء بسمك ٢٤ سم من الثرمستون يعادل سمك ٦٤ سم من الطابوق الاعتيادي وسمك ٧٧ سم في حالة الملج من الجانبين .

٣- سرعة انجاز البناء : ان سرعة انجاز البناء بالثرمستون هي اعلى مقارنة بالطابوق الاعتيادي نظرا لخفة وزنه وكبر حجمه حيث ان الوقت اللازم لبناء متر مكعب بالطابوق الاعتيادي يستغرق (٧ – ٩) ساعات بينما يستغرق اربعة ساعات فقط عند البناء بالثرمستون .

٤- اقتصاد في المونة : يحتاج المتر المكعب الواحد من البناء بالطابوق الاعتيادي الى ٢٧% متر مكعب من المونة (الاسمنت او الجص) بينما يحتاج البناء بالثرمستون الى ١٧% متر مكعب اي بنسبة ١ :٤ لصالح الثرمستون .

٥- الاقتصاد في الاسس : نظرا لخفة وزن الثرمستون فان الحمل المسلط على الاسس اقل مما هو عليه عند البناء بالمواد الاخرى كالطابوق الفخاري او الطابوق الجيري او الكتل الكونكريتية مما يؤدي الى الاقتصاد في حجوم الاسس المشيدة للمباني .

٦- رغم خفة وزن الثرمستون فانه يمتاز بقوة تحمل جيدة لذلك فانه يمكن بناء ٣ – ٤ طوابق بالثرمستون بدون الحاجة الى هياكل كونكريتية حيث ان قوة تحمله لا تقل عن (٥٠) كغم / سم^{٢} وحسب الكثافة اما قوة الشد فهي تعادل ٢٠% من قوة الضغط .

٧- لا توجد حاجة الى لبخ الجدران المبنية من الثرمستون نظرا لكونها مستقيمة وملساء .

٨- خلو الاملاح في تركيب الثرمستون .

٩- معامل التمدد للثرمستون قليل مقارنة بمواد البناء الاخرى حيث يبلغ ٠,٣٤ ملم / م .

١٠- يتحمل درجات الحرارة العالية وبذلك يكون امينا ضد الحرائق من ناحية السلامة اضافة الى مقاومته للانجماد .

١١-مقاوم للرطوبة وامتصاص الماء حيث ان المسامات الهوائية التي بداخله مغلفة وقابليتها للامتصاص في حدود ٥ – ١٠ ملم خلال ٧٢ ساعة بينما قابلية الامتصاص للطابوق العادي هي ٢١٠ ملم في ٥,٣٠ ساعة

١٢- مقاومته للتعفن : يمتاز الثرمستون بمقاومته عالية للتعفن بواسطة العفن والبكتريا واحسن ظروف التعفن عند درجة الحرارة ٣٠ م ورطوبة نسبية للهواء يتراوح بين ٩٥ – ٩٨ % .

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

1- ما هو الثرمستون وكيف يتم صناعته ؟.

2- ما هي خواصه الفنية .

3- عدد استعمالات الثرمستون في البناء .

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطيةالثامنة

زيارة الى معمل الطابوق

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناء والانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

اولا- النظرة الشاملة Over View

١ ـ الفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات

٢- المبررات Rationale

هذة الوحدة تهدف الى تعريف الطالب عند زيارته لمعمل الطابوق بالمواد الاولية التى يصنع منها الطابوق ومشاهدة طريقة صناعة الطابوق وفرن الحرق

٣ ـ الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادراً على معرفة :

١-.المواد الاولية للطابوق

٢- مكائن الخلط والعجن

٣- كيفية قطع لبنة الطابوق

٤- افران الحرق وتصميمها

٤- التعليمات Instructions

أ -أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب - إقرأ الاهداف .
ج - قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب بعدالانتهاء من دراسة الوحدة النمطية الثامنة عشر قادراً على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre – test

1- ما هي المواد التى يصنع منها الطابوق الطينى

2- ماهى انواع افران الحرق .

رابعا : مشاهدة المعمل

سيستمع الطالب الى الشرح المطلوب بالزيارة حسب الهدف

خامسا : الاسئلة البعدية post –test

1- كيف يتم تحضير المواد الاولية لصناعة الطابوق

2- كيف يتم كبس الطابوق ٣- ماهى مراحل الحرق التى يمر بها الطابوق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية التاسعة

الحجارة

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

1- الفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات .

٢- المبررات Rationale

صممت هذه الوحدة لتعريف الطالب بالمعلومات الاساسية عن الحجارة المستخدمة في البناء وانواعها والاصل الجيولوجي لها ومميزات كل نوع .

٣- الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادراً على معرفة :-

١- اهمية حجر البناء .

٢- الاصل الجيولوجي للحجارة وانواعها .

٣- مميزات كل نوع من الحجارة .

٤- التعليمات Instructions

أ -أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب - إقرأ الاهداف .
ج - قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب قادرا على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre - test

1- ما هو اصل الحجارة .
2- هل تستعمل الحجارة في اعمال البناء ؟.
3- هل توجد انواع مختلفة من الحجر ؟.

رابعاً : الوحدة النمطية التاسعة – الحجارة

الصخور (الحجارة)

الصخور او الحجارة بكثرة في الطبيعة وقد عرفها واستخدمها الانسان منذ القدم وبمرور الزمن طور طرق اقتلاعها من الجبال او من باطن الارض واستخدامها لغايات متعددة في التشييد كبناء الدور والاسوار والقلاع كالسدود والاهرام وكذلك لاهداف معمارية كمواد الزخرفة والتزيين ونحت التماثيل وغيرها .

تصنف الحجارة من حيث التكوين المنشآة الجيولوجي الى ما يأتي :

١ - الصخور النارية Igneous rocks

الصخور المتكونة من مواد منصهرة بفعل الحرارة العالية من باطن الارض بردت وتصلبت بعد اندفاعها الى القشرة الارضية بواسطة البراكين والشقوق الناتجة عن الهزات لارضية والزلازل ، وهذه الصخور على نوعين :

أ - الصخور البركانية : وهي التي تصلبت فوق القشرة الارضية .

ب - الصخور الحرارية : وهي التي تصلبت تحت القشرة الارضية ومن اهم انواع هذه الصخور السليكونية المسماة (الكرانيت) بانواعه المختلفة والتي تحتوي على بلورات الكوارتز والمايكا والاملاح المعدنية الاخرى لتلوين الصخوروكذلك الصخور الكلسية المتكونة من سليكات الكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والالمنيوم .

الصخور البركانية تكون قوية جداً وكثافتها عالية قليلة المسامية بسبب التماسك المتين بين الجزيئات الناتجة عن الانصهار ولها الوان جذابة كالاحمر والقرمزي والاسود والرمادي او مجتمعة ولهذه الخصائص فوائد كثيرة لحمل الاثقالالكبيرة ومقاومة الظروف القاسية التي تسبب التآكل الفيزياوي بفعل الانجماد والتقلص والتآكل الكيمياوي بفعل الحوامض المؤكسدة داخل التركيب الجزيئي او الوسط الخارجي الصخور النارية في تشييد الاسس والقواعد والاعمدة الحاملة للاثقال ورصف المماشي والطرق ولاغراض معمارية اخرى ونظراً لصلابتها العالية فالصخور النارية تكلف كثيراً في الاستخراج والتصنيع .

٢ - الصخور الرسوبية

وهي الصخور التي تكونت من ترسبات مائية على شكل طبقات وتصلبت بفعل الضغط الارضي العالي وتتألف من جزيئات معدنية متماسكة مع بعضها بمادة معدني لاصقة وتحتوي على نسبة كبيرة من كاربونات ونسب متفاوتة من مواد رملية وطينية ومركبات الحديد والاملاح الاخرى وتختلف كثيراً من حيث التركيب والخصائص الفيزياوية بسبب التكوين الرسوبي الذي يتم بطريقتين :

اولاً :- الطريقة الميكانيكية : هي الطريقة التي تكون الصخور الرملية والطينية .

ثانياً :- الطريقة الناتجة عن منشأ عضوي او كيمياوي او بايالوجي مثل تكوين الصخور الكلسية .

اهم انواع الصخور الرسوبية الرملية والكلسية هي :

أ)الصخور الرملية (الكرافيت)

وتشمل الاردواز المتكون من قطع الكوارتس والمايكا البيضاء مع بعضها بمادة السليكون (بلورات السليكا واملاح معدنية اخرى التي تكسب الصخور اللون الاحمر الأصفر والرمادي او القهوائي . وللصخور الرملية قوة جيدة ومسامية معتدلة ومقاومة للظروف القاسية وغالباً ما يحدث التآكل على المادة اللاصقة بفعل الحوامض .

ب)الصخور الكلسية

وتشمل الحجارة الجيرية التي تحتوي على نسبة عالية من كاربونات الكالسيوم واملاح معدنية ومواد رملية متماسكة فيما بينها بمادة لاصقة هي بلورات الكالسيوم الكاربونية المسماة (كالسبات) لها الوان كثيرة وعناصر متعددة وخواص فيزياوية متفاوتة . وتستخدم الصخور الكلسية في مختلف مراحل البناء وتأتي بالدرجة الثانية بعد الصخور الرملية وذلك لضعف مقاومة للظروف القاسية ويجب اتخاذ الاحتياطات اللازمة من وقاية او معالجة لتقليل تأثير التآكل على البناء .

العناصر الكيمياوية

كاربونات الكالسيوم	٥١ – ٩٨% مادة رئيسية ولاصقة
اوكسيد الحديد	١,٤٠ – ٧٥% مادة لاصقة ملونة
كاربونات المغنيسيوم	٤١ – ٤٥% مادة لاصقة ملونة
املاح معدنية اخرى ومواد	متفاوتة – مادة رئيسية عضوية

٣ - الصخور المتحركة(المتغيرة)

وهي الصخور الرسوبية او النارية التي تعرضت الى عامل التغير بفعل الحرارة او الضغط العالي او كليهما جزيئاتها بعد حدوث التغير التركيبي في عناصرها الاساسية مما أكسب الحجارة الصلابة العالية والالوان الزاهية والقابليةعلى الصقل واهم هذه الحجارة الرخام والمرمر حيث يستخدم في البناء لاهداف معمارية كالزخرفة والزينة بتغليف الجدران والاعمدة واوجه الشبابيك والفتحات الجانبية وكذلك الارضيات والسلالم وغيرها .

تجهيز احجار البناء

وهو قطع وتشكيل الصخور الى اشغال يحكم استخدامها بسهولة في البناء ويتم تجهيزها على مرحلتين :

١ – التحجير (قطع الحجر من المقلع)

الطريقة المناسبة للتحجير على حجم القطع المطلوبة وعلى صلابة او رخاوة الصخر ، فالقطع الكبيرة في قطعها والصخور الصلب قد تتطلب معدات خاصة وهناك طريقتين شائعتين لقطع الاحجار .

أ - النسف : ويتم عمل ثقوب في الصخر بالجزء المراد قطعه ثم تملأ بالمواد المتفجرة وتنسف فيتحطم الصخر الى احجام مختلفة ،واستخدامهاالحد الادنى من المواد الناسفة يضمن الحصول على قطع كبيرة تصلح للتشكيل . وتستخدم هذه الطريقةللاحجارالصلدة ، او الحصول على ركام للخرسانة .

ب _ عمل مجار بالصخر: وتستخدم هذه الطريقة للحصول على قطع كبيرة ومنتظمة من الصخور الرخوة او من احجارالزينة وتتم عمل مجار رأسية متوازنة لعمق ٣-٤ متر باستخدام مناشير ثم تفصل من الاسفل باستخدام آلات القطع

٢ - التشكيل : وتتميدوياً او ميكانيكيا باستخدام مناشير ومخارط ماكينات تجلخ خاصة لتشكيل الحجر للابعاد المطلوبة يسوق سطح الحجر الى درجة النعومة المرغوبة او يترك بحالته وفق المطلوب .

الاخطاء في تجهيز واستخدام الاحجار

هناك اخطاء في تجهيز الاحجار واستخدامها يجب على المهندس ان يتجنبها وهي :

١ - استخدام كمية كبيرة من المواد الناسفة في عملية التحجير والقلع .

٢ – استخدام الاحجار في بناء الجدران بعد قطعها من المقلع مباشرة وقبل جفاف المياه الجوفية الموجودة فيها مما يضعف مقاومتها

٣ – الاحجار الطبقية يجب ان تستخدم بحيث تكون طبقاتها افقية (عمودية على محور التحميل) واستخدامها في غير هذا الى تشققها

أختيار احجار البناء : اختيار الحجر الملائم لنوع الانشاء يتوقف على المظهر والكلفة ومتانة الحجر ومقاومته للتآكل . وكذلك يتوقف على درجات الحرارة المعرض لها ومدى التغير فيها وعلى نسبة الرطوبة والابخرة الحامضية في الجو المستخدم فيه .

الدراسات اللازمة قبل اختيار الاحجار

يلزم عمل الدراسات التالية قبل اختيار الاحجار .

أ) التفتيش عن الاحجار

وذلك لمعرفة مدى الانتظام في نوعية الحجارة في مناطق المقلع المختلفة ومدى تأثير العوامل الجوفية عليها الكميات المنتظر ان يزودها بها المقلع .

ب) التفتيش عن الحجر في المنشآت

وذلك لمعرفة تأثير العوامل الجوية وظروف الاستخدام عليه ومقدار التفكك في السطح والتغير في اللون .

ج) الاختبارات العملية على الحجارة

تتلخص في اجراء اختبارات ميكروسكوبية وميكانيكية وكيمياوية لمعرفة شكل الحبيبات ودرجة التصاقها ومقاومتها للكيمياويات .

والجدول التالي يعطي قيم متوسطة لبعض الخواص الطبيعية والميكانيكية لبعض احجار البناء .

جدول يبين بعض الخواص الميكانيكية لأحجار البناء الشائعة

	الوزن النوعي طن/سم^3	المساحة %	مقاومة الضغط كغم/سم^2	معايير الكسر كغم/سم^2	معايير المرونة طن/سم^2	معامل التمدد ١٠٠
الكرانيت	2,85-2,50	صفر – ١%	2200-1100	٢٨٠ - 85	٧٠٠ – ٤٢٠	٥,٦
الحجر الرملي	2,56-2,14	% 28-5	1400-500	١١٥ - ٣٥	٥٢٥ – ٧٠	٥,٨
الحجر الجيري	2,70-2,22	% 20-0,3	1900-200	٣٦٠ - ٣٥	١٠٨٠ – ٢٨٠	١,١
الرخام	2,73-2,56	% 0,6-0,2	1800-700	٢٨٠ - ٧٠	٣٠٠ – ٢٨٠	٣,٦

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

1- ما هو منشأ الحجارة الجيولوجي ؟.
2- عدد انواع الحجارة حسب المنشا الجيولوجي ؟.
3- بين خواص الحجارة النارية .
4- بين خواص الحجارة الرسوبية .
5- بين خواص الحجارة المتغيرة .
6- كيف يتم الحصول على الحجر .

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية العاشرة

استعمالات حجر البناء حسب انواعه

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

1- الفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات .

٢- المبررات Rationale

ستعرف الطالب في هذه الوحدة على انواع الحجارة المستعملة في البناء وخواصها وطرق تهيئة الحجارة للبناء ثم اهم استعمالات الحجارة في الغرف لاغراض البناء

٣- الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادراً على معرفة :-

١- انواع الحجارة المستعملة في البناء .

٢- خواص كل نوع .

٣- طرق تهيئة الحجارة واعدادها للبناء .

٤ - اهم استعمالات الحجارة في العراق لاغراض البناء .

٤- التعليمات Instructions

أ - أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب - إقرأ الاهداف .
ج - قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب قادرا على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre - test

1- عدد استعمالات الحجارة
2- كيف يتم البناء بالحجر .

رابعاً : الوحدة النمطية العاشرة – استعمالات حجر البناء حسب الانواع

1- انواع الحجارة المستعملة في البناء

1- الحجر الجيري (الكلس)

هو حجر يتكون اساسا من كربونات الكالسيوم وبعض كربونات المغنيسيوم واذا وصلت نسبة كربونات المغنيسيوم الى ٤٥% فان الحجر المذكور يسمى (دولومايت) والحجر الجيري ذو الوان مختلفة فيها الاصفر والبني والرمادي والابيض والاخير هو المستعمل غالبا في المباني .

2- الرخام

يعد الرخام من الصخور المتحولة نتيجة لاعادة تبلور الحجر الجيري ، والرخام التقي يكون تقريبا ابيض ولكون اللون يتكون بوجود الشوائب واستعمال الرخام في الاعمال الخارجية يلزم ان يكون مستوي الملمس كباقة متقاربة درجة امتصاصه منخفضة وخال من الشوائب التي تشوه السطح .

3- الحجر الرملي

يطلق اسم الحجر الرملي على ضخر يتكون من حبات معدنية ضغيرة تتكون عادة من مادة الكوارتز ملتصقة ببعضها بدرجات متفاوتة من القوة .

وتتوقف فائدة الحجر الرملي بالنسبة للمباني لدرجة عظيمة على طبيعة المادة اللاصقة بين الحبيبات وعلى درجة الالتصاق والحجر الرملي عامة اكثر مسامية من الانواع الاخرى من احجار المباني وذلك رغم ان مادة الكوارتز قليلة المسامية مثل الكرافيت – الحجر الرملي الخاص بالمباني تستعمل لكل من الاعمال الخارجية والداخلية فهو يستعمل لتكسية كل المبني الذي تم بناءه بالطابوق او مواد اخرى وكذلك يستعمل في السلالم والاعمدة وفي اعمال النحت .

٤ – الكرافيت

الصخور ذات الطابع الجرافيني تتبلور ببطء وينتج عنها نسيج حبيبي متوسط او خشن وهي تتكون اساسا من الفلدسبار والكوارتز وبعض المعدنيات الداكنة مثل (الميكا السوداء) والجيوثابت والوان الكرافيت الشائعة هي الابيض والرمادي والاحمر وحجر الكرافيت الصلب – نسبة امتصاصه ضئيلة – كثيف الوزن.

2- تهيئة الحجارة للبناء

ويمثل تحضير الحجارة وفحصها ثم صقلها بحيث تكون جاهزة للبناء وتكون التهيئة باشكال متعددة منها :

1- الحجر المتروك Salf Faced

عبارة عن حجارة في الحالة الطبيعية وقد توجد في الحجم الملائم او تكسر من الحجارة الكبيرة دون اي تعديل وان تكون ذات وجه خشن واشكال غير منتظمة .

2- الحجر المهذب بالمطرقة (المعدل) Soabbled

وهو عبارة عن حجر متروك هذبت زواياه غير المنتظمة بوساطة المطرقة .

3- الحجارة المنشورة Half Sawn

وهو عبارة عن حجر مهذب بالمطرقة يقص وجهها بوساطة منشار على الوجه

٤ – الحجارة المهذبة بالشوكة (المنحوت الحواشي) Chisle Draughting

عبارة عن حجارة مهذبة باشكال رباعية منتظمة او على شكل متوازي المستطيلات مهذب وجهها بالشوكة وحلقاتها عدلة منجورة بالفاس بعرض انج واحد .

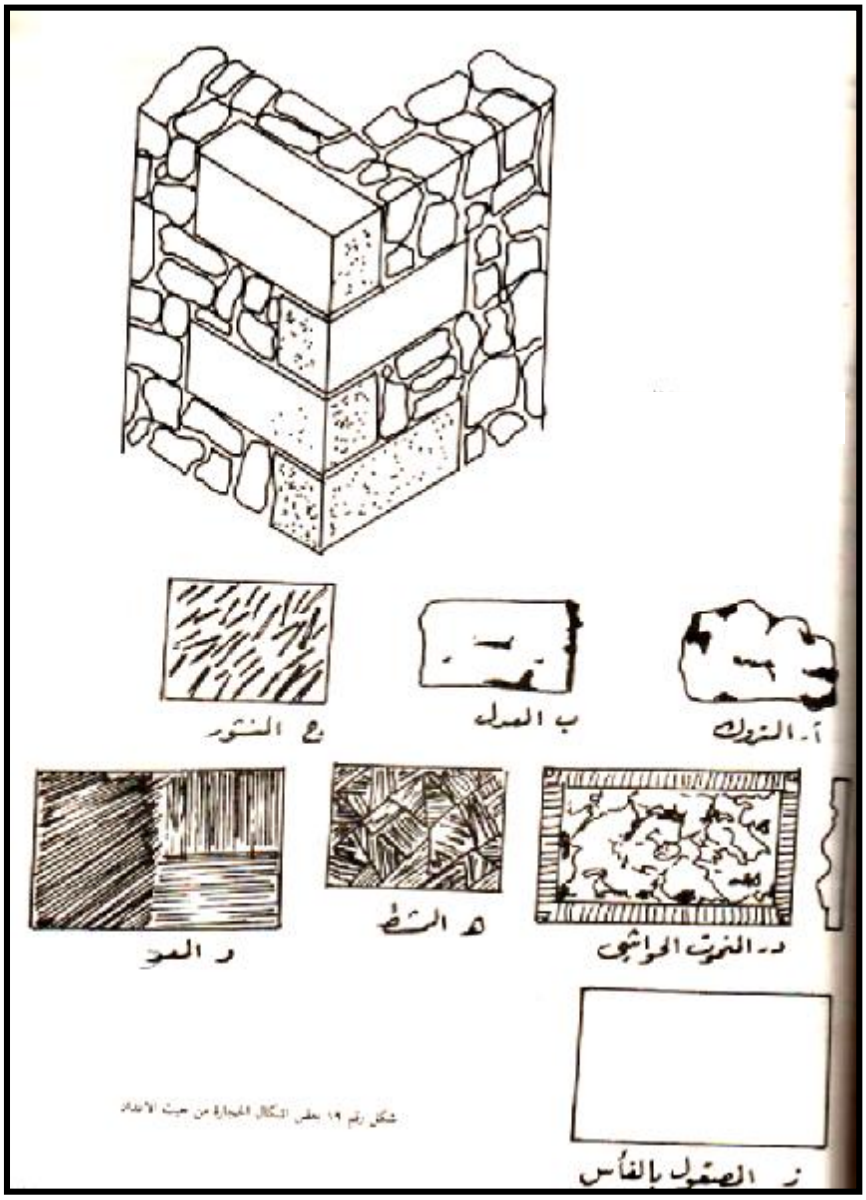
٥ – الحجارة المنجورة

وهو حجر على شكل متوازي المستطيلات منجورة اوجهه وحافاته بالفأس

٦ – التحفير المستوي Plan Work ويكون تحمل وجه الحجارة ذا مستوىواحد اما بوساطة النقر او المنشار ثم تصقل باليد او بلآت كهربائية ويستعمل هذا النوع في الواجهات المعرضة للخارج ويقسم بالنسبة لدقة العمل ونوع الالات المستعملة الى

أ- المشط : ويكون الانهاء بمشط حديدي يترك اثره على الوجه تستعمل الحجارة غير الصلدة في هذا الانهاء

ب- المعد : ويكون الانهاء بالمنقار مع عمل خطوط محفورة قليلا ومتوازية ، تكون هذه الخطوط باتجاه شاقولي او افقي او مائل .



شكل رقم ١٩ يمثل اشكال الحجارة من حيث الاعداد

٣ – اهم استعمالات الحجارة في العراق لاغراض البناء

1- وحدات بنائيةاساية عوضا عن البدائل في انشاء الجدران المحملة والجدران الساندة والقواطع وذلك في االتي تتوفر فيها الحجارة بكميات كبيرة وتمون تهيئتها مناسشبة واكثر اقتصلدا من البدائل الاخرى كما في بعض المناطق الشمالية والشمالة الشرقية وبعض المناطق الغربية من القطر .

2- في اعمال التغليف والاكساء للجدران من الخارج والداخل زكذلك للارضيات ويشمل استعمال الحجارة المعدة بسمك قليل وباشكال منتظمة كما في الاكساء بالحجارة الكلسية المعدة للواجهات او التغليف بالمرمر والرخام ،يعتبر هذا الاستعمال شاسعاً في مختلف انحاء العراق لاسباب معمارية ولملائمة هذه المواد للانهاء .

3- في تشيد بعض الابنية التي يستوجب ان تكون مشيدة بالحجارة لاسباب معمارية او تراتيب كبعض المتاحف والابينة ذات الطابع الخاص وفي هذه الحالة لا تكون عوامل الكلفة او الزمن اللازم لتشييد من الامور الفاصلة في اختيار المواد وطرق التنفيذ

4- في اعمال تكسية ضفاف الانهار والجداول وذلك لحماية المقطع وتقليل الرشح .

5- فضلا عن استعمال الحجارة وحدات بنائية فهي تستعمل كذلك في الصناعات الانشائية مثل :-

أ- في صناعة المواد الانشائية فالصخور الكلسية تستعمل في صناعة السمنت والملء (الفيلر) والنورة والصخور الجبسية في صناعة الجص بانواعه

ب-تستعمل ركاماً في الخرسانة

ت-تستعمل في صناعة الكاشي الموزائيك ركاماً ملوناً في طبقة الوحه

ث- في اعمال التبليط للطرق طبقة اساس او تحت الاساس .

ج- في اعمال بناء السكك الحديدية .

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

1- ما هي اهم انواع الحجر المستعمل في البناء .

2- عدد طرق تهيئة الحجر للبناء

3- عدد استعمالات الحجارة في العراق لاعمال البناء

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية الحادية عشر

المواد الرابطة وانواعها

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

١ ـ الفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات.

٢ ـ المبررات Rationale

ستعرف الطالب على تعريف المواد الرابطة واهداف استعمال المواد الرابطة في البناء ثم خواص المواد الرابطة الجيدة .

٣ـ الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادراً على معرفة :-

١ ـ تعريف المواد الرابطة

٢ ـ اهداف استعمال المواد الرابطة في البناء

٣ـ خواص المواد الرابطة الجيدة.

٤ ـ التعليمات Instructions

أ ـ أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب ـ إقرأ الاهداف .
ج ـ قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب قادرا على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre - test

1- ماذا يشمل تعبير المواد الرابطة .
2- لماذا نحتاج الى مواد رابطة .

رابعاً : الوحدة النمطية الحادية عشر – المواد الرابطة وانواعها

المواد الرابطة وانواعها

١ – المواد الرابطة Morters

تسمى المواد الرابطة محليا (المونة) او (القيمة) وهي عبارة عن المادة اللينة التي تتصلب مع الوقت والمعدة لربط اجزاء الطابوق او الحجارة مع بعضها في البناء الواحد .

2 - اغراض المواد الرابطة

1- ربط وتثبيت الوحدات البنائية من الطابوق او الحجارة
2- ربط وتثبيت وحدات التبليط مع بعضها
3- توزيع الثقل بصورة منتظمة في جميع اجزاء الكتل البنائية
4- تستعمل المادة لانهاء الجدران والسقوف
5- تساعد في مقاومة نفاذ الرطوبة من وحه الجدار الخارجي الى الداخل من خلال مفاصل البناء

3 – انواع المواد الرابطة

تقسم المواد الرابطة الى قسمين رئيسين هما :

اولاً :المواد الرابطة التي تقاوم الرطوبة وهي :

1- مونة السمنت
2- مونة السمنت – نورة

ثانياً :المواد الرابطة التي لا تقاوم الرطوبة وهي :

1- مونة الجص والبورك
2- مونة الطين

4 – خواص المواد الرابطة الجيدة

1- لينة ويسهل مزجها والعمل بها ونشرها على السطوح
2- تتماسك مع السطوح اللاصقة لها بدرجة كافية بعد التصلب
3- تكون ذات تحمل جيد بعد تصلبها
4- تتصلب بسرعة مقبولة
5- ذات قابلية جيدة لمقاومة التغيرات الجوية وذات قوام جيد
6- ذات خواص هندسية تقارب بصورة عامة خواص الوحدات البنائية وغيرها من وحدات التبليط والاكساء.

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

1- عرف المواد الرابطة وما هي الاغراض التي تستعمل لاجلها المواد الرابطة .
2- ما هي خواص المواد الرابطة الجيدة .

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية الثانية عشر

المواد الرابطة التي تقاوم الرطوبة

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

١ـ الفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات .

٢ـ المبررات Rationale

صممت هذه الوحدة لتعريف الطال على انواع المواد الرابطة التي تقاوم الرطوبة مونـة (سمنت-رمل) ومونة (السمنت – نورة)

٣ـ الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادراً على معرفة :-

١ـ انواع المواد الرابطة التي تقاوم الرطوبة .

٢ـ مونة (السمنت –رمل)

٣ـ مونة (السمنت – نورة)

٤ـ التعليمات Instructions

أ ـ أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب ـ إقرأ الاهداف .
ج ـ قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب قادرا على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre - test

1- ما معنى مواد رابطة تقاوم الرطوبة .
2- اي المواد الانشائية تقاوم الماء .
3- ما معنى مادة (نورة).

رابعاً : الوحدة النمطية الثانية عشر – المواد الرابطة المقاومة للرطوبة

1- مونة السمنت : رمل

وهي اكثرانواع المواد الرابطة استعمالاً في العراق وذلك لكون المواد الداخلة في تركيبها متوفرة ولملائمة خواصها للاستعمال اكثر من بقية الانواع المتوفرة. وتتكون من خليط من السمنت الاعتيادي او السمنت المقاوم للاملاح والرمل والماء تعمل بشكل عجينة صالحة للعمل مادة لاصقة تتراوح نسب الخلط المستعملة بين 1 : 3 الى 1 : 4 حجما (سمنت : رمل) وتضاف كمية كافية من الماء لها قابلية تشغيل ولدونة مناسبة ، ويمكن الخلط بنسبة اخرى خارج هذه الحدود وحسب طبيعة المواد المستعملة .

2- مونة السمنت : نورة

تحرق الحجارة الكلسية او اي نوع من الحجر تحتوي على نسبة عالية من كاربونات الكالسيوم بدرجة حرارة عالية تصل الى ٩٢٥ م ، في افران عمودية او دوارة وذلك بعد تكسير حجر الكلس بحجوم يحيث يمر من منخل بقر (٥)سم قبل ادخاله الفرن . حيث يتصاعد ثاني اوكسيد الكاربون تاركاً كاربونات الكالسيوم بشكل نورة (الجير الحي) او ما يسمى اوكسيد الكالسيوم وهو مادة صلبة بيضاء .

$$CaCo_3 + Heat \longrightarrow CaO + CO_2$$

ولا توجد النورة بالشكلالنقي الا نادراً جداً وعلى الغالب تكون مخلوطة معكاربونات المغنيسيوم $MgCO_3$ والرمل واوكسيد الحديد بنسب قليلة وعندما تكون كاربونات الكالسيوم محتوية على كمية من السيليكا SiO_2 Silica او اوكسيد الالمنيوم Al_2O_3 يكون ناتج الاحتراق نورة ذات قابلية للتصلب تحت الماء وتسمى نورة مائية Hydraulic Lime .ان الكلس النقي يفقد من وزنه ما يعادل ٤٤ % عندما يحرق ويحول الى اوكسيد الكالسيوم ويتقلص حجمه بما يساوي (١٢ - ٢٠) % فقط .

٢-٢ المواصفات القياسية للنورة .

ان المواصفات القياسية للنورة هي ان النموذج الناتج من الفرن يجب ان لا يحتوي على اكثر من ٣ % من ثاني اوكسيد الكاربون و لا اكثر من ٥% مناوكسيد الالمنيوم والسيليكا واوكسيد الحديد Fe_2O_3 كلمنها منفردة او مجتمعة وان مجموع اوكسيد الكالسيوم CaO واوكسيد المغنيسيوم يجب ان يكون على الاقل ٩٥% ، ان النورة تمتص O_2 من الهواء ولذا يجب ان لايزيد مقدار ثاني اوكسيد الكاربون CO_2 وزناً . كما وعند الاطفاء يجب ان لا يبقي اكثر من ١٥% من مواد غير قابلة للاطفاء.

٢ – ٣ أطفاءالنورة (الجير المطفأ)

هي المادة الناتجة من معالجو الجير الحي باطفائه (اضافة الماء) قبلالاستعمال بمدة كافية لتبريده ليصبح على هيئة مسحوق ابيض اللون جاف خال من الكتل المتماسكة .ان المادة الناتجة من التفاعل كيميائيا هي هيدروكسيد الكالسيوم حسب المعادلة التالية :-

$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$$

بعد ان تكمل عملية الاطفاء تماما تتحول الكتل الى مسحوقناعم ينقل الى احواض فيها كمية من الماء ليحل بشكل كثيف يمرر من خلال مناخل ناعمة لتفصل المواد الغريبة والمتفاعلة مع الماء . تطفأ بالماء لمدة لا تقل عن ٢٤الوحدة الزمنية قبل استعمالها في البناء .

٢ – تماسك النورة وتصلبها .

تتم عملية التماسك بفقدان الجير المطفيء لمائة بواسطة التبخر وامتصاص ثاني اوكسيد الكاربون من الهواء أذ يبدأ هيدروكسيد الكالسيوم والاتحاد مع غاز ثاني اوكسيد الكاربون مكونا كربونات الكالسيوم الصلبة والرابطة .

$$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O$$

وعند مزج النورة مع الرمل تتصلبكربونات الكالسيوم مع ذرات الرمل وتربطها مع بعضها لتشكل كتلة واحدة .

٢ – ٥ نسب المزج .

ان النورة تخلط مع السمنت عادة بشكل مسحوق مهيأ او بشكل عجينة بليونة ومرونة تتوقف على نوع مادة الخام والمواد الغريبة التي تحويها وطريقة حرقها وتهيئتها .ان النسب المستعملة في المزج هي جزء واحد من عجينة النورة او مسحوق الهيدروكسيد مع جزء واحد من السمنت مع (٦) اجزاء من الرمل حجما أو (١) سمنت (٢) نورة (٩) أو سمنت (٣) نورة (١٢) رمل ولكل نوع من الانواع الثلاث ميزات متباينة في القيمة الناتجة بالنسبة لسرعة تصلبها وليونتها وزيادة التحمل مع الوقت ومقاومتها للماء والاملاح وتماسكها مع المواد البنائية وسهولة نشرها والعمل بها .ان مونة سمنت – نورة – رمل هي الاكثر الانواع استعمالا في العالم الا ان عدم انتاج النورة بكميات تجارية في الوقت الحاضر وعدم تصنيعا بطريقة علمية جعل استعمالها في العراق محدوداً وان عدم استعمال النورة في المواد الرابطة يعني زيادة في كميات السمنت المستهلكة .

٢ – ٦ خواص مونة السمنت - نورة

١ – زيادة قوة الربط بين الطابوق والقيمة لسهولة تداخل القيمة بين اجزاء الطابوق الدقيقة .

٢ – سهولة استعمال هذا المزيج الذي يجمع بين خواص السمنت والنورة من ناحية ليونة النورة وصعوبة العمل بالسمنت وسهولة نشر المزيج المتكون .

٣ – زيادة تحمل القيمة الناتجة من هذا المزيج بعد التصلب .

٤ – الحصول على وقت تماسك اطول بالنسبة للنورة وتماسك بدائي سريع بالنسبة للسمنت .

٥ – الحصول على كتلة مقاومة للماء والرطوبة بالنسبة لتداخل حبيبات السمنت وحبيبات النورة وليس هنك علاقة في تفاعل اي من المادتين على الاخرى .

٦ – ان سعر النورة عادة اقل من سعر السمنت ، فكلما زادت نسبة النورة في المزيج كلما كان سعر القيمة اوطأ .

٧ – الاحتفاظ بماء الخلط لمدة اطول لوجود السمنت .

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

1- ما هي مونة (السمنت : رمل) ولماذا تفضل اكثر من بين انواع المواد الرابطة الاخرى .

2- ما هي مونة (السمنت : نورة) ، اشرح طريقة تجهيز النورة .

3- ما هي خواص مونة (السمنت : نورة) .

4- ما هي المواصفات القياسية للنورة .

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية الثالثة عشر

المواد الرابطة التي لا تقاوم الرطوبة (الجص)

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

١ـ الفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات .

٢ـ المبررات Rationale

ستعرف الطالب على المواد الرابطة التي لا تقاوم الرطوبة (مونة الجص) موادها الخام وطرق صناعة الجص والخواص العامة للجص ونقاوة الجص .

٣ـ الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادراً على معرفة :-

١ـ المواد الرابطة التي لا تقاوم الرطوبة (مونة الجص)

٢ـ طرق صناعة الجص .

٣ـ الخواص العامة للجص .

٤ـ نقاوة الجص .

٤ـ التعليمات Instructions

أ ـ أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب ـ إقرأ الاهداف .
ج ـ قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب قادرا على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre - test

1- ما معنى مواد رابطة لا تقاوم الرطوبة ؟.
2- هل يمكن البناء بمونة الجص ؟.

رابعاً : الوحدة النمطية الثالث عشر- المواد الرابطة التي لا تقاوم الرطوبة (الجص)

١ – مونة الجص

تستعمل هذه المونة للبناء بالحجر والطابوق للاعمال فوق مستوى مانع الرطوبة (البدلو) وعلى نطاق المحلي فقط حيث ان استعماله الشائع عالميا لاغراض البياض الداخلي وتصنيع الصفائح العازلة للصوت والحرارة. والجص هو مادة كبريتات الكالسيوم الحاوية على نصف ماء تقريباً ($CaSO_4I/2H_2O$) مع مواد غريبة بنسبة متفاوتة بالنسبة لدرجة نقاوة الجص .
يصنع الجص من الترسبات الجبسية في انحاء مختلفة من العالم والتي تكون بشكل متبلور ونادراً ما تكون بشكل نقي تماما حيث تحتوي على مواد سليكوسية (رمل وحصى) أو طينية أو كلسية أو مركبات معدنية أو خليط منها وان نسب هذه الشوائب يجب ان لا تزيد عن (٣٠) بالمائة وزنا من مادة كبريتات الكالسيوم المائع والا اصبحت مادة الخام غير صالحة لصناعة الجص .
والجبس هو المركب المتبلور لكبريتات الكالسيوم المائية ($CASO_42H_2O$) اذ تحرق بدرجة حرارة (١٧٠) درجة مئوية وان مقدار ما يفقده الجبس من ماء هذه الدرجة واحداً ونصف جزيئة من مجموع جزيئاته في حالة وجوده بصورة متعادلة ويفقد الجبس جميع مائه في درجة حرارة (٤٠٠) درجة مئوية ويتحول الى جبس اللامائي ($CASO_4$).
ان الجص يعد من اهم المواد البنائية فهو يستعمل لغرضين :

١ – استعماله لطلاء الجران (البياض)
٢ – استعماله مادة اساسية رابطة في البناء .
وفي كلتا الحالتين عند مزج الجص مع الماء يتفاعل الجص مع الماء كيميائياً ويكون بلورات الجص المتماسكة والتي يرجع فيها الجص الجبس متعادل بحصوله على جزيئة ونصف من الماء وهذه المادة المتصلبة قوية .

٢ – صناعة الجص

توجد عدة طرق لصناعة الجص

٢ – ١ الطرق البدائية وهي ابتدائية ومتاخرة .اذ يصنع الجص بحرق الجبس بكورة خاصة تبنى باللبن او الحجارة الصلبة وان هذه الطرق بدائية لا تفي بالغرض فاهم ما يجب الانتباه اليه هو ضبط درجة الحرارة فان كانت اوطا من الحد اللازم كان الاحراق ناقصا والجص الناتج عديم الفعالية قليل الانجماد واذا كانت الحرارة عالية فقد الجبس ماءه كله وفقد قابلية الانجماد السريع كما فقد الفائدة باعتباره مادة للبناء فضلا عن التلف الكثير من مادة الخام والوقود .

٢ – ٢ الطرق الفنية وهي على نوعين :
أ – الاسطوانات الفولاذية
يتم تكسير مادة الخام الى حجم يتراوح بين (٢ – ٥) سم وبعدها تدفع مادة الخام المكسرة في فرن اسطواني الشكل ذي قطر يبلغ متر ويتركب داخله اقراص من الحديد حول محور وذات فتحات تسمح بتدحرج المادة الخام ببطء من الاعلى على هذه الاقراص الى ان يصل اخر من الاسفل وبعده يندفع الى خارج وخلال مرورها علىهذه الاقراص يحترق بالغازات الحارة المندفعة من اسفل الفرن الى المدخنة في اعلاه بحيث يحترق جميع الاقراص ويرفع درجة حرارته الى الدرجة المطلوبة وبعدها ينقل الى آلة الطحن ويطحن الى مسحوق ناعم ثم يخزن ويكون جتهزاً للاستعمال .
ب - طريقة القدور
يتم اولا تكسير مادة الخام ثم تسحق في آلات خاصة حتى يتراوح بين (٦٠ – ٩٥ %) بالمائة منها يمر من فتحات فيه مائة ثقب بالانج المربع وبعدها يتم الحرق في القدور الفولاذية وهي اسطوانية الشكل قعرها مصنوع من الحديد الصلب وهو محدب الشكل يتراوح قطره بين (٢,٥ – ٣٠ م) وارتفاعه بين (١,٨٠ – ٢,٥٠ م) وسعتها بين (٧ – ١٢) طن من مادة الخام وتنتج بين (٦ – ١٠) طن من الجص يحرق الوقود تحت القدور فتتصاعد الغازات الحارة وتلامس جوانب القدور ومنها تدخل في انابيب تمر في

داخل القدر فتوصل اكبر كمية من حرارتها الى الجبس من دون ان تلامسه مباشرة حيث ترج محتويات القدر وذلك لجعله يدور بسرعة (١٥ – ٢٠) دورة في الدقيقة فتحرك الجبس لتلافي انجماده وتصلبه في قعر القدر ويتم الحرق بدرجة حرارة الى ١٧٠ م والتي يصبح فيها الجبس جصاً . ويفقد الجبس جميع مائه في درجة حرارة ٤٠٠م .

٣ – الخواص العامة للجص

ان الجص من المواد الرابطة التي لا تقاوم الرطوبة اذ يفقد الربط بتاثير الماء لذلك لا يستعمل في المجالات المعرضة للرطوبة سواء كان مادة رابطة او مادة انهاء .

ان الجص مادة ذات تماسك وتحمل قليل نسبيا وان هناك عدة عوامل تجعله سهل التلف وان اي خسارة جزئية في التماسك او اي سهو في الاستعمال لا بد ان يؤدي على الناتج وتظهر عيوب هذه الخسارة او الخطأ في تشويه او ضعف البناء ومن تلك العوامل التي تؤثر في قوة الجص هي نسبة ماء الجص(الليونة) وطريقة الخلط وضبط التماسك واستغلال الصفات والخواص الجيدة للجص قبل الاستعمال .

٤ – نقاوة الجص:

لا تضاف اي مادة الى الجبس الا المواد الضرورية المساعدجة على الوقت اللازم للتصلب (التماسك) مثل سترات الصوديوم وللكراتين والشب وهذه المواد عوامل مبطنة زكبريتات الخارصين وكبريتات البوتاسيوم عوامل معجلة ، او المواد الضرورية لسهولة الاستعمال او التي تعطي صفات مقاومة للصدأ او الفطريات . كما يمكن اضافة الالياف الاصطناعية او شعر المعز او البثر او ما شابه ، على ان تكون نظيفة وطويلة وخالية من الدهون لغرض تحسين الصفات الفيزيائية .

٥ – الاحتياطات الواجب ملاحظتها عند استعمال الجص في البناء .

1- المحافظة على الجص وخزنه في مكان جاف قبل الاستعمال .
2- عدم استعمال الجص المخزون لمدة طويلة ، لان له القابلية على امتصاص الرطوبة من الجو تدريجيا وبذلك يصبح عديم الفعالية .
3- يجب ان يكون الماء المستعمل في مزج الجص نظيفا وخاليا من المواد الطينية والاملاح .
4- يجب ان يكون الرمل المستعمل في المزج مع الجص نظيفا حاد الزوايا متدرجا ، جافا
5- يجب ان تكون اوعية الخلط والات النشر نظيفة في كل وجبة خلط اذ ان الجص المتبقي والاصق على الوعاء او ىلة النشر يؤدي الى سرعة تماسك الجص الجديد الخلط ويتلفه .
6- لا يجوز اعادة خلط مونة الجص او اعادة اضافة ماء واستعمالها بعد حصول التماسك وكذلك لا يجوز اضافة جص جديد الى خلطة قديمة .
7- في حالة استعمال الجص من نوع كبريتات الكالسيوم الحاوي على نصف جزيئة ماء والتي لا تحتوي على ميطنات التصلب تستعمل المونة الطرية بعد الخلط مباشرة وذلك حسب سرعة التماسك الذي لا يتجاوز بضع دقائق .
8- ينبغي وضع المونة يطبقات متعاقبة على ان لا يزيد سمك الطبقة عن ١,٥ سم .
9- يجب توجيه عناية خاصة للزوايا اكانت داخلية او خارجية وينبغي ان يكون للزوايا اوجه متعامدة كذلك بالنسبة للبياض وضع الازاير .

٦ – طريقة مزج الجص:

يخلط الجص باوعية خاصة حيث تفرغ كمية كافية من الماء في وعاء المزج ثم ينشر الجص باستمرار لحين اختفاء الماء في الوعاء نتيجة امتصاص الجص له ، ومزج الخليط قبل الاستعمال مباشرة .ان كمية الماء اللازمة للجص متغيرة بالنسبة لنوعيات الجص المتباينة وبالنسبة لاستعمالات الجص المختلفة ومما لاشك فيه انه كلما كان الماء اقل كانت النتيجة افضل على شرط ان تكون العجينة سهلة النشر والاستعمال وبدون ان تترك اي فراغات هوائية في داخلها .اذ ان الليونة تعد العامل الاساسي في اعطاء قوة معينة في الجص .

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

1- عرف مونة الجص ، وما هو التركيب الكيمياوي للجص .
2- ما هي شروط الجص الجيد .
3- عدد طرق صناعة الجص .
4- كيف تؤثر نقاوة الجص على مونة الجص البنائية .

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية الرابعة عشر

انواع المنتجات الجبسية واستعمالاتها

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

١ـالفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات .

٢- المبررات Rationale

سيعرف الطالب على انواع المنتجات الجبسية المستخدمة في البناء ومنها الجبس المحلي والجبس المكلس والجبس المكلس اللامائي والجص الميكانيكي والفني وسمنت كين .

٣- الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادراً على معرفة :-

١- انواع المنتجات الجبسية المستخدمة في البناء ومنها .

١- الجبس المحلي

٢- الجبس المكلس

٣- الجبس المكلس اللامائي

٤ – الجص الميكانيكي

٥ – الجص الفني

٦ – سمنت كين

٢- استعمالات الجص

٤- التعليمات Instructions

أ - أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب - إقرأ الاهداف .
ج - قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب قادرا على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre - test

1- ما هو الجص وكيف يحضر ؟.
2- ما هي الخواص التي يمتاز بها الجص .
3- كم نوع من الجص يتوفر محليا .

رابعاً : الوحدة النمطية الرابعة عشر- انواع المنتجات الجبسية واستعمالاتها

1- <u>المنتوجات الجبسية</u>

توجد انواع عديدة من المنتجات الجبسية ومن اهمها :

1- الجبس المحلي

2- الجبس المكلس

3- الجبس المكلس اللامائي

4- الجص الامائي

5- الجص الميكانيكي

6- الجص الفني

7- سمنت كين

٢ - استعمالات الجص

١ – استعماله مادة رابطة (مونة) في البناء

تستعمل هذه المادة في الاماكن غير المعرضة الى الرطوبة او الماء المباشر لكون الجص يتاثر وينحل بالماء ومن خواصه انه سريع التصلب وسهل التحضير في المقلع وسهل الاستعمال عند نشره على البناء اضافة الى كونه رخيص الثمن .

٢ – استعماله في البياض الداخلي

يستعمل الجص في تغطية الجدران الداخلية المشيدة من الحجارة او الطابوق بطبقة او طبقات وينهى الوجه بشكل صقيل ومستو بحيث يكون قابلا للصبغ بسهولة ويعمل البياض بشكل طبقتين ويسمى بياضا عاديا وقد تستعمل المسطرة فيعمل بثلاث طبقات ويسمى بياض مسطرة .

٣ – استعماله صفائح عازلة للحرارة

وهي عبارة عن صفائح جاهزة تحضر في المعمل وتستعمل بفرشها او تثبيتها في المحلات المراد عزلها حراريا ، تحضر هذه الصفائح بخلط الجص بمواد عازلة للحرارة لقطع المايكا او الفلين او اي مادة مشابهة او قد يخلط الجص بمواد كيمياوية تزيد في مسامية الجص وتجعل معامل الحرارة فيه عالية .

٤ – استعماله صفائح عازلة للصوت

وهي عبارة عن صفائح جاهزة تثبت في الجدران والسقوف بشكل ذات اوجه مسامية او مزخرفة بحيث يكون الوجه الناتج ذا خاصية امتصاص الصوت وان هذه الصفائح غالبا ما تثبت على اوجه مبيضة وغير منهية تثبت بمسامير خاصة في السقوف ويمكن تثبيتها بالجص في حالة تغليف جدران عمودية .

٥ – استعماله صفائح جص جاهزة

وهي عبارة عن صفائح تثبت على الجدران اما باستعمال مونة جص او تثبت على شكل هيكل خشبي او معدني وقد تعمل الالواح ، بارتفاع السقف في بعض الابنية القياسية وخاصة في الابنية الهيكلية .

وقد تكون بشكل طابوق – جص (بلوكات جص) فارغة تستعمل في تقسيم الابنية من الداخل وخاصة في الاماكن التي لا يصلها الماء .

من اهم ميزات هذه الصفائح تهيئتها في المعمل وذلك افضل من طلاء الجص في الموقع من ناحية الصلابة والانهاء الجيد ومن ناحية سرعة العمل كذلك كونها للتار وخفيفة الوزن وعازلة للصوت والحرارة وذات كلفة قليلة .

٦ – يستعمل قوالب في العقادة والسقوف

تستعمل هذه القوالب في سقوف ابنية البيوت والابنية الهيكلية وذلك لملء الفراغات ما بين الشيلمان او الروافد الخرسانية بمسافة مناسبة .

ومن مميزات هذه القوالب انها خفيفة الوزن وعازلة للصوت والحرارة سهلة التركيب ورخيصة الثمن .

تصنع هذه القوالب في المعمل بحيث يخلط ٩٧ % من الجص مع ٣% وزنا من مواد ليفية او نشارة خشب تصب بالحجوم والاشكال المطلوبة ، وقد تصنع فارغة او صلبة وتسلح بمشبكات حديدية او قضبان .

وتختلف الخواص الميكانيكية والفيزيائية لهذه الانواع حسب المواصفات الفنية لكل نوع بموجب م . ق . ع رقم ٢٨ لسنة ١٩٨٨ وكما مبين في الجدول .

الخواص الفنية	الجبس المحلي	الجبس المكلس	الجبس المكلس اللامائي	الجص اللامائي
درجة النعومة	لا يزيد المتبقي على منخل رقم ١,١٨ ملم على ٨% وزنا	لا يزيد المتبقي على منخل رقم ١,١٨ ملم على ١% وزنا	لا يزيد المتبقي على منخل رقم ١,١٨ ملم على ١% وزنا	لا يزيد المتبقي على منخل رقم ١,١٨ ملم على ١% وزنا
اللون	يكون ذا لون ابيض او مائل الى السمرة او الصفرة	يكون ذا لون ابيض ناصع ومتجانس	يكون ذا لون ابيض ناصع ومتجانس	يكون ذا لون ابيض ناصع ومتجانس
وقت التماسك الاولي	لا يقل الوقت اللازم للتصلب (التماسك) عن ٥ دقائق و لا يزيد على ١٥ دقيقة بالنسبة للجص السريع التصلب المستخدم في اعمال بناء الطابوق والعقادة	لا يقل الوقت اللازم للتصلب للنوع البطيء عن ساعة واحدة	لا يقل الوقت اللازم للتصلب عن ٢٠ دقيقية	لا يقل الوقت اللازم للتصلب عن ٢٠ دقيقية
وقت التماسك النهائي	لا يقل الوقت اللازم للتصلب عن ١٥ دقيقة بالنسبة للجص المتوسط التصلب المستخدم في اعمال البياض الاعتيادي والغطاء الاولي	لا يقل الوقت اللازم للتصلب عن ٢٠ دقيقة للنوع السريع (جبس باريس)	لا يزيد على ٦ ساعات	لا يزيد على ٦ ساعات
قوة الانضغاط	لا تقل قوة الانضغاط (تحمل الضغط) عندما يفحص الجص عن ٢٥ كغم قوة /سم^2	لا تقل قوة الانضغاط عندما يفحص الجص عن ٣٠ كغم قوة /سم^2	لا تقل قوة الانضغاط عندما يفحص الجص عن ٤٥ كغم قوة /سم^2	لا تقل قوة الانضغاط عندما يفحص الجص عن ٤٥ كغم قوة /سم^2
مجموع نسبة اوكسيد السليكا والحديد والالمنيوم والمواد غير الذائبة	لا يزيد مجموع نسب اوكسيد السليكون واكاسيد الحديد والالمنيوم والمواد غير الذائبة عن ٢٠%	لا تزيد نسبة السليكا والمواد الذائبة على ٥ %وزنا	لا تزيد نسبة السليكا والمواد الذائبة على ٥ %وزنا	لا تزيد نسبة السليكا والمواد الذائبة على ٥ %وزنا

الجص اللامائي : وهو عبارة عن كبريتات الكالسيوم اللامائي ، يحضر الجبس بدرجة حرارة اكثر من (١٩٠) درجة مئوية يضاف اليه مواد كيمياوية لتعديل وقت التماسك ، يستعمل في البياض في جميع الطبقات ، ومالها من الخواص مشابه تماما للجبس اللامائي .

البورك : وهو عبارة عن جص نقي بدون ان يضاف اليه اي مادة ويدعى مسحوق باريس ويسمى (البياض) في المناطق الشمالية ، يحضر من حرق مادة الخام النقية غالبا ما تكون كاملة التبلور وشفافة تستخرج من مقالع الجبس النقية ومن مزجه بالماء بتماسك خلال دقائق قليلة . تستعمل هذه المادة لاغراض صناعية مختلفة فضلا عن الاغراض البنائية فيستعمل بكثرة في صناعة الاصباغ غير الدهنية وفي صب النقوش والزخارف والتماثيل وفي اعمال التجبير ، كما تستعمل للاغراض البنائية للحصول ، تصلب سريع في حالة استعماله في الانهاء .

الجص الميكانيكي : وهو المادة الناتجة من حرق خامات الجبس ، يحتوي على نسبة عالية من المواد الشائبة الطينية او الرملية او مواد جبسية غير محروقة تصل الى ٤٠% وزنا يحتوي على موادكلسية وبخاصة في الجص المنتج في المنطقة الشمالية وبذلك يكون تصلبه بطيئا نسبياً ، يحضر هذا النوع من الجص بكور بدائية ويطحن بمطاحن ميكانيكية صغيرة متنقلة ، يستعمل هذا النوع في بياض الطبقات الاولى والثانية ولا يستعمل في الطبقة الاخيرة من الانهاء وان اهم استعمال هذه المادة هو في استعمالها مادة رابطة .

الجص الفني : وهو جص يحضر من نفس خامات الجص الميكانيكي الا انه يحرق بافران دوارة عمودية او مائلة وبدرجة حرارة ثابتة ويطحن بمطاحن ثابتة وهوذو نعومة اكثر من الجص الميكانيكي وذو تحمل اعلى وزمن تماسك اقل ولا يحتوي على اي مواد جبسية غير محروقة او مواد ترابية مضافة اليه لذلك كان تصلبه اسرع من الجص الميكانيكي ، يستعمل هذا النوع من الجص لطلاء الطبقة الاخيرة من البياض (الانهاء) وكذلك الطبقات الاولى والثانية او قيمة بنائية ، وقد يضاف الرمل بنسبة ١ : ٢ : او ١ : ١ مما يؤثر في تماسكه .

سمنت كين : وهو نوع من انواع اللامائي يحضر بحرق مادة الجبس بدرجة حرارة اكثر من ١٠٠ مئوية ثم تغطس كتل الجص المحروقة في احواض تحتوي على محلول الشب ثم تجفف وتحرق مرة ثانية بدرجة ٢٠٠ – ٢٤٠ درجة مئوية ثم يطحن الناتج ويستعمل ، ان المادة الناتجة بهذه الطريقة تتماسك في مدة تتراوح بين ساعة الى اربع ساعات لذلك قد تضاف اليها معجلات لتقليل ومن التماسك ، يتميز هذا النوع من بقية الانواع من الجص بانه لين وسهل النشر وقوة تحمل اعلى وله من المقاومة للرطوبة اكثر بكثير من الجص كما انه بعد الجفاف تكون اكثر صلابة من الجص الاعتيادي او البورك ، لذلك كان اكثر استعماله في طبقات الانهاء الاخيرة وفي الزوايا والاركان .

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

1- عدد انواع المنتجات الجبسية
2- قارن بين خواص الجبس المحلي والجص الميكانيكي .
3- قارن بين خواص الجبس المحلي والجص الفني .
4- ما هو سمنت كين وكيف يصنع .
5- عدد استعمالات الجص في الاعمال البنائية .

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية الخامسة عشر

مواد التطبيق الكاشي والبلاطات وانواعها

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

١ـالفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات .

٢ـ المبررات Rationale

سيتعرف الطالب على مواد التطبيق المستعملة في البناء ومن اهمها الكاشي والبلاطات والشتايكر .

٣- الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادراً على معرفة :-

١- اهمية الكاشي .

٢- المواد التي يصنع منها الكاشي ، وشروط كل مادة .

٣- انواع الكاشي .

٤- انواع البلاطات .

٤- التعليمات Instructions

أ -أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب - إقرأ الاهداف .
ج - قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب قادرا على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre - test

1- هل عملية تطبيق الارضيات مهمة في البناء .
2- ما هي المواد التي تستعمل للتطبيق محلياًوحالياً .
3- كيف تتم عملية تطبيق المساحات الكبيرة من الارضيات ؟.

رابعاً : الوحدة النمطية الخامسة عشر – مواد التطبيق الكاشى والبلاطات

تطبيق الارضيات Floor Tiling

مقدمة

يطبق الطابق الارضي بعد اكمال عملية الدفن ويجب ان يكون الدفن بصورة منتظمة وبشكل طبقات لا يتجاوز سمك الطبقة ٢٠ سم ، تدفن تم تعدل وتدق وترش بالماء ثم تدفن الطبقة التالية وهكذا .
يشترط في تراب الدفن ان يكون من النوع الناعم ويكون فيه كمية من الرمل تساعد على تماسكه وان لا يحتوي على املاح ومواد عضوية او مواد بنائية ومن الافضل ان ترش الطبقة الاخيرة بكمية من النفط الاسود المخلوط مع مسحوق باريس (تربونات النحاس) السامة للحشرات او قد تستعمل مواد سامة اخرى ، ثم بعدها يصف كسر الحجارة او الطابوق وتدق بدقات حديدية ثقيلة مع استمرار رش الماء وبعدها تصب

طبقة من الخرسانة بسمك (٨-٥) سم وقد تخلط مع المواد الخرسانية مواد مانعة للرطوبة ويفرش الرمل فوقها بشكل افقي يكون صالح للتطبيق ، اما التطبيق للطابق الاخير فيتم فرش طبقة من مانع الرطوبة على صبة الخرسانة مباشرة واكثر الانواع استعمالاً هو القير الذي يفرش بطبقتين من الماستك او قد يستعمل اللباد ثم يغطي بالتراب الناعم وبمعدل سمك ١٠ سم . وبذلك يكون السقف صالحاً للتطبيق . يكون التطبيق باتباع احدى الطرق التالية .

مواد التطبيق الكاشي والبلاطات وانواعها

يستخدم لعملية التطبيق عدة مواد منها :

١ - الكاشي

وهو المادة الخرسانية التي تعمل لتطبيق الارضيات والتي لها المقاومة للتآكل والدوام واعطاء سطح مستوٍ صالح الاستعمال وهو من نوع مسبق الصب ويصنع الكاشي من كبس مواد خرسانية في قوالب حديدية وتكون مادة ملونة الوجه . يتكون الكاشي من مواد ضعيفة نسبياً في الظاهر واخرى قوية في الوجه . ان الكاشي يستعمل في تطبيق اكثر البنايات وذلك لملائمته للاستعمال في هذه الابنية من الناحية المناخية والكلفة ولكن ثقيلنسبياً في الابنية الهيكلية ذات الطوابق الكثيرة عند مقارنته بالبلاط المصنوع كيمياوياً ذي الاصل المطاط او البلاستيكي اولا الاسفلتي .

المواد التي تستعمل في صنع الكاشي :-

أ) المواد الملوثة

وهي عبارة عن مركبات معدنية تخلط عادة مع السمنت الابيض او الاعتيادي لاعطاء اللون المطلوب للكاشي ، وهيتكون مخلوطة مقدماً مع السمنت بحيث يكون السمنت ملوناً ويعمل في المعمل عادة ويفضل هذا النوع باعتبار ان اللونيكون اكثر ثباتاً نظراً لدخوله الفرن مع المواد الاولية الاخرى في صنع السمنت وتعرضه الى درجات حرارة عالية وخروجه منه بدون ان يتأثر ويكون متداخلاً في تركيب السمنت وليس مغطياً له كما في النوع الاول .

ان اكثر النوعين استعمالاً هو خلط اللون مع السمنت لرخص العملية وامكانية الحصول على درجات من الالوان المختلفة بمجرد خلط اللون مع نسب متباينة من السمنت الابيض .

ان المواد الملونة يجب ان تكون مقيدة بشروط قبل استعمالها او خلطها مع السمنت والشروط هي :

١- يجب ان تكون من اصل معدني .

٢- يجب ان تكون مادة كيمياوية غير قلقة .

٣- يجب ان تكون من النوع الذي لا يتفاعل مع مكونات السمنت او مكونات الخرسانة الاخرى ولا يؤثر على تفاعل السمنت .

٤- يجب ان لا يتأثر اللون بعامل حرارة الجو او اشعة الشمس .

٥-يجب ان يخلط اللون مقدماً بكمية كافية لكل وجبة للكاشي المراد عملها لضمان التجانس التام في اللون على ان يخزنفي محل جاف ويخلط بالماء تدريجياً وبمقادير يمكن ان تنتهي في الوقت المقرر للتماسك الابتدائي للسمنت ،ومنالصعب جداً خلط لون مطابق للون السابق لان لون الخليط يكون داكناً بدرجة معينة وهو جاف ودرجة اخرى وهو مخلوط مع الماء .

ب) حجارة الموزائيك

وهي الحجارة المستعمل في خليط القشرة (والقشرة هي الطبقة الملونة والقوية من الكاشية التي يكون اعلاها)في وجه كاشي الموزائيك ، واغلب ما تكون من اصل رخامي .

ان حجرة الموزائية يجب ان تتوفر فيها الشروط التالية :

أ- يجب ان تكون من نوع الحجارة ذات الحبيبات المتبلورة ويفضل ان تكون من اصل كلسي او ما يضاهيها في الصلادة .

ان الحجارة الرخوة تتكسر من الوجه ويبقى السمنت ، وتتكون حفر في الوجه والصلبة منها تقاوم اكثر من السمنت وعند الاستعمال يتآكل السمنت فيبرز الحجر عن الوجه تدريجياً ويبطىء ويصبح الوجه غير صقيل وخشن .

ب- يجب ان تكون غير قابلة للذوبان بالماء اكثر من ٠,٠٥% وبهذا لا يجوز استعمال حجر الجبس المتبلور (المرمر) الذي يذوب بالماء بنسبة ٢,٥% كذلك الحجارة الكلسية غير المتبلورة الصلبة لانها تذوب في ماء المطر تدريجياً .

ج - ويجب ان تكون الحجارة صلدة بدرجة مقبولة ومقارنة لصلادة السمنت وغير قابلة للتفتت ومكسرة بالحجوم القياسية المطلوبة .
د – تخلط بتجانس لكل وجبة للكاشي الموزئيك المراد عمله قبل المباشرة بالعمل وتخزن الكمية في محل جاف وهي جافة ثم تخلط تدريجياً مع الماء عند الاستعمال وبكمية تستهلك في ضمن وقت تماسك السمنت البدائي .ويجب ان يكون معامل التمدد للحجارة مقارب الى معامل التمدد للسمنت والمواد الناعمة والخشنة ان حجارة الموزائيك يعطي لها ارقام وتسميات تجارية تدعي لدرجة مع رقم لكل نوع بحجم ثابت . ان هذه الارقام مدرجة بنعومات قياسية وهي بالحجوم التقريبية التالية :

جدول رقم (٨)

رقم الدرجة	الحجوم التقريبي بالملمترات
صفر	٣,٢ – ٤,٨
١	٤,٨ – ٦,٤
٢	٩,٥ – ١٢,٧
٣	١٢,٧ – ١٥,٩
٤	١٥,٩ – ١٩,١
٥	١٩,١ – ٢٥,٤
٦	٢٥,٤ – ٣١,٨

ج)المواد الخرسانية الناعمة:
يشترط في المواد الخرسانية الناعمة (الرمل) ان تكون من النوع الصالح للاستعمال في القيمة بالنسبة للقشرة ومن النوع الصالح للاستعمال في الخرسانة بالنسبة للظهر ومطابقاً للمواصفة العراقية رقم ٤٥ لسنة ١٩٨٠ ، وبذلك تؤكد على عدم احتوائه على مواد جبسية ناعمة او خشنة تزيد عن (١%) عند استعمال سمنت اعتيادي وبنسبة (٣%) عند استعمال السمنت مقاوم للاملاح ولا يجوز استعمال الرمل الذي يحوي على نسبة اعلى من ذلك .

د) المواد الخرسانية الخشنة
يجب ان تكون من النوع الذي يكون صالحاً لاستعمال الخرسانة ومطابقاً للمواصفة العراقية رقم ٤٥ سنة ١٩٨٠ ويتم التأكيد على عدم احتوائه على مواد جبسية ناعمة او خشنة بنسبة تزيد عن (١%) بالنسبة لاستعمال سمنت اعتيادي و (٢%) بالنسبة لاستعمال سمنت مقاوم كما جاء في الفقرة السابقة ويشترط ان تكون المواد بضمن تدرج قياسي على ان لا يزيد قطر الحجارة او الحصى عن ٠,٦ سم ويسمى (بحص) .

هـ)الماء
الماء المستعمل يجب ان يكون مطابقاً لمواصفات الماء المستعمل في الخرسانة . تكون نسبة ماء السمنت لموادالظهرللكاشي على اقلها نظراً لضرورة عمل الخليط شبه جاف ليسهل ضغطه بمكبس الكاشي ثم رفعه بعد الكبس مباشرة ، عنالقالب بدون ان يتأثر بعملية الرفع ولجعله قابلاً لامتصاص ماء القشرة الزائد أذ تكون نسبة ماء السمنت في القشرة عاليانسبياً .

٢ – البلاطات :
ويكون الاكساء (التطبيق) بالخرسانة على نوعين:
أ- الصب في الموقع : ويكون بشكل مربعات او مستطيلات تزيد ابعادها عن المتر وتترك مفاصل تمدد بعرض ١ – ٢ سم تملا بمادة ضعيفة .

يقسم مكان العمل الى مربعات او مستطيلات ، وتبدأ عملية الصب وذلك بصب المربع او مستطيل ويترك المربعات المصبوبة ، الى ان ينتهي الصب بهذه الطريقة حيث يمكن استخدام الاماكن الفارغة في عملية صقل المربعات المصبوبة ، ثم تكمل عملية الصب للنصف المتبقي من المربعات باستعمال المصبوبة كمحل لانتقال الاعمال في الصب والصقل ثم يتم ملىء المفاصل .

ب – بلاطات خرسانية نصب خارج الموقع : وهي عبارة عن صبات من الخرسانة بنسبة ١ : ٢ : ٤ بسمك لا يقل عن ٤ سم تعمل في خارج الموقع وتنقل الى محل وتستعمل في تطبيق وابعادها بين ٥٠ – ٨٠ سم وقد تعمل ١٠٠ سم تعمل مربعة او مستطيلة .

وقد توضع في الارضيات باستعمال قيمة سمنت في الطوابق السفلى وقيمة جص في طوابق العليا وتستعمل في السطوح ايضا ، وتوضع في بعض الاحيان بدون قيمة وترش طبقة من الرمل تحتها وتعمل مفاصل في هذه الحالة لا تقل عن ١,٠ سم .

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

1- عرف الكاشي تعريفاً هندسياً .

2- ما هي المواد التي يصنع منها الكاشي مبينا الخواص الهندسية والفنية لكل مادة .

3- ما هي البلاطات التي تستخدم لاكساء الارضيات مبيناً الانواع وطريقة الصنع .

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية السادسة عشر

صناعة الكاشي – طريقة التطبيق والمفاصل

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

١ ـالفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات.

٢ـ المبررات Rationale

سيتعرف الطالب على طريقة صنع الكاشي الاعتيادي والمؤزائيك وصفات الكاشي الجيد ثم عملية التطبيق بالكاشي والمفاصل بين الكاشي .

٣- الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادراً على معرفة :-

١- طريقة صنع الكاشي الاعتيادي .

٢- انواع الكاشي الاعتيادي .

٣- طريقة صنع الكاشي الموزائيك وانواعه .

٤- صفات الكاشي الجيد .

٥- عملية التطبيق بالكاشي وعمل المفاصل بين الكاشي .

٤- التعليمات Instructions

أ -أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب - إقرأ الاهداف .
ج - قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب قادرا على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre - test

1- هل يصنع الكاشي يدوياً او ميكانيكياً .
2- هل ابعاد الكاشي قياس مختلف .
3- هل توجد انواع متعددة من الكاشي .

رابعاً : الوحدة النمطية السادسة عشر- صناعة الكاشي والتطبيق

صناعة الكاشي

يملأ القالب شربت كثيف بنسبة ١:١ويكون هذا الطبقة العليا للكاشي المسماة القشرة ثم بنثر مقداراً قليلاً من خليط السمنت والرمل الجاف بنسبة ١ : ١ فوق الشربت يملأ القالب بخرسانة بنسبة ١ : ٢ : ٤ ان الحصى المستعمل هو حصى ناعم (بحص) ثم تغطى بالغطاء ويكبس ثم يرفع الضغط والغطاء والحافات وتزحف الكاشية باليد .

تبقى الكاشية يوماً واحداً في الهواء ثم تنقل الى حوض الماء فترة يوم آخر ويخزن بعدها في مخزن رطب ولمدة ٢٨ يوم قبل الاستعمال يعمل الكاشي بحجم ٢٠ x ٢٠ x ٢,٥ سم أو ٢٥ x ٢٥ x ٣ سم أو أي حجم آخر ينقسم الكاشي الى نوعين اساسيين :

1- الكاشي السادة .
2- الكاشي الموزائيك .

١ -الكاشي السادة

ويقسم الى عدة انواع اهمها هي :

أ- الكاشي السادة العادي : ويصنع بالطريقة السابقة يكون وجهه من لون واحد وبدون حجارة موزائيك بل يستعمل السمنت واللون الرمل الناعم وتعمل بالوان مختلفة منها الأسود والأبيض والبرتقالي والاحمر والاصفر ، اما اللون الاخضر والازرق فنادراً ما يصنعان أذ ان هذين اللونين لا يقاومان الهواء والشمس والحرارة العالية أذ سرعان ما يبهت هذان اللونان ويتحولان الى اللون الرصاصي .

ب- الكاشي النقش : وهو كاشي ذو زخرفة في الوجه يعمل بوضع قالب الزخرفة من الحديد بسمك اكثر بقليل من سمك القشرة في داخل قالب للصب ، وتتم العملية بصب شربت بالالوان المطلوبة في الاماكن المخصصة لها من هذه الزخرفة ثم يرفع قالب النقش ، وتستمر العملية كما في الكاشي السادة ، وتظهر الوان مختلفة على وجه الكاشي متناسقة وغير متداخلة بسبب عدم سيولة الشربت بسهولة بعد رفع القالب .

ج- الكاشي المشجر: ويصنع بسكب لونين من الشربت بشكل متداخل في القالب برجه بالطريقة الاعتيادية فيظهر الوجه بعد اتمام الصنع مشجر وله اكثر من لون واحد بطبقة غير منتظمة .

د- كاشي طرطوار: وهو كاشي سادة له وجه مشرح طولياً وعرضياً ويعمل بلون واحد ويستعمل في المحلات لمنع الانزلاق ، والمماشي والمداخل ، ويكون تقاسيمه اربعة اجزاء او ثلاثة ، كما ان حجم الكاشية بحجم الكاشي السادة ، أما الحفر فتكون بعمق ثلاثة ملم ولها مقطع ثالث يمكن الحصول عليها في وجه الكاشية بجعل عدة القالب ذات أخاديد بارزة بنفس شكل وعمق وتقاسيم الحفر في الوجه .

٢ - الكاشي الموزائيك

ويقسم الى عدة أنواع اهمها :

١- الكاشي الموزائيك الاعتيادي: يعمل هذا النوع بحجوم قياسية واشكال مربعة غالباً طول كل ضلع ٢٠ و ٢٥ ، ٣٠ ، ٣٥ ، ٤٠ سم . أما اذا كان المطلوب اكبر من هذه القياسات فيفضل الصب الموقعي . يصنع هذا النوع من الكاشي بنفس طريقة صنع الكاشي السادة ما عدا شربت القشرة أذ ان الاخير يخلط بحجارة رخامية أو كلسية ، يعبر عن احجامها بارقام من الصفر الى ستة ، تحدد هذه الحجارة بتصميم معين ، ويحتاج الكاشي بعد صنعه الى الاسقاء بالماء أذ يوضع الكاشي في احواض ماء لا تقل عن ٢٤ ساعة لغرض اكمال تفاعل السمنت ويخزن لفترة ٢٨ يوماً في مخازن رطبة لا تقل نسبة الرطوبة عن ٩٠% ، ثم الجلي حيث يزال من وجهه ٢-٣ ملم فيظهر الحجر مصقولاً بالوانه وتصاميمه المختلفة .التصليح الذي يجب ان يتم بعد عملية الجلي وقبل استعمال الكاشي حيث يكبس معجون سمنتي مكون من نفس لون شربت القشرة بعد غسل الوجه جيداً من بقايا مواد الجلي وذلك لملاء الفراغات والفجوات والشقوق التي تجعل الوجه غير صقيل ولا يمكن استعماله في هذه الحالة وتستعمل فيه عادة نسبة سمنت عالية .بعد هذه العملية يترك الكاشي ثلاثة ايام ثم يصقل بحجارة الكاربوندوم ذات الشكل المستطيل أو المدور ثم يترك بعدها ثمانية وعشرون يوماً وبعدها يستعمل .

٢- كاشي موزائيك مطعم : يحتوي على هذا النوع من الكاشي على قطع رخامية كبيرة تصف في قاعدة القالب ثم يصب شربت القشرة كما في طريقة الموزائيك العادي ويكون السمك ٤-٥ سم .

٣- كاشي موزائيك مشجر : هذا النوع من الكاشي تتعدد فيه الوان شربت القشرة بدون تنظيم ونسبة تشجيره الرخام بالاضافة الى ذلك تستعمل حجارة مكسرة ذات الوان وحجوم مصممة ومختلفة له نفس حجم الكاشي الموزائيك العادي .

٣ -ابعاد الكاشي

أن الابعاد القياسية لصنع الكاشي المربع ، أو المستطيل هي ١٥ ، ٢٠ ، ٢٥ ، ٣٠ ، ٣٥ ، ٤٠ سم ، أما الكاشي الذي يطلب بقياسات أكبر من الدرجة اعلاه ، فيفضل ان يصب موقعياً ويجلى ويصلح ويصقل في محله أذ ان القياسات الكبيرة تتميز بصعوبة النقل وطول الوقت اللازم لصنع وزيادة الكلفة وصعوبة التطبيق والأكساء ، والصب الموقعي يكون بشكل مستطيلات ومربعات يزيد ضلعها على المتر ، ومفاصل التمدد

تترك بين القطع بعرض (سم الى ٢ سم) ثم تختم بترايش معدنية كالنحاس مثلاً ثم يصب ويعالج ويجلس موقعياً .
يبلغ سمك الكاشي بين ٢,٥ – ٥سم حسب ابعاد الكاشي اولاً ، وحجم حجارة الموزائيك المستعملة ثانياً ، يكون تثبيت الكاشي على الارضيات ، أما بمونة الجص بالنسبة للطوابق البعيدة عن الرطوبة أو بمونة السمنت المقاوم للاملاح مع الرمل بنسبة خلط ١ : ٤ للطوابق القريبة أو التي تصلها الرطوبة والاملاح ، تترك مفاصل تمدد بين مساحات الكاشي في السطوح والطارمات الخارجية لكل ٣ متر ثم يستعمل مزيج السمنت الابيض والغبرة الناعمة لعمل شربت لأملاء المفاصل بين الكاشي .

٤ – صفات الكاشي الجيد

يمكن درج مميزات الكاشي الجيد في النقاط الاتية :-
١- يجب ان يكون خلط مكونات الكاشي متجانسا في القشرة والظهر .
٢- ان لا يكون في حافات الظهر الخارجية منخفض لا يزيد سمكه عن ٠,٢ ملم حول الجوانب السفلى من الكاشية وبعرض لا يزيد عن ١,٠ سم .
٣- يجب ان تكون الحافات الخارجية للوجه حادة ومستقيمة وغير مثلمة .
٤ – يجب ان لا يظهر في وجه الكاشية ابة فقاعات او حفر او شقوق شعرية .
٥- يجب ان لا تظهر اية اثار للخدوش على وجه الكاشي الموزائيك والناتجة عن عملية الجلي التي تظهر بشكل اقواس او حفر متوازية مع بعضها بقطر ثابت بسبب استعمال الرمل الخشن للجلي ، ان يكون الوجه ناعما والقشرة بسمك واحد .
٦ – خليط الماء مع السمنت والمواد الناعمة او الخشنة للقشرة او الظهر يجب ان لا يتاخر عمله عن الساعتين واهمال كل خليط يزيد مدة خلطه عن هذه الفترة عند استعمال السمنت العادي .
٧ – يجب استعمال اقل ما يمكن من الدهن النباتي لتزييت القالب قبل الصب .
٨ – حجارة الموزائيك يجب ان تكون متجانسة على الوجه الخارجي .
٩ – لا تزيد نسبة الامتصاص عن نسبة (١٠%) بعد ساعة من التنقيع بالماء والكاشي الجيد لا تزيد نسبة امتصاصه عن (١١٥) من وزنه .

٥ - عملية التطبيق بأستعمال الكاشي

يطبق الكاشي أما بمونة السمنت أو الجص ، ويكون استعمال الجص للاماكن البعيدة عن الرطوبة ، أما السمنت يكون استعماله في كل الاماكن نظراً لمقاومته للماء ولأنه يعطي تماسكاً كافياً بين الكاشي والقيمة ولا يسمح بالانفكاك بسبب تباين التمدد بين الكاشي والقيمة كما في قيمة الجص . يجري التطبيق بعد وضع فرشة من الرمل أو تراب التهوير تحت القيمة وتستعمل قيمة سمنت قوية نسبياً (شد) أي نسبة ماء السمنت فيها قليلة لضمان عدم تحرك الكاشية بسبب وزنها بعد وضعها في مكانها النهائي ، وذلك لأن السمنت لا يتماسك بسرعة .تبدأ عملية التطبيق بعد عملية ضبط استمرارية الكاشي (الدسترة) لكل مساحة المنشأ لكي تستمر استقامة المفاصل لكل الغرف وموازية للجدران وعلى مستوى واحد وذلك بصف ساف كاشي واحد اولاً ثم يبدأ بعملية التطبيق مساحة اخرى بعد اخرى بموازاة هذا الخط . يجب ترك الكاشي يوماً كاملاً قبل السماح بالسير عليه لكي يتماسك مع مونة السمنت المستعملة وبهذا يجب البداية من آخر الغرفة الى الباب في كل مساحة من المنشأ .

٦ - المفاصل بين الكاشي

تعمل مفاصل ما بين مساحة الكاشية والاخرى وتكون هذه المفاصل على نوعين :
أ- مفصل اعتيادي : تعمل مفاصل أعتيادية بين الكاشي بمسافة (٠,٦ – ١,٠) ملم من الخارج وذلك لضمان أمتلائه بقيمة الشربت الذي يستعمل بعد التطبيق والذي يكون ضرورياً لأعطاء تماسك جانبي كافي مبين الكاشية والأخرى وتمنع أنفصالها عن بعضها .
ب- مفصل تمدد : ويعمل هذا المفصل بين مساحة كاشية وأخرى وذلك عندما تكون المساحات كبيرة من الداخل تزيد عن مساحة ٦٠متراً مربعاً أو يزيد احد الاضلاع فيها عن ١٥ متر . تعمل هذه المفاصل عادة بعرض لا تقل عن ٢ سم ولا تزيد على ٣سم ويجب ان يكون المفصل فارغاً تماماً الى حد تراب التهوير ،

ويستحسن وضع ترايش من الخشب في هذه المفاصل عادة بعرض لا تقل عن ٢ سم ولا تزيد على ٣ سم ويجب ان يكون المفصل فارغاً تماماً الى حد تراب التهوير ، ويستحسن وضع ترايش من الخشب في هذه المفاصل بعرض المفصل وترفع هذه الترايش بعد الانتهاء وتملاء بمادة المفصل المستعم المواد المستعملة لملىء مفاصل التمدد هذه تكون في الغالب مونة سمنت ضعيفة ومواد اسفلتية أو الصوف الزجاجي أو ألياف الكتان وأكثر المواد استعمالاً هو مواد الماستيك MASTIC وما شابهها من مواد .
ثم يشربت الكاشي (ملء المفاصل بين الكاشي) بعد عملية الرصف للكاشي ، حيث تبدأ العملية برش الكاشي بالماء لغسل المفاصل ولكي يتشبع الكاشي بالماء ثم تشربت المفاصل بسائل خفيف من السمنت والماء ويستعمل ماء بنسبة عالية نسبياً ، وقد يكون بنسبة ١ : ١ ، وتبدأ عملية التشربت من الجهة البعيدة عن الباب ويسحب الشربت الزائد الى الخارج ثم يمسح وجه الكاشي برمل جاف تماماً غير مستعمل سابقاً لمسح الكاشي ويعمل الرمل على رفع الشربت الزائد العالق على وجه الكاشي ويجففه ، وبعد المسح يرفع كل الرمل على ان يسحب من الداخل الى الخارج .

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

1- كيف يتم صناعة الكاشي الاعتيادي .
2- ما هي انواع الكاشي الاعتيادي .
3- كيف يتم صناعة الكاشي الموزائيك .
4- اشرح عملية التطبيق باستعمال الكاشي .
5- وضح طريقة عمل المفاصل بين الكاشي .

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية السابعة عشر

المواد المانعة للرطوبة وسبب الاستعمال

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

١ ـالفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات.

٢ ـ المبررات Rationale

سيعرف الطالب على اهمية المواد المانعة للرطوبة في البناء ثم انواع المواد المانعة للرطوبة من حيث الصلابة والمرونة وخواص المواد المانعة للرطوبة الجيدة والغرض من استعمالها .

٣- الفكرة المركزية Central Idea

١- اهمية المواد المانعة للرطوبة في البناء .

٢- انواع المواد المانعة للرطوبة من حيث الصلابة والمرونة .

٣- خواص المواد المانعة للرطوبة الجيدة.

٤-الغرض من استعمالها .

٤- التعليمات Instructions

أ -أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب - إقرأ الاهداف .
ج - قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب بعدالانتهاء من دراسةالوحدة النمطية السابعة عشر قادراً على فهم فقرات المحاضرة

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre - test

1- ما معنى مواد مانعة للرطوبة ؟.
2- ما هي مصادر الرطوبة في البناء ؟.
3- هل تحتاج المباني الى عزل مائي ؟.

رابعاً: الوحدة النمطية السابعة عشر- المواد المانعة للرطوبة وسبب الاستعمال

١ – أهمية المواد المانعة للرطوبة

ان جميع المباني التي تنشأ على سطح الارض أو تحت منسوب سطح الارض تحتاج الى عزل تام عن الرطوبة ومياه الرشح ومياه المطر ، وذلك باستعمال مادة غير مسامية توضع بين سوف الطابوق او تحت الجزء البنائي المراد محافظته ويمكن استعمال نفس المادة لمنع الرطوبة النافذة من جانب البناء او السطح .

٢ –انواع المواد المانعة للرطوبة :

تقسم الى ثلاثة انواع من حيث الصلابة :-

أ – الطبقة الصلدة :

أ- اما ان تكون خرسانية مضافا اليها محلول لمانع الرطوبة مع الطلاء بمادة (الفلنتكوت)

ب- او ساقين من الطابوق عديم المسامية (الاردواز) المشيد بمونة سمنت مانعة للرطوبة ايضاً.

ب – الطبقة شبه الصلدة :

وهي الطبقة المشيدة بمادة الماستك الاسفلتي .

ج – الطبقة اللينة

وهي الطبقة التي تتكون من مواد لها مرونة عالية أي تتحرك وفق حركة المواد الملاصقة لها وتشكل بعض هذه المواد بعد استعمالها طبقة رخيصة الثمن مثل اللباد القيري .وغالبا ما توضع طبقة او طبقتان من اللباد القيري او صفائح الرصاص او النحاس بين طبقات البناء .

٣ – خواص المواد المانعة للرطوبة

يجب ان تستوفي المواد العازلة الشروط التالية :

1- ان تكون مانعة منعا تاما للماء من المرور.
2- لا تتشقق بسبب حدوث او وقوع احمال عليها .
3- يجب ان تبقى مرنة لينة مع مرور الزمن .
4- وفيمايتعلق بالاوضاع المختلفة للطبقات العازلة فيجب وضعها في بناء الجدران والاسقف العلوية بصفة عامة لحماية الاجزاء المعرضة لعوامل الرطوبة .

٤ – انواع المواد المانعة للرطوبة

1- لباد الاسفلت
2- القير والاسفلت
3- مادة الاردواز
4- الكاشي المزجج
5- صفائح الرصاص
6- صفائح النحاس
7- المضافات السمنتية المانعة للرطوبة
8- الماستك الاسفلتي والقيري
9- البولثي
١٠- مواد بلاستيكية

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

1- عرف المواد المانعة للرطوبة والهدف من استعمالها في المباني .
2- عدد خواص المواد المانعة للرطوبة والاغراض التي تستعمل لاجلها .
3- كيف تقسم المواد المانعة للرطوبة من حيث الصلابة والمرونة.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية الثامنة عشر

المواد المانعة للرطوبة العالية

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

١ ـ الفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات .

٢ـ المبررات Rationale

سيعرف الطالب على انواع المواد المانعة للرطوبة المستعملة في الاسس وفي سطوح المباني – كالقير والاسفلت –الكاشي المزجج – مادة الاردوان

٣- الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادراً على معرفة

١- المواد المستعملة لقطع الرطوبة في الاسس .

٢- المواد المستعملة لقطع الرطوبة في السطوح .

٣- المواد المستعملة لقطع الرطوبة في بعض الجدران كالمسابح والحمامات .

٤- التعليمات Instructions

أ -أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب - إقرأ الاهداف .
ج - قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب بعدالانتهاء من دراسة الوحدة النمطية الثامنة عشر قادراً على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre – test

3- ما هي المواد التي تستعمل لحماية اسس البناء من الرطوبة .

4- ما هي المواد التي تستعمل لحماية السقوف من الرطوبة .

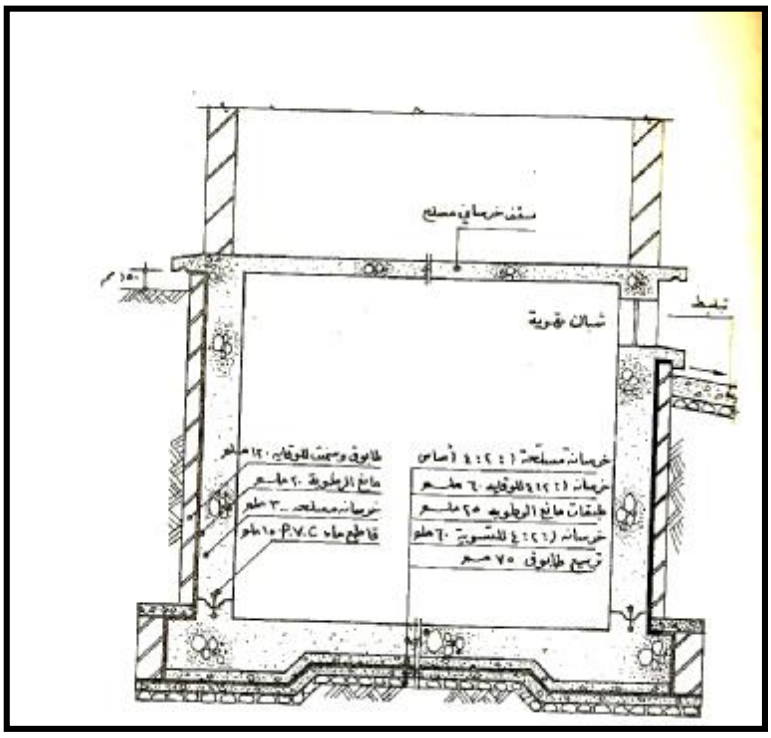
5- ما هي المواد التي تستعمل لمنع الرطوبة من اختراق جدران المطابخ والحمامات والمسابح ؟.

رابعاً : الوحدة النمطية الثامنة عشر- المواد المانعة للرطوبة العالية

١ – القير والاسفلت

وهي مجموعة من المنتجات الهيدروكوربونية التي قد تكون طبيعية كما في القير او من مشتقات النفط عند تكريره كما في الاسفلت ، وهذه المواد كثيرة الاستعمال ورخيصة الثمتسبياً ، وتستعمل مانعا للرطوبة على السطوح الافقية والعمودية ، اذ يستعمل بصورة افقية وذلك بتسخينه الى ان يصبح سائلا ينشر على الجدران او السقوف بشوابك حديدية بشكل طبقة ذات سمك لا يقل عن ١ سم ويستعمل بصورة

عمودية وذلك ببناء جدار خفيف بسمك ١٢ سم امام الجدار الرئيسي ثم يصب القير المنصهر في الفجوة بين الجدران بصورة تدريجية .يحضر القير من صهر كتل القير الطبيعي في كور مكشوفة تبنى بالطابوق لمدة لا تقل عن عشر ساعات بنار هادئة ومن المستحسن ان يخلط معه القير السالي بنسبة حوالي ثلث حجمه لاعطائه ليونة ولا يجوز خلط القير المستعمل في هذه الحالة باية كمية من النفط الاسود بعض زيادة سيولته اذ ان النفط يجعله عديم الفعالية لكونه يصبح صلبا قابلا للكسر بسهولة وفي اول موسم بارد يمر عليه .اما انواع الاسفلت فتجهز ببراميل عادة اذ تسخن على نار وهي في داخل البراميل لحين الحصول على الليونة المطلوبة وان استعمال النار القوية عند الصهر تؤدي الى تطاير المواد الخفيفة في القير وتحوله الى مادة تتكسر بسهولة وتفقده ليونته بعد تصلبه .



مقطع في سرداب يبين اعمال مانع الرطوبة في منطقة ذات مياه جوفية عالية

٢ – الكاشي المزجج

يصنع هذه النوع من مادة طينية خاصة ومفخورة بالحرارة ، فطلي احد اوجهه بمادة زجاجية يستعمل لقطع الرطوبة في البناء الافقي والعمودي والنوع المستعمل في البناء الافقي يصنع من الطين الاعتيادي في بعض الاحيان ويكون سمكه بين ٥ – ٨ سم ويبنى بساقين متتالين بحيث لا تلتقي المفاصل العمودية لكلا الساقين وذلك لمنع اختراق الرطوبة للجدار من خلال المفاصل وتستعمل مونة السمنت بنسبة (١ : ٣) ويكون طوله بقدر سمك الجدار ، اما عرضه فيكون متغيراً بين ١ – ٢٠ سم ، اما المستعمل في البناء بصورة عمودية فيصنع من طين خاص غالباً ويصنف من انواع السيراميك او (الفرفوري) وغالباً يكن

بابعاد متساوية ١٥ * ١٥ سم وبسمك ٤ – ٦ ملم وبزخرفة وقد يصنع بحجوم صغيرة وبقطع متباينة الاشكال ، ويعد من نوع السيراميك .
يستعمل بكثرة في الحمامات والمغاسل والمطابخ والمحلات المعرضة للماء والرطوبة داخل المنشآت وخارجها ويبنى بقيمة سمنت ١ : ٣ بعد نثره ظهره بشؤبت من السمنت والرمل والخشب بنسبة ١ : ١ بشكل يكون الرش مغطى تماماً ويترك لفترة ثلاثة ايام يرش خلالها بالماء قبل الاستعمال .
ان عملية النثر هذه تساعد على عملية الترابط بين الكاشي والمادة الرابطة المستعملة ، لتثبيت الكاشي الفرفوري على الجدار

٣ – مادة الاردواز

وهي عبارة عن مادة صخرية صلبة غير مسامية تستعمل هذه المادة لمنع الرطوبةبصورة عمودية أذ تبنى بساقين متتالين على ان لا تطبق المفاصل بين قطعة واخرى من احد السوف مع السوف الذي يليه وذلك لمنع نفاذ الرطوبة للجدار من خلال المفاصل والمونة المستعملة هي السمنت نسبة ١ : ٣ كذلك يمكن ان تبنى على الجدران من الجهة الخارجية او الداخلية او كلاهما ، والاردواز نادر الاتعمال في العراق بسبب ندرة انتاجه

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

1- اشرح تحضير القير والاسفلت من مواده الخام ، كيف يستخدم في قطع الرطوبة للاسس والجدران؟

2- ما هي خواص كل من القير والاسفلت ؟.

3- ما هو الكاشي المزجج ولأي الاغراض يستخدم في البناء ؟.

4- ما هي خواص الكاشي المزجج كمادة مانعة للرطوبة ؟.

5- لأي الاغراض يستعمل حجر الاردوان ؟.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية التاسعة عشر

المواد المانعة للرطوبة شبه المرنة والمرنة

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

١ـ الفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات .

٢- المبررات Rationale

سيعرف الطالب على انواع المواد المانعة للرطوبة شبه المرنة والمرنة كلباد والاسفلت – صفائح الرصاص والنحاس – الماستك الاسفلتي والقيري – البوليثين – المواد البلاستيكية ثم المواد المضافة الى الاسمنت كمانع رطوبة .

٣- الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادراً على معرفة .

١- اللباد والاسفلت .

٢-صفائح الرصاص .

٣-صفائح النحاس .

٤- الماستك الاسفلتي والقيري .

٥- البوليثين .

٦- المواد البلاستيكية .

٧- المواد المضافة الى الاسمنت كمانع رطوبة .

٤- التعليمات Instructions

أ -أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب - إقرأ الاهداف .
ج - قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب بعدالانتهاء من دراسة الوحدة النمطية التاسعة عشر قادراً على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre – test

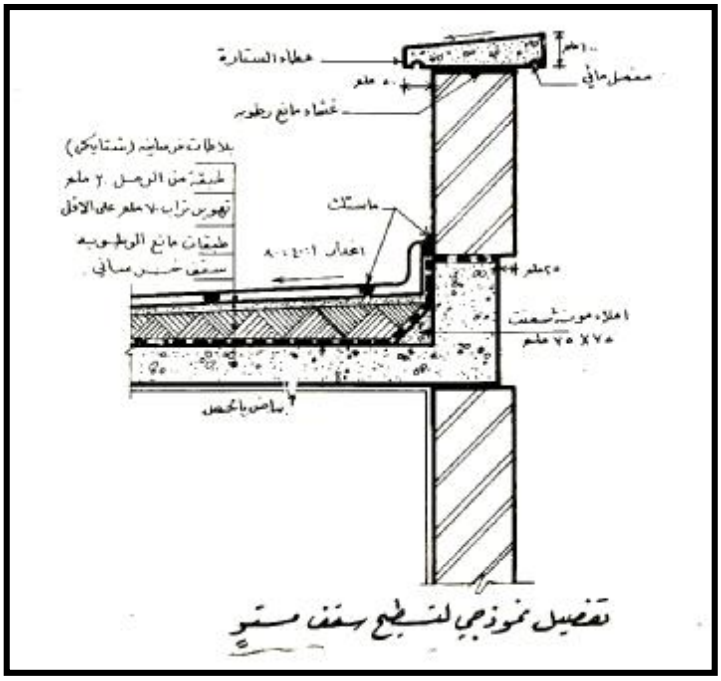
1- لماذا الحاجة الى مواد مرنة او شبه مرنة كمواد مانعة للرطوبة في البناء ؟.

2- ما هي صفات المواد المرنة المانعة للرطوبة ؟.

رابعاً : الوحدة النمطية التاسعة عشر– المواد المانعة للرطوبة المرنة وشبه المرنة

١ – لباد الاسفلت

وهو ورق سميك او قماش او مادة الجنفاص مغطى بمادة الاسفلت بسمك يتراوح بين ٠,٣ – ٠,٦ سم وبعرض متر واحد وبطول يمكن انتاجه حسب الطلب ، يستعمل لباد الاسفلت بكثرة في الاعمال منع الرطوبة في السطح والجدران أذ يفرش طبقة من اللباد بين طبقتين من مادة قيرية مانعة للرطوبة ولاصقة عند السطوح ، وقد يستعمل اكثر من طبقة واحدة من اللباد وفي هذه الحالة تنتشر طبقات من المادة القيرية اللاصقة بين الطبقتين السفلية والعلوية .وعند اتصال قطع اللباد فيما بينها فيجب ان تتداخل بمسافة (٨ – ١٠) سم وتلحم الحافات المتداخلة بقير سيالي منصهر او اي مواد لاصقة اخرى ذات اصل اسفلتي ، لاحظ الشكل ادناه :



تفصيل نموذجي لتسطيح سقف مستو

٢ – صفائح الرصاص

تعد صفائح الرصاص من اهم وافضل الطرق المستعملة للمحافظة على الجدران من الرطوبة وذلك لتميزها بمرونتها ودوامها العالي اذ يفرش على طبقة من السمنت الصقيلة بطريقة متشابهة لاطول الاسفلت .ويجب وقاية الرصاص بطلاء الصفائح بمادة قيرية او باصباغ اسفلتية من الوجهين قبل الاستعمال وذلك لكون الرصاص يتاكل عند تعرضه للنورة الطرية او المونة السمنت البورتلاندي .ويستعمل الرصاص مانعا للرطوبة بصورة عمودية ايضا ، اذ يحضر بين الجدار الرئيسي وقاطع ينشألمحافظة الرصاص فتكون الصفائح في المفاصل لمسافة ١٠ سم كما في اطول اللباد عند الاستعمال لمنع ارتفاع الرطوبة العمودية في الجدران وتلحم المفاصل من صفائح الرصاص لمنع الرطوبة من اختراق الرصاص من خلال المفاصل ، ويتميز هذه النوع من المواد المانعة للرطوبة بدوامه لفترة طويلة

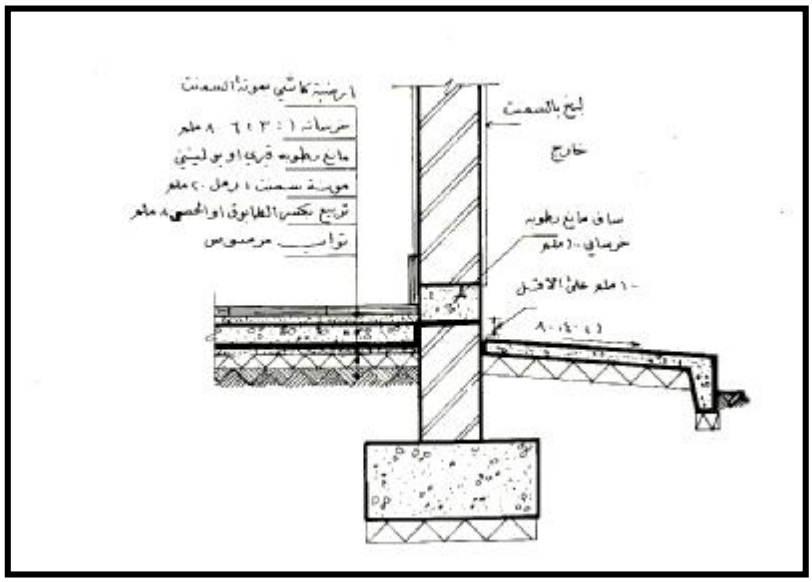
٣ – صفائح النحاس

مانع الرطوبة مرن ذو دوام عال يستعمل كما في الرصاص الا ان سمك الصفائح يجب ان لا يقل عن ٠,٢٥ سم ، لا تنسحب تحت تاثير الاجهادات العالية .

٤ – الماستك الاسفلتي والقيري

وهي عبارة عن مواد اسفلتية وقيرية ممزوجة مع مواد ملونة Plasticizers وملئه Fillers وسوائل مجففة وغيرها وتستعمل مواد مانعة للرطوبة او مواد لاصقة لبعض المواد البنائية كالكاشي السيراميكي وبعض انواع البلاطات وغيرها ونقصد بكلمة ماستك المادة الاسفلتية او القيرية التي تخرج مع مواد اخرى

كالمطاط او مواد بلاستيكية تستعمل في ملء ولحم المفاصل وللفواصل بين قطع البناء الجاهز لمحافظتها . ان اختبار الماستك المناسب يعتمد على طبيعة الاستعمال فمنها ما يستعمل في درجات حرارة مرتفعة او واطئة ومنها ما يستعمل تحت ضغط (كما في المنشات المائية) او تستعمل في محلات تتعرض لتاثير بعض المواد الكيمياوية ، لاستعمال الماستك ينظف المفصل تماماً ويجفف ثم تطلى جوانبه بمادة الاساس prime التي يجب ان تكون بنوعية مناسبة ، ثم يهيأ الماستك ساخنا او باردا حسب تعليمات المنتج " وبشكل ترتبط بمقطع مناسب للمفصل وباطوال بسيطة حيث يكبس هذا الشريط في المفصل وتعالج محلات التوصيل والاصباغ الاسفلتية ايضاً نوع من انواع المواد المانعة للرطوبة ،. لاحظ الشكل ادناه .



تفصيل نموذجي لاستعمال مانع الرطوبة في جدار وارضية

٥ – البوليثين

مادة اصطناعية بلاستيكية غشائية ومرنة تستعمل في قطع الرطوبة تحت الارضيات والتبليط والسطوح وغيرها تستعمل بسمك لا يقل عن ٠,٥٠ سم ذات دوام جيد وفعالة في قطع الرطوبة الا انه يجب الانتباه عند الفرش من تثقبها بتاثير نتوءات المواد البنائية الملاصقة .

٦ – المواد البلاستيكية

لقد بدأ مؤخرا استعمال مواد سائلة بلاستيكية تطلى بها السقوف المائلة والمستوية وذلك برشها Spraying او فرشها بمدحرجات Rollers حيث تجف هذه السوائل وتتصلب تاركة بعدها سطوحا مقاومة للرطوبة وذات قوام جيد . من خواص هذه المادة انها تكون مقاومة للحرارة والعوامل الجوية وكذلك لها المرونة الكافية والقابلية على استيعاب الحركة التي تنتج عن السقف بدون اي تشقق وكذلك ان تحمي بعض الشقوق الشعرية التي يمكن ان تحصل في السقف نفسه . لاستعمال هذه المواد ينظف السطح تماماً ويجفف ثم يطلى بمادة الاساس وبعدها ترش او تفرش المادة البلاستيكية بعدة طبقات حسب الحاجة على ان لا يقل عددها عن اربع طبقات تفتح هذه المواد بالوان متعددة ان اكثر ما تستعمل هذه المواد في السقوف الخرسانية القشرية ويمكن استعمالها فوق سطوح الخشب المعاكس او السطوح المعدنية .

٧ – المواد المضافة الى الاسمنت كمانع للرطوبة

وتشمل على نوعين :

1- المواد السائلة مانعة للرطوبة : وهي عبارة عن مواد ذات اصل دهني عضوي لها القابلية على الذوبان والامتزاج في الماء وعند جفافها تفقد هذه القابلية وبذلك تنفر الماء لكونها مادة دهنية اضافة

الى انها تتحول من تصلبها الى مادة جبلاتينية تسد الفراغات الدقيقة الموجودة بين ذرات السمنت وذلك عند استعمالها وخلطها مع الخرسانة بنسب مختلفة لكل نوع فتتصلب مع الخرسانة وتسد المسامات الموجودة فيها تخلط مع ماء الخرسانة غالبا بنسبة ١ : ١٠ من الماء وتكون نسب الخرسانة ١ : ٢ : ٤ وتعمل بسمك ٧ – ١٢ سم وبعرض الجدار وتستعمل كذلك مع المواد الرابطة (المونة) المستعملة في البناء او الانهاء والتي تخلط بنسبة ١ : ٤ .

2- مساحيق مانعة للرطوبة : وهي عبارة عن مساحيق سمنتية او كلسية التكوين ذات نعومة اكثر من نعومة السمنت . تضاف لها عند المصنع مواد دهنية تجعلها تنفر الماء عند خلطها مع السمنت والركام والماء وتعمل على سد الفراغات الدقيقة بين تلك المواد وبذلك تتكون كتلة غير مسامية ويستعمل هذا النوع لمنع الرطوبة الافقية والعمودية ومع المواد الرابطة (المونة) المستعملة في البناء او الانهاء . وغالبا ما تكون بيضاء اللون تخلط مع الخرسانة حسب المواصفات كل من نوع وهي بين (٢ – ٧) بالمائة من حجم السمنت .

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

1- ما هو لباد الاسفلت وكيف يستعمل لقطع الرطوبة .

2- وضح مقطع نموذجي لحماية السقف من الرطوبة مبينا الموادالمانعة للرطوبة التي تستعمل لهذا الغرض .

3- لماذا تستعمل المواد البلاسيكية في قطع الرطوبة ، وكيف تستخدم .

4- ما هي المواد المضافة للاسمنت لقطع الرطوبة .

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية العشرين

الايبوكسي

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

١ـالفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات .

٢- المبررات Rationale

سيتعرف الطالب على مفهوم الايبوكسي كمادة لاصقة في اعمال البناء والانشاء وما هي خواصه واضافاته واستعمالاته .

٣- الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادراً على معرفة

١- مفهومالايبوكسي كادة لاصقة في اعمال البناء .

٢- خواصه .

٣- واضافاته .

٤- استعمالاته .

٤- التعليمات Instructions

أ - أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب - إقرأ الاهداف .
ج - قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب بعدالانتهاء من دراسة الوحدة النمطية العشرين قادراً على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre – test

1- ما هو الايبوكسي ؟.
2- هل نحصل على الايبوكسي صناعياً او طبيعياً ؟.
3- لماذا نحتاج الى مواد لاصقة في البناء ؟.

رابعاً : الوحدة النمطية العشرين – الايبوكسى

<u>الايبوكسي</u>

ان المصطلح (الايبوكسي) مشتق من اصل لاتيني من دمج الكلمة اللاتينية (ايبي) التي تعني (في الجهة الخارجية من) مع الكلمة (اوكسجين) التي توصف وجود ذرة الاوكسجين في التركيب الجزيئي لهذه المادة ، باختصار كلمة (ايبوكسي) هي مصطلح لاتيني للرمز الكيمياوي لعائلة الايبوكسي .
اول تطبيق عملي لهذه المادة حدث في المانيا وسويتزلاندني سنة ١٩٣٠ حيث طورت واستعملت عدة انواع من هذه المادة .
الايبوكسي من المركبات العضوية المعقدة التركيب مشتق بصورة رئيسية من الصناعات البتروكيمياوية تسمى هذه المواد احيانا بالراتجات (كلمة الراتنج تعني العصارة النباتية) . يوجد الايبوكسي بانواع عديدة قد تصل (١٥) نوعا مختلفا تتراوح من حالة السائل الخفيف جدا الى حالة الصلابة (على شكل باودر) ، لا يوجد تطبيق عملي للايبوكسي الخالص ، فاغرض استعماله كمادة لاصقة او مغلفة ، يجب مزجه مع مستحضر خالص الذي يسبب في تصلبه وتماسك الايبوكسي ويسمى هذا المستحضر بالمصلب (او المعجل) ، ويسمى المزيج الناتج (لمركب الايبوكسي) يوجد حوالي (٣٠٠) نوع من مادة المصلب هذا يعني امكانية انتاج انواع كثيرة من مركبات الايبوكسي بمواصفات مختلفة تتلائم للاستعمالات المختلفة لهذا المركب ، يجهز الايبوكسي والمصلب في علب منفردة ولا يمزجان الا قبيل الاستعمال وحسب ارشادات الجهة المنفذة .

الخصائص الاساسية للايبوكسي

1- مادة لاصقة لمواد عديدة مثل الخرسانة ، حديد ، حجر ، بلاستك .
2- مقاومة جيدة لمدى واسع من الحوامض والقواعد وبقية المركبات ، ما عدا حوامض مثل حامض النتريك ، اضافة الى انها سريعة ، التاثير نسبيا بالمذيبات العضوية .
3- تصلب سريع أي معدل عالي في اكتساب المقاومة .
4- مقاومة عالية للرطوبة .
5- انكماش قليل اثناء فترة التماسك (فترة الانضاج) .
6- تحمل (مقاومة) عالية للشد ، الضغط ، والانحناء .
7- معامل تمدد وتقلص حراري عالي مقارنة مع الخرسانة .
8- مقاومة قليلة نسبيا للحريق مقارنة بالخرسانة ، الطين ، والطابوق .
9- عدا انواع قليلة من الايبوكسي ، فان معظم مركبات الايبوكسية يجب وصفها على سطوح جافة ، اي انها غير قابلة للالتصاق مع السطوح الرطبة .

الشروط الفنية لاستعمال الايبوكسي

1- زمن الاستعمال (pot life) : الفترة التي يمكن السماح بها بين خلط الايبوكسي مع المصلب وبين وضع المزيج في موضعه المطلوب ، يمكن التحكم بهذه المدة من قبل المصنع لتتلائم مع الظروف الموقعية الا ان زيادة زمن الاستعمال يؤدي الى بطء معدل تصلب الطبقة الموضوعة من الايبوكسي ، ان هذه الفترة عادة ما تكون قصيرة الا ان المدى الفعلي يتراوح بين (٣٠) دقيقة وحوالي (٤٨) ساعة .
2- التصلب (Handening) : هو عملية التماسك الفيزيائي لمركب الايبوكسي حديث المزج ، وهي في الحقيقة عملية تكوين للروابط بين الجزيئات التي تعطي التحمل والديمومة المطلوبتان ، يوصي عموما بعدم المباشرة بوضع طبقة ثابتة قبل اكتمال تصلب الطبقة السابقة لها .
3- الانضاج (Curing) : هي عموما عملية تهيئة الظروف الملائمة لتماسك المركب وبالتالي حصوله على التحمل او المقاومة المطلوبة ، واهم هذه الظروف هنا هي درجة حرارة المحيط والرطوبة النوعية .

فترة الانضاج

هي الفترة اللازمة للمركب للحصول على التحمل المطلوب ويمكن التحكم بها من قبل المجهز ، ولكن معدل هذه الفترة هي حوالي سبعة ايام ، كما يحصل الايبوكسي على حوالي ٧٠% من تحمل المطلوب خلال (٢٤) ساعة وبدرجة حرارة ٢٠م˚ ، يتاثر معدل التصلب وبالتالي فترة الانضاج بدرجة حرارة الجو ، الصبة الخرسانية الموضوع عليها والايبوكسي نفسه ، حيث تزداد سرعة التماسك بزيادة درجة الحرارة عموما ويتوقف التصلب عند انخفاض درجة الحرارة عن ٥م˚ .
لغرض استعمال الايبوكسي المناسب للجو المستعمل فيه يصنف الايبوكسي الى ثلاث اصناف (C , B ,A) يستعمل النوع الاول عند درجات الحرارة المنخفضة (اقل من ٤,٥ م˚) والنوع (B) عند درجات الحرارة المتوسطة (بين ٤,٥ – ١٦ م˚) بينما يستعمل النوع (C) لدرجات الحرارة المرتفعة (١٦ – ٣٨ م˚) ، الدرجات المذكورة اعلاه تمثل درجة حرارة الكتلة الخرسانية لذا يجب اختيار الصنف المناسب والتقيد بتعليمات المجهز حول الاستعمال الامثل له .

استعمالات الايبوكسي

1- كمادة لاصقة : الايبوكسي مادة لاصقة جيدة لاغلب المواد المستعملة في الانشاء ، للخرسانة ، الحجر ، خشب ، زجاج ، معدن .
2- كمادة رابطة مع مونة او خرسانة الايبوكسي : يمكن استعمال الايبوكسي كمادة رابطة (مونة) مع الرمل او مع مونة سمنت – رمل حيث تسمى (مونة الايبوكسي) او مع الخرسانة فتسمى (خرسانة ايبوكسي) ، تستعمل هذه الخلطات في ترقيع او تصليح العيوب السطحية لكثير من انواع المنشأءات الخرسانية خاصة الجسور السريعة والطرق ، وكذلك المنشاءات المائية . تجهز مادة الايبوكسي في هذه الحالة بهيئة سائل او مسحوق يحمل اسماء تجارية مثل (بولي بوند وغيرها) .
3- تطبيقات تحت الماء : يمكن استعمال انواع من الايبوكسي في تصليح او حقن الخرسانة وبقية مواد الانشاء المغمورة تحت الماء العذب والمالح .
4- كتحقين : يستعمل الايبوكسي كمادة زرق لملىء الشقوق او لغلقها فقط ضد دخول الرطوبة او لاعادة عمل المنشأ كقطعة واحدة ، تعالج الشقوق بعرض ٦ ملم او اقل عادة بمركبات الايبوكسي بينما يتطلب معالجة الشقوق الاوسع الى مونة ابيوكسي – رمل . كما يستعمل مركبات الايبوكسي كمادة حقن في تثبيت قواعد المكائن والصفائح ولتثبيت قضبان الحديد ، البراغي والمسامير في موضعها في الخرسانة .
5- كطبقة واقية : بسبب نافذتها للماء ، ومقاومتها لمهاجمة معظم الحوامض والقواعد وكثير من المذيبات ، وعليه يمكن استعمال الايبوكسي كطبقة واقية للخرسانة بطبقة بسمك (٠,٠٥ الى ٠,٠٨ ملم) .
6- يستعمل في مواضع وحالات خاصة مكادة طلاء .
7- كطبقة مانعة للانزلاق : توضع فوق السطوح الخرسانية بعد اضافة حبيبات معدنية لها .

اصناف الايبوكسي

ثلاث اصناف A : يستعمل عند درجات الحرارة المنخفضة (دون ٤ م˚)
B : يستعمل عند درجات الحرارة المتوسطة (بين ٤,٥ – ١٦ م˚).
C : يستعمل عند درجات الحرارة المرتفعة (١٦ – ٣٨ م˚) .

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

1- عرف الايبوكسي وعدد اصناف الايبوكسي حسب درجات الحرارة ؟.

2- عدد مميزات الايبوكسي ؟.

3- عدد استعمالات الايبوكسي في البناء ؟.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية الحادي والعشرين

الخشب اصله وانواعه

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

١ـالفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات .

٢- المبررات Rationale

سيتعرف الطالب على الاصل النباتي للخشب والصفات العامة للاخشاب ثم العوامل التي تؤثر على تحمل الخشب .

٣- الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادراً على معرفة

١- الاصل النباتي للخشب .

٢- الصفات العامة للخشب .

٣- العوامل التي تؤثر على تحمل الخشب .

٤- التعليمات Instructions

أ -أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب - إقرأ الاهداف .
ج - قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب بعدالانتهاء من دراسة الوحدة النمطية الحادي والعشرين قادراً على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre – test

1- ما هو اصل الخشب وكيف يتمتكوينه .

2- هل الخشب مادة اساسية في البناء .

3- أي استعمالات تحتاج الى الخشب في البناء .

رابعاً : الوحدة النمطية الحادي والعشرين –الخشب اصله وانواعه

١ – مقدمة

استعمل الانسان الاخشاب على مر العصور في استخدامات مختلفة مصدراً للوقود ومادة للبناء وفي صناعة السفن واغراض اخرى مختلفة ، وفي مجال البناء على الرغم من استحداث مواد صناعية جديدة فما زال

الخشب ينفرد بمكانة متميزة بين مواد البناء لمنظره الطبيعي وخفة وزنه وسهولة تشكيله وتجميعه ومقاومته المناسبة لاحمال الشد والضغط والصدمات . كما يتميز الخشب بعزله للصوت والحرارة وبتحمله الطبيعي لعوامل التعرية لسنين طويلة كما تشهد بذلك المساجد الاثرية القائمة التي لاتزال تستعمل بكفاءة . يضاف الى ذلك ان الاخشاب مادة منجدة لا تنضب مصادرها . هذه الاسباب مجتمعة جعلت الاخشاب مادة البناء السائدة لقرون طويلة بدأت في الانحسار نتيجة نقص الكميات المتاحة منها وارتفاع اسعارها .وعلى الجانب الاخر فالاخشاب يعزيها مادة للبناء قابليتها للاحتراق وتعرضها لمهاجمة السوس والنخارات وتحللها بفعل البكتريا وتغير الرطوبة ، ولكن الحد منها لدرجة معينة عن طريق المعالجة الكيمياوية للاخشاب .

٢ – اصل نشوء الاخشاب وطبيعة تكوينها

يعد الخشب من اصل نباتي وليس كل النباتات تتميز بسيقان وجذوع خشبية وليست كل السيقان تحتوي على المادة الخشبية التي يمكن منها انتاج المادة الخشبية الخام الصالحة للاستعمال في الصناعة الخشبية .وجذوع الاشجار هي المصدر الرئيسي للاخشاب وتقسم الاشجار الى اشجار صلدة Hard Woods وهي الاشجار ذات الاوراق – العريضة واشجار طرية Soft Woods وهي الاشجار ذات الاوراق الابرية وهذه التسمسة لا تدل على قوة الخشب وكثير من الاشجار الطرية ذات الاوراق الابرية ، كالبلوط ، اكثر قوة وصلابة من عدد من الاشجار ذات الاوراق العريضة المدرجة كاشجار صلدة .وتتكون جذوع الاشجار من حلقات متمركزة من الخشب مغطاة بطبقة القشرة وينمو الجذع باضافة حلقة جديدة كل عام تحت الغطاء الخارجي مباشرة وكل حلقة تمثل عام من عمر الشجرة . والحلقات الجديدة عبارة عن انابيب رفيعة تتكون اساسا من السليلوز ومرتبطة معاً بمادة (اللجنين) التي تحولهم الى حزم مستمرة على طول الشجرة تحمل الغذاء من الجذور الى الفروع . وان lignin هي مادة عضوية تشكل مع السليلوز قوام النسيج الخشبي .وعندما تتكون حلقة جديدة تتولى هي توصيل الغذاء وبموت الخلايا في الطبقات الداخلية تتوقف على توصيل الغذاء وتصبح فائدتها تدعيم جذع الشجرة .والخشب الاقدم (الميت) او ما يسمى خشب القلب Heart Wood وهو أغمق لونا واكثر جفافا وصلابة من الطبقة الحية من الخشب (خشب العمارة) Sap Wood . وفي انواع كثيرة من الشجر تتكون كل حلقة سنوية من حلقتين حلقة داخلية تتكون نتيجة النمو السريع في فصل الربيع من خلايا ذات فراغات كبيرة وجدران رقيقة تسمى خشب الربيع وحلقة خارجية تتكون ببطء بعد هذ الفصل من خلايا سميكة الجدران قليلة الفراغات تسمى خشب الصيف .

٣ – الصفات العامة لجميع الاخشاب

تمتاز الاخشاب جميعاًفي الصفات العامة التالية من حيث اصل المنشأ نباتي وهي :-

1- يحصل على الخشب Woods من الاشجار القائمة داخل الغابات بصورة رئيسية Timber Wood ويحتوي على ماء تختلف درجة تشبعه ، لذا يجب تجفيف الخشب قبل استعمال سواء كان خشباً منشوراً Lumber او من الرقائق الخشبية Veneer او حتى من بعض الاخشاب المستديرة مثل اعمدة المناجم poled واعمدة البريد Posts .
2- الخشب يعد هيجروسكوبي Hygroscopic اي له القابلية على امتصاص الرطوبة من الهواء والجو والاحتفاظ به .
3- يمكن تشغيل الخشب لاشكال عديدة باستعمال الات ومعدات بسيطة .
4- الخشب يمكن تشيكلة بلصقه مع الخشب الاخر باي لاصق او صمغ ليعطي اشكالاً مطلوبة لغرض معين .
5- الخشب كأية مادة عضوية يتعرض للقرض والحشرات الثاقبة (حفارات وخنافس الاثاث) عند تعرضه للظروف البيئية الملائمة لنشاط الكائنات الدقيقة
6- الخشب يعد مادة احتراق قابلة للاشتعال فعندما يحترق تخرج منه غازات ويتضخم عند درجة حرارة ٢٧٥ م ° .
7- يمتاز الخشب يتعدد الخواص الطبيعية والميكانيكية ليس فقط داخل الانواع بل ايضاً داخل النوع الواحد وكذلك حتى داخل العينات من قطعة لاخرى في اجزاء مختلفة منه .

٤ – العوامل التي تؤثر في تحمل الخشب

ان اهم العوامل التي تؤثر في تحمل الخشب هي :-

1- سرعة النمو Rate of Growth ان تباعد الحلقات السنوية في مقطع الخشب يدل على سرعة نمو الشجرة وهذا يعني تحمل ضعيف لهذه الاخشاب واحسن مثال لذلك هي انواع الاخشاب الرخوة على اختلاف انواعها .

2- استقامة الالياف ان الاخشاب الاعمال الانشائية تكون غالبا بمقطع بحيث تكون الالياف متجهة نحو طول اللوحة وان اي اختلاف بين اتجاه الطول في اللوحة والالياف لا بد وان يؤثر في قوة التحمل للخشب .
3- تكون الاخشاب المجففة خفيفة الوزن اذا ما قورنت ببقية مواد البناء الاخرى وبالتالي يمكن التعامل بها ونقلها الى مسافات بعيدة بتكاليف اقل .
4- يكون تاثير درجات الحرارة على الخشب وتمدده قليلا اذ ان التغير في ابعاد ومقاييس الخشب يكون اساسا من الرطوبة
5- يمتاز الخشب بخاصيته القليلة في نقل الصوت والحرارة والكهرباء وهذه الخواص لازمة وضرورية ومرغوب بعديد من الاستعمالات اهمها خاصيةالعزل الحراري او الكهربائي والصوتي.
6- طبيعة مادة الخشب متباينة الخواص Anisotropic اي له ترتيب محوري غير متكامل على اتجاهات محاور الخشب الثلاثة الاساسية (العرض – القطر – المماس) بخلاف المواد المعدنية مثل الحديد التي ليس لها ترتيب محوري مماثل Orthotropic او موحد الخواص Istropic اي متجانسة Homogenens
7- الخشب يمتص الصدمات والاهتزازات افضل من اي مادة اخرى .
8- الخشب لا يصدأ ولو غمر تحت مياه البحر لفترة طويلة فهو ايضاً مقاوم لفصل القلويات والاحماض المخففة .
9- الخشب لا يتبلور مثلما يحدث في معظم المعادن عندما يتكرر تعرضها لاحمال وجهد معاكس .
10- الخشب يختلف عن الخرسانة (الكونكريت Concrete) في انه يتميز بخاصية تماسك خاصة عند تعرضه الى درجات الحرارة العالية .

٥ – استخدامات بعض الاخشاب في البناء

1- خشبالصنوبر Pine
2- خشب الارز Cedar
3- خشب السرو Cypress
4- خشب البلوط OAK
5- خشب الزان Beech
6- خشب الجوز Walnut
7- الخشب الابيض White Wood
8- خشب الصاج Teak Wood
9- خشب جاوي Red Wood
١٠ – خشب الماهوجني Mahogany

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

1- ما هي الصفات العامة للاخشاب كونه مادة نباتية ؟.
2- مما هي العوامل التي تؤثر على تحمل الخشب ؟.
3- مما هي انواع الخشب وكيف يصنف ؟.

الوحدة النمطية الثانية والعشرين

طرق تجفيف الخشب وعيوب الخشب

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

١ـالفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات .

٢- المبررات Rationale

سيتعرف الطالب على انواع طرق تجفيف الاخشاب الطبيعية – الصناعية – والطبيعية الصناعية ثم العيوب التي يتعرض لها الخشب اثناء النمو وتعدد القطع من الاشجار.

٣- الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادراً على فهم

١- انواع طرق تجفيف الاخشاب

أ - الطبيعية

ب - الصناعية

ج - لطبيعية الصناعية

٢- العيوب التي يتعرض لخا الخشب اثناء النمو وهي :

أ – اثناء النمو

ب – تعدد قطع الاشجار

٤- التعليمات Instructions

أ -أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب - إقرأ الاهداف .
ج - قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب بعدالانتهاء من دراسة الوحدة النمطية الثاني والعشرين قادراً على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre – test

1- لماذا ضرورة تجفيف الاخشاب بعد قطع الاشجار ؟.
2- ما هي الوسائل التي تستخدم في تجفيف الاخشاب ؟.
3- لماذا يتعرض الخشب الى عيوب اثناء النمو وبعد القطع ؟.

رابعاً : الوحدة النمطية الثانية والعشرين –طرق تجفيف الخشب وعيوب الخشب

١ – تجفيف الخشب

تجفف الاخشاب قبل استعمالها للتخلص من الرطوبة الزائدة بها واتمام انكماشها قبل استخدامها ، يساعد تجفيف الاخشاب على تحسين مقاومتها للاحمال ويقلل فرص اصابتها بالعطب والفطريات كما ينحف من وزنها عند الشحن ، وهنال ثلاث طرق للتجفيف وهي :-

1- تجفيف طبيعي : وذلك برصف الخشب مع ترك فواصل بينها تسمح بتخلل الهواء بينها وبفضل ان ترصف الاخشاب بصورة مائلة لتسير الماء منها . وترك الاخشاب تحت مظلة تقيها المطر والشمس لمدة (٤٠ – ٩٠ يوما) وهذا النوع من التجفيف ويستخدم لمعظم الاخشاب الانشائية ويخفض نسبة الرطوبة الى حوالي ٥٠% وتعرض الاخشاب للشمس اثناء التجفيف يسبب جفاف جانب منها آخر وبالتالي يسبب التواءات واجهادات داخلية في الخشب .
2- تجفيف صناعي : وذلك برصف الخشب بنفس الطريقة السابقة اما في مقصورات تعرف بالفرن ذي المقصورة او على عربات تتحرك خلال فرن من نهايته الى مخرجه ويسمى بالفرن المتتالي وفي هه الافران بدفع الهواء على الخشب فتتزايد درجة حرارته وتتناقص رطوبته تدريجيا وفق برنامج معين يضمن عدم تعرض الخشب لاجهادات داخلية كبيرة او التواءات نتيجة جفاف سطحه بسرعة بينما داخله لا يزال رطبا . وهذا التجفيف الصناعي يستعرض عدة ايام ويخفض نسبة الرطوبة الى ٥ – ١٠ % ويستخدم للاخشاب المستعملة في الاغراض الخاصة كالاثاث والارضيات والقواطع .
3- تجفيف طبيعي – صناعي : وذلك بتجفيف الخشب طبيعيا لفترة في الهواء تنخفض خلالها نسبة الرطوبة فيه يعقبها تجفيف صناعي ، وهذه الطريقة تجمع بين ميزات الطريقتين من سرعة في التجفيف وانخفاض في الاجهادات الناتجة عنه .

٢ – عيوب الخشب التي تحدث اثناء النمو وبعد قطع الشجرة

ان العيوب التي تحدث في الخشب بعد قطع الشجرة لا بد وان تؤثر في تحمل الخشب باعتبارها نقاط ضعيفة ، واهم هذه العيوب هي :-

أ) عيوب الخشب اثناء النمو :

1- تعرج الالياف

وهذه تنشأ اما نتيجة نمو بعض الاشجار منحنية بتقوس كبير ونتيجة نمو شاذة تجعل الالياف تنمو بصورة متموجة او حلزونية او متقطعة مع محور الشجرة ، ونظرا لان الاخشاب يتم تقطيعها في اتجاه مواز للا لياف فهذه الاشجار يصعب تصنيعها وهي غير مجزية اقتصاديا ويجب ان تستبعد تماما في اعمال الانشاءات ، وهذه الاخشاب تكون عرضة للانبعاج عند تجفيفها .

2- التدوير

وهو لقاء السطح المدور الاصلي للشجرة على لوحة ما وهي مقصوصة وهذا لا يؤثر في القوة الا عندما يكون بمقدار كبير .

3- التشققات الحلقية

وهي تشققات تسبب انفصالا بين الحلقات السنوية ، وقد يمتد بطول الجذع وهذه التشققات تصاحب اجهادات الشد التي تنشأ في بعض الالياف نتيجة نمو الشجرة منحنية بتقوس كبير وهذه الالياف المعرضة للشد تعرف بخشب الشد .

4- التشققات القطرية

وهي تشققات داخلية في الاتجاه الطولي للجذع وعمودية على الحلقات المستوية وقد تصل الى خارج الشجرة وتسمى في هذه الحالة شقية . وهي على نوعين :-

أ- تشققات قطرية تعرض كلما اتجهنا الى الخارج Star shake بسبب الحرارة والانجماد .

ب- تشققات عريضة تشع الى لب الخشب بسبب انكماش الاجزاء الداخلية او التحلل بسبب الرطوبة وهذه التشققات تنشأ في خشب الشد بالاشجار المنحنية .

5- العقد الخشبية

العقد هي قاعدة مدفون في جذع الشجرة ويتناسب حجمها مع حجم الفرع والعقد اجزاء قوية مشبعة بالصموغ تعترض نسيج الجذع وقد تنفصل عنه اثناء التجفيف ، والعقد تشكل صعوبة في تشغيل الخشب كما ان المواد الصمغية بها تجعل من الصعب تغطيتها بالطلاء ، ووجود العقد في طول اي جسر يقلل من مقاومته للاحمال كثيرا .

6- الانكماش

وسبب الانكماش يرجع الى ان الواح الخشب تكون من اماكن مختلفة من المقطع بالنسبة لمركز اللب وعندما تجف بتاثير الشمس او تحصل على رطوبة من الهواء تقفع او تنحني .

ب) عيوب الخشب بعد القطع :

1- الرضوض

تنشأ الرضوض في الخشب نتيجة القاء الشجرة بعد قطعها على الارض فيحدث تكسرا وانكماشا بين الالياف في الاقسام التي تصطدم في الارض .

2- التعفن

تنشأ من وصول الرطوبة الى الخشب اما بعد تركيبه في البناء او من الرطوبة المتبقية بعد قطع الشجرة او وضع العضو الخشبي في محل بنائي في قسم عديم التهوية فتتكون بعض الفطريات والحشرات التي تحول الخشب الى مسحوق متسوس ، ان التشققات الحلقية والقطرية تؤثر تاثيرا سيئا في عمر الخشب وذلك لانها تساعد على دخول الرطوبة والماء والهواء الى داخل الياف الخشب فتسبب تلف انسجتها .

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

1- ما هي طرق تجفيف الخشب ، عددها ثم اشرح واحدة ؟.
2- ما هي العيوب التي يتعرض لها الخشب اثناء النمو مع الشرح ؟.
3- ما هي العيوب التي يتعرض لها الخشب بعد القطع وكيف يتم تلافيها ؟.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية الثالثة والعشرين

المعادن (المواد الحديدية) واستعمالاتها في الابنية

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

١ـالفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات .

٢ـ المبررات Rationale

سيتعرف الطالب على انواع المواد المعدنية المستعملة في البناء ومن اهما : الحديد وما هي خامات المعادن والحديد واستعمالات المعادن في البناء .

٣- الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادراً على معرفة :

١- انواع المواد المعدنية المستعملة في البناء ومن اهمها الحديد

٢- ما هي خامات المعادن والحديد .

٣- استعمالات المعادن في البناء .

٤- التعليمات Instructions

أ -أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب - إقرأ الاهداف .
ج - قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب بعدالانتهاء من دراسة الوحدة النمطيةالثالث والعشرين قادراً على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre – test

1- لماذا المعادن مهمة بصورة عامة في الصناعات .
2- هل الحديد يستعمل في البناء بصورة رئيسية .
3- هل معدن الحديد متوفر في الطبيعة ؟.

رابعاً : الوحدة النمطية الثالثة والعشرين- المعادن (المواد الحديدية) واستعمالاتها

١ – المعادن :

تصنف المواد المستعملة في الصناعات الهندسية الى معدنية وغيرالمواد معدنية

1- المواد المعدنية (المعادن) :هي تلك المواد المعروفة كيميائياً بالفلزات وجميعها عناصر صلبة عدا الزئبق وهي مواد موصلة جيدة للكهرباء والحرارة ومن الخصائص الرئيسية للمعادن الصلبة قابليتها للتشكيل على الساخن (بالحدادة وانصهارها بالتسخين) ومن خواصها الميكانيكية قابليتها للسحب

والطرق ومقامتها للخدش (التغلغل) ، وعند اتحاد الفلزات مع اللافلزات تتكون مركبات الفلزات وتقسم المواد المعدنية الى معادن حديدة ومعادن غير حديدية وتقسم الى نوعين :

أ- المعادن الحديدية : هي تلك المعادن التي تحتوي على الحديد بالدرجة الاولى وعلى عنصر تسابكي او اكثر اهمها الكربون والسليكون والمنغنيز والكروم والنيكل عدا الكبريت والفسفور لانهما من الشوائب ، وتشمل المعادن الحديدية كلا من حديد الزهر الخام بانواعه وحديد الصب (آلآهين) والحديد المطاوع والفولاذ (الصلب) والصلب الكربوني والصلب السبائكي .

ب- المعادن غير الحديدية : وهي المعادن التي لا تحتوي على الحديد في تركيبها .

2-المواد غير المعدنية : هي تلك المواد التي يكون مصدرها اما طبيعياً او زراعياً او صناعياً وتشمل البلاستك والمطاط وغيرها .

٢ – المعادن المستعملة للاغراض الانشائية

ان المعادن المستعملة للاغراض الانشائية والبنائية قليلة نسبيا واهميتها كما يلي :- الحديد ، النحاس ، الرصاص ، والخارصين والالمنيوم بصورة رئيسية وهناك معادن تستعمل لاغراض ثانوية وهي اهميتها :- النيكل ، القصدير ، والسليكون ، والكروم ،ان مقدار الفائدة المستحصلة من اي معدن في الاعمال الانشائية تتخلص في ثلاثة نقاط وهي :-

1- ملائمة للاستعمال
2- قابلية الشغل والعمل به
3- كلفته

فكل من النقطتين الاولى والثانية مرتبطة بخواص المعدن الفيزيائية اما النقطة الثالثة فمتعلقة بتوفر المعدن ووجودة بنوعية يمكن استخرصه ومعالجته للحصول على الاشكال المطلوبة منه بسهولة ، فالحديد يعد من اهم المواد المعدنية المستعملة للاعمال الهندسية الانشائية وذلك لتوفير في الطبيعة بكميات بشكل ترسبات حديدية كما ان كلفة استخلاصه تعتبر رخيصة نسبيا مما يجعله معدنا رخيصا .

٣ – خواص الحديد النقي:

1- الحديد النقي لين نسبيا وطروقه من القابلية المتوسطة في مقاومة قوى الشد (٢٨٠٠ – ٣٥٠٠) كغم / سم^{٢}
2- ان وزنه النوعي يبلغ ٧,٩
3- ودرجة انصهاره تبلغ (١٥٣٩) م
4- ان الحديد يتميز من بقية المعادن بامتلاكه الخواص المغناطيسية .

٤ – خامات المعادن

ان مادة الخام هي تشكل وجود المعدن في الطبيعة التي يستخرج منها ، وتكون غالباً على شكل مركبات مع مواد اخرى ، اهم هذه المركبات الموجودة في الطبيعة التي يستخرج منها المعادن هي :

المركب	المعدن
اوكسيد واوكسيد مائي	الحديد،النحاس،الالمنيوم ،القصدير
كبريتد	النحاس،الرصاص،الخارصين،النيكل
كاربونات	الرصاص،الخارصين،الحديد،النحاس
سيليكات	الخارصين
كلوريدات	الرصاص، المغنيسيوم

ويوجد الذهب والفضة بشكل معادن عنصرية

٥ – استعمال المعادن

تستعمل المعادن لاغراض بنائية وانشائية مختلفة اهمها :

1- مواد انشائية كما في الابنية الهيكلية والمسندات والروافد والحمالات .... الخ
2- مواد غير انشائية وذلك عند استعمالها على شكل الواح وحديد مزخرف ومنقوش في السلالم والشبابيك
3- مواد محافظة وذلك عند استعمالها في تغطية السقوف في القواطع الخارجية او كمانع رطوبة

4- مواد مصنوعة لتكون واسطة لتجهيز وتصريف المياه وعمل الخزانات وغيرها .

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

1- كيف تقسم المواد المعدنية ؟.
2- ما هي اهم المعادن المستخدمة للاعمال الانشائية ، وضح خاماتها .
3- عدد استعمالات المعادن .

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية الرابعة والعشرين

الحديد طرق صناعته وانواعه واستعمالاته

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

١ـالفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناءوالانشاءات .

٢- المبررات Rationale

سيتعرف الطالب على طريقة تحضير الحديد من خاماته ثم طرق تحضير انواع الحديد الاخرى من حديد الزهر وهي حديد المطاوع ثم حديد الفولاذ واستعمالات كل نوع من هذه الانواع الثلاثة .

٣- الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطال قادراً على معرفة :

١- عملية تحضير الحديد الزهر من خاماته .

٢- تنقية حديد الزهر للحصول على حديد المطاوع والحديد الفولاذ .

٣- استعمالات حديد الزهر والمطاوع والفولاذ وخواص كل نوع .

٤- التعليمات Instructions

أ -أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب - إقرأ الاهداف .
ج - قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب بعدالانتهاء من دراسة الوحدة النمطية الرابعة والعشرين قادراً على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre – test

1- هل توجد انواع مختلفة من الحديد ؟.
2- ما هي الخواص التي تعتمد في تمييز الانواع المختلفة من الحديد ؟.

رابعاً : الوحدة النمطية الرابعة والعشرين – الحديد طرق الصناعة وانواعه واستعمالاته

١ – تحضير الحديد من خاماته:

يحضر الحديد بصورة عامة بعملية اختزال خامات الحديد بواسطة اول اوكسيد الكاربون ، أو الكاربون الذي يخلط مع الخامات في عملية تسخين مستمر في فرن نفاخ Plast Furnace يكون فيها الناتج حديد الزهر Pig Iron وغازات منها اول ثاني اوكسيد الكاربون . ان عملية الاختزال هذه ، تبدأ بالنسبة الى اوكسيد الحديد (Fe 203) بدرجة حرارة (٢٠٠) م وتحوله الى (Fe303) ثم الى (FeO) ثم الى حديد . ان العملية تتم بدرجة حرارة مقدارها (٨٠٠) م واوطأ بكثير كم درجة انصهار الحديد التي تبلغ (١٥٣٩) م عندما يكون نقيا ودرجة (١١٠٠) م عندما تكون مواد غريبة .

ان ما يحدث في عملية الاختزال ما هو الا تفاعل كيمياوي بسيط يتحول فيه اوكسيد الحديد الى حديد .

$$2Fe2O_3 + 2C \longrightarrow 4Fe+3\ CO_2$$

٢ – تنقية حديد الزهر

ينقى حديد الزهر بمعالجته برفع او تقليل المواد الغريبة التي فيه وينتج حديد مطاوع Wrought Iron او حديد صلب (فولاذ) Steel وان هذه التسميات متوقفة على مقدار المواد الغريبة ونوعياتها .ان العملية الرئيسية في تحويل حديد الزهر الى حديد نقي على شكل مطاوع او صلب ما هي الا عملية تاكسد معقدة يتحول فيها السليكون اي اوكسيد السليكون (SiO2) والمغنيز الى اوكسيد المنغنيز (MnO2) وكذلك بقية المواد الغريبة حيث تتحول الى اكاسيد غير قابلة الذوبان بالحديد المنصهر والتي تطفو عليه على شكل خبث (Slag) او تخرج على شكل غازات متاكسدة . ان الاوكسيجن اللازم لهذا التاكسد يؤخذ من الهواء او من اوكسيد الحديد الذي يضاف الى الخليط في الفرن وحيث يتم التفاعل وينتج حديدا صلبا او مطاوعا حسب نوعية التنقية .

٣ – تحويل حديد الزهر الى الحديد المطاوع

ان الطريقة الحديثة لتحويل حديد الزهر الى حديد مطاوع هي باستعمال (طريقة الزج) Puddling Proccess وهذه طريقة متبعة حتى الوقت الحاضر والطريقة هي ان يؤتى بحديد الزهر ويوضع في وعاء ضحل في الفرن الخاص الذي يحتوي على محل اشعال جانبي على ان يمر اللهي من فوق الحديد وال١ي يعطي الحرارة المطلوبة للتحويل .ان الوقود المستعمل غالبا هو الفحم الحجري ويفضل الذي يحوي اقل ما يمكن من مواد كبريتية وهذا النوع من الفحم يحوي مواد متطايرة بمقادير كبيرة تعطي لهبا مستمرا .ان سعة هذا النوع من الافران ي غالبا بين (١٣٦ – ٦٨٠) كغم للوجبة الوادة وعلى الغالب (٢٧٠) كغم يوضع حديد الزهر في الفرن على بطانة من فضلات العمليات السابقة ومواد الخبث كما يخلط معه اوكسيد الحديد وتبدأ عملية الاحراق ومستمر لمدة (٢ /١ /١) ساعة يتحد الاوكسجين الموجود في اوكسيد الحديد مع المواد الغريبة ويتحول اوكسيد الحديد الى حديد نقي ويخرج ثاني اوكسيد الكاربون والغازات الاخرى على شكل فقاعات تساعد على تحريك ورج السائل المنصهر وتجعل امكانية اتحاد ما يمكن من اوكسجين مع السليمون والفسفور الذي يترسب الى قاع الفرن على شكل خبث كما تطفو قسم من المواد الغريبة على شكل مواد اسفنجية تجمع بشوكة طويلة وتفضل على الحديد المنصهر . ان هذه العملية تستغرق ثلثي الوقت اللازم للوجبة الواحدة ثم ترفع درجة حرارة الفرن من (١٢٠٠) م الى (١٥٠٠) م ويكون الحديد حينئذ في انقى حالة ويصبح عجيني القوام ويؤخذ من الفرن على هيئة كتل كبيرة توضع وهي في درجة الاحمرار تحت مطارق بخارية لاستخلاص جزء كبير من الاوساخ والخبث العالق في الحديد ثم تنقل الى الدلافين القالبية .

٤ – تحويل حديد الزهر الى حديد صلب (فولاذ)

ان طرق تهيئة حديد الصلب (الفولاذ) في الوقت الحاضر هي :

1- طريقة بيسيمر Bessemer Process او طريقة استعمال الهواء(التاكسد السريع)
2- طريقة سيمنز – مارتن او الفرن المفتوح (التاكسد البطيىء)
3- طريقة الفرن الكهربائي

ان كل من الطرق تعتمد في تنفية الحديد باتباع طريقة استعمال المواد القاعدية او الحامضية لاختزال المواد الغريبة الموجودة في الحديد .

٥ – استعمالات الانواع الثلاثة للحديد

ان الاختلاف الرئيسي في خواص هذه الانواع يرجع كما مبين في الفقرات السابقة الى وجود كميات من الكاربون وبعض المواد الغريبة في الحديد بمقادير متفاوتة وباشكال متعددة وطريقة تهيئة الحديد .وعليه لكل نوع استعمالاته الخاصة وكما يلي :-

١ - حديد الآهين (حديد الصب)

ان حديد الآهين يحصل بصورة مباشرة من الفرن النفاخ وعلى شكل حديد الزهر وخواصه مرتبطة بطريقة الصهر وانتخاب مواد الخام .ان مقدار الكاربون فيه متغير بين (٢ – ٦) % وهو على انواع منها الابيض والرصاصي والنوع القابل للطرق وهذه الانواع تعتمد في هذه السبيكة ان لون حديد الآهين هو غالبا رصاصي غير لماع وبوجه خشن نسبيا في حالة عدم الانهاء . عندمايكسر يظهر في سطوح الكسر التركيب البلوري لحبيبات الحديد واضحا كثافته (٧٢٠٨) كغم / المتر المكعب وهو اكثر المواد الحديدية مقاومة للتأكل ومع هذا يتطلب المحافظة عليه عند استعماله وانسب طريقة تكون بتغطيسه في (ماهية المادة) وهو مصنوع بمادة القير المحولة في قطران الفحم مع كمية قليلة من دهن الكتان . ان هذه المحافظة لا تصلح ولا يجوز عملها للاقسام التي تصبغ بالدهان في عملية الانهاء .ان حديد الآهين ذو قوة عالية في تحمل قوى الضغط ولكنه ضعيف في حالة الشد والقص . يستعمل لعمل الاجزاء الحديدية التي تصب عادة كانابيب المجاري وملحقاتها والروافد والحمالات التي تستعمل لاغراض خاص وبمقاطع مختلفة .

٢ – حديد مطاوع

يصنع الحديد المطاوع من تنقية حديد الزهر بعمليات مبينة في الفقرات السابقة . ان مقدار الكاربون فيه لا يتجاوز ٠,٢ % وهو مستعمل اكثر من الانواع الحديد الاخرى مختلفة اذ يصنع منه قضبان حديد التسليح وحديد الشيلمان والمشبكات الحديدية والمقاطع المالوفة الاخرى المستعملة لاغراض البنائية كما يصنع منه صفائح الحديد المضلعة والمستوية باختلاف انواعها .ان نوع الحديد المطاوع هو اغمق لونا من حديد الاهين وذو تركيب ناعم في المقطع وكثافته (٧٢٠٨ – ٧٨٤٩) كغم / المتر المكعب وهو اكثر تحملا لقوى الشد من حديد الآهين ومقاومة للضربات .

٣ – الفولاذ

ان الفولاذ اكثر استعمالا في الاعمال الانشائية من انواع الحديد الاخرى . تصنع منه جميع المقاطع المالوفة في استعمال الفولاذ وقضبان الحديد المستعمل للتسليح وكذلك الصفائح المستوية والمضلعة والانابيب وغيرها بالطريقة الحارة . من انواع الحديد الفولاذ اللبني Mild Steel وهو اكثر نعومة للبلورات الحديدة من الانواع الاخرى . لا تظهر عند قطعه او كسره اي تركيب للحبيبات بالعين المجردة ، كثافته (٧٨٤٩) كغم / المتر المكعب وهو اكثر عرضة للتاكل والصدأ من الانواع الاخرى . وهنالك الفولاذ غير القابل للصدأ وهو النوع اللماع يمكن صقله بشكل وجه المراة . ان الفولاذ بصورة عامة اكثر تحملا لقوى الشد من انواع الحديد الاخرى وله صفة المرونة اكثر من اي معدن اخر . ان هذه المقاومة للقوى مختلفة بالنسبة لاختلاف الفولاذ .

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

1- اشرح طريقة تحضير الحديد من خاماته ؟.
2- اشرح طريقة تحضير حديد المطاوع من الزهر ؟.
3- اشرح طريقة تحضير حديد الفولاذ من الزهر ؟.
4- قارن بين خواص الانواع الثلاثة من الحديد .
5- عدد استعمالات الانواع الثلاثة .

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية الخامسة والعشرين

العزل الحراري

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة **Over View**

١-الفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات .

٢- المبررات Rationale

سيتعرف الطالب على اهمية العزل الحراري في البناء وما هي العوامل التي يعتمد عليها العزل الحراري وخواص واهداف المواد العازلة للحرارة ثم انواع المواد المستعملة في العزل الحراري للابينية .

٣- الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادراً على معرفة :

١- اهمية العزل الحراري في البناء .

٢- العوامل التي يعتمد عليها العزل الحراري

٣- خواص واهداف المواد العازلة للحرارة

٤- انواع المواد المستعملة في العزل الحراري للابنية .

٤- التعليمات Instructions

أ -أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب - إقرأ الاهداف .
ج - قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب بعدالانتهاء من دراسة الوحدة النمطية الخامسة والعشرين قادراً على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre – test

1- هل تحتاج الى مواد تمنع وصول الحرارة او خروج الحرارة من المبنى .
2- كيف نختار مواد عازلة للحرارة للبناء .

رابعاً : الوحدة النمطية الخامسة والعشرين – العزل الحرارى

1- العزل الحراري

ان الغاية الاساسية من العزل الحراري هي المحافظة على الحرارة المطلوبة بصورة ثابتة واقتصادية وان وضع مواد تعيق انتقال الحرارة من خلال الجدران والسقوف للوحدات البنائية تؤخر الى حد كبير انتقال الحرارة بمقدار يتناسب مع سمك هذه المواد من الخارج الى الداخل وبالعكس .

ان العزل الحراري للمواد هو نسبي والمواد العازلة هي مؤخرة لانتقال الحرارة وكلما كانت بكثافة اقل ومسامات وفجوات هوائية اكثر كلما كانت اكثر عزلا للحرارة .

ان الغاية الاساية من العزل الحراري في الابينة يمكن تحديدها بما ياتي :

١ – تقليل تسرب الحرارة الى الخارج من الابنية عند تدفئتها .

٢ – تقليل تسرب الحرارة الى داخل الابنية عند تبريدها .

٣ – تقليل تمدد وتقلص المنشأت .

٤ – تقليل فرص التكثيف للرطوبة .

التوصيل الحراري والمقاومة ضرورية لكل مادة تستعمل كمادة عازلة لذلك تفحص المواد المستعملة قبل الاستعمال بحيث تكون مطابقة لهاتين الخاصيتين.

2- اصناف مواد العزل الحراري

اولاً – مواد الفصل العازلة

وهي مواد ناعمة غالبا بشكل مسحوق الياف وهي على انواع .

أ- الالياف وتكون على نوعين ، الياف معدنية والياف نباتية .

ان الالياف المعدنية المستعملة هي الصوف الصخري والكلس وصوف الخبث ، يحضر الصوف الصخري من الصخور الكلسية الاركيلاكسية او الصخور القشرية المعالجة .اما الياف الصوف الزجاجي فيصنع من السليكا وبعض المركبات ويباع فل باكياس ويستعمل اما باليد او بضغط الهواء او وضعه في محله ويوضع على شكل غطاء بسمك يتراوح بين (٥ – ١٥) سم حسب الحاجة الى العزل ويستعمل الصوف الزجاجي بكثرة لرخص ثمنه ولعزله العالي ومقاومته العالية للتاكل والتعفن .

ان المادة الناتجة الى تطفو في افران الرصاص والنحاس تسمى بصوف الخبث وتستعمل مواد عازلة .

ب- المواد المحببة وتشمل : مواد معدنية كالفيرميكيولايت (قطع الميكا) ومواد نباتية كقطع الفلين .

الفيرميكيولايت : فهي مادة لا تتفاعل وخفيفة الوزن محببة عازلة للحرارة تحضير مومواد معدنية مكونة من سليكات المغنيسوم الالمنيوم وهي احدى اصناف مادة المايكا ترش بالماء وتسخن بافران خاصة اذ يتبخر الماء بسرعة فتتباعد الطبقات وتكون ما يسمى بالفيرميكيولايت وتستعمل كمادة عازلة جيدة في عمل الخرسانة الخفيفة ويستعمل بشكل فل او مخلوط مع السمنت يوضع او يصب في المحلات التي يراد عزلها حراريا .

وتستعمل حبيبات الفلين بكثرة في المخازن المبردة . كما ان التراب المستعمل بكثرة في عملية الانهاء للسطوح يعد من مساحيق الفل ، يعطي عزلا حراريا ويكون رخيص الثمن ويفضل ان يكون من الطين الاحمر الخالي من المواد العضوية والرمل .

ثانياً -الاغطية والقطع العازلة

وهي مواد تثبت غالبا على الجدران والسقوف والاجزاء عزلها او تشيد باسلاك او تلصق بمواد اسفلتية وتعمل مو مواد معدنية او نباتية وتوضع بالسمك المطلوب على الجدران او السقوف وتنهي عادة بالبياض للجدران او بسقوف ثانوية للسقوف . اما بالنسبة للسطوح فتنتهي عادة بطبقة من اللباد او الزفت ثم ينهى السطح .

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

1- ما هي العوامل التي يعتمد عليها العزل الحراري في البناء ؟.
2- ما هي خواص واغراض المواد العازلة للحرارة ؟.
3- ما هي انواع المواد العازلة للحرارة ؟.
4- كيف تستخدم القطع العازلة في البناء .

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية السادسة والعشرين

العزل الصوتي

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

١-الفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات .

٢- المبررات Rationale

سيتعرف الطالب على اهمية العزل الصوتي ناء وما هي العوامل التي يعتمد عليها العزل الصوتي وخواص واهداف المواد العازلة للحرارة ثم انواع المواد المستعملة في العزل الصوتي لابينية وكذلك وسائل العزل الصوتي في البناء .

٣- الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادراً على معرفة :

١- اهمية العزل الصوتي في البناء .

٢- العوامل التي يعتمد عليها العزل الصوتي

٣- خواص واهداف المواد العازلة للحرارة

٤- انواع المواد المستعملة في العزل الصوتي للابنية .

٥- وسائل العزل الصوتي في البناء

٤- التعليمات Instructions

أ -أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب - إقرأ الاهداف .
ج - قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب بعدالانتهاء من دراسة الوحدة النمطية السادسة و العشرين قادراً على فهم فقرات المحاضرة

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre – test

١ – هل نحتاج الى مواد تمنع وصول الصوت او خروج الصوت من المبنى .
3- كيف نختار مواد عازلة للصوت للبناء .

رابعاً : الوحدة النمطية السادسة والعشرين – العزل الصوتى

1- انتقال الصوت

ان الصوت ينتقل بوساطة الهواء بين مرافق المنشات المختلفة وكذلك ينتقل من خلال المنشأ نفسه عن طريق التلامس المباشر بين اجزاء المنشا فينتقل بذلك الى القواطع والجدران والسقوف بامتصاص الطاقة ونقلها الى الجهة الاخرى ولتامين غزل صوتي مقبول فان ذلك يعتمد على نوع المنشأ وعلاقته بالصوت ، فدور السكن ، المكتبات بسمك ٢٤ سم المبنية بالطابوق والملبوخة الوجهين يمكن ان تكون كافية للعزل الصوتي وبالامكان زيادة العزل بعمل بياض بغدادي في السقوف او الجدران التي تمنع انتقال الصوت الى درجة كبيرة يتناسب مع مقدار الفراغ الهوائي بين الجدران او الجدرار البغدادي ويعتمد ذلك على مقدار كتلة ذلك الغلاف .

ان استعمال الجدران الخارجية المجوفة بسمك حوالي ٢٤ سم يمكن ان يخفض من الصوت ما مقداره ٤٥ – ٥٠ ديسيبل (هي وحدة شدة الصوت)

الجدران بسمك ١٢ سم واكثر تعطي مقدار عزل يصل الى ٣٥ – ٤٠ ديسيبل وهذا يمكن ان يكون كافيا للمنشات السكنية ، اما في المنشأت العامة كالمدارس والمستشفيات فيعمل سقف كاذب متصل بالسقف الاصلي ومغلف بمواد ماصة للصوت ويمكن عمل ذلك في الجدران ايضا

اما القاعات المستعملة للموسيقى التي تكون فيها الاصوات عالية تتطلب عزل عال يصل الى ٥٠ – ٦٠ ديسيبل ويتوقف هذا العزل على عوامل عديدة منها :

1- كثافة المادة
2- طبيعة المواد
3- سمكها وهو موضوعة في البناء
4- طريقة ربطها مع بعضها
5- طريقة ونوع وضعها في البناء

فكلما كان سمك الجدار كبير كلما كان ذا عزل اكبر للصوت ويفضل ان لا تتصل الجدران المجوفة مع بعضها الا في النهايات فقط وان اي اتصال يخفض العزل الصوتي

المادة	انخفاض الصوت (ديسيبيل)	كثافة المادة
بياض بغدادي باساس معدني سمك ٣,٧٥ سم	٢٦	٢٢٢,٧
قاطع ١٢ سم طابوق مبيض من الوجهين	٣٥	٤٣٢,٥
جدار ٢٤ سم مبيض من الوجهين	٤٨	١٤٠٩,٦

2- <u>طريقة امتصاص الصوت</u>

ان مواد البناء المالوفة كالزجاج وبياض الجص والسمنت والخضب تعكس ما يقرب ٩٥% من الموجات الصوتية وتستمر بالانعكاس الى ان تتلاشى ،فاستمرار انعكاس الصوت يعني تداخل في الاصوات السابقة مع اللاحقة وحدوث ضوضاء غير واضحة السمع وهذا ما يدعى بالتردد ، ان هناك مقدارا من التردد يمكن ان يكون مقبولا في مكان ما .

يتوقف مقدار التردد على عوامل اهمها :

1- حجم الغرفة
2- نوع استعمال المنشأ للخطابة او الموسيقى وغيرها .
3- نوع الصوت ان كان مباشرا او منقولا كهربائيا ومكبرا وذو مصدر واحد او اكثر في المنشا .

لقد وجد بالتجربة ان وقت التردد المقبول ضمن ٢,٥ – ٣ ثواني لايجاد عدد الوحدات الممتصة في اي قاعة تحسب المساحة السطحية لمكونات سطوح القاعة وتضرب في معامل الامتصاص لكل منها وان المجموع يعطي قابلية امتصاص القاعة للصوت .

3 - <u>تستعمل المواد العازلة للصوت :</u>

1- الواح مكونة من صب قطع صغيرة من الياف المعادن وسمنت بورتلاندي وتعمل بمساحة مربعة بابعاد ٣٠ X ٣٠ او ٢٠ X ٢٠ سم .
2- الواح مكونة من صب مادة الجص مع الياف في الوجه والداخل وتكون باشكال مربعة او مستطيلة .
3- الواح مكونة من صب مادة الجص مع الياف في الوجه والداخل وتكون باشكال مربعة او مستطيلة .
4- الواح من مواد ورقية ومثقبة الوجه وباشكال مختلفة .
5- الواح من رغوة البلاستك مثقبة او محببة الوجه .
6- لبخ منشور .

ان طريقة تثبيت هذه القطع او الالواح اما ان تلصق بمواد اسفلتية او صمغية على نفس الجدران او السقوف او ان تثبت بمسامير صغيرة ويفضل عمل هيكل الواح خشبية صغيرة المقطع (ترايش) تثبت مقدما بالحائط والسقف وبمسافات قياسية ثم تثبت الالواح عليها .

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

١- ما هي العوامل التي يعتمد عليها العزل الصوتي في البناء ؟.
٢- ما هي خواص واغراض المواد العازلة للصوت ؟.
٣- ما هي العوامل التي يعتمد عليها تردد الصوت .
٤- ما هي وسائل العزل الصوتي المستخدمة في البناء ؟.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية السابعة والعشرين

الاصباغ

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

١-الفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات .

٢- المبررات Rationale

سيتعرف الطالب في هذه الوحدة على اهمية الاصباغ في المبنى ومكونات الاصباغ وانواع الاصباغ المستعملة في الاعمال البنائية .

٣- الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادراً على معرفة :

١- اهمية الاصباغ في المبنى .

٢- مكونات الاصباغ .

٣- اهم انواع الاصباغ المستعملة في البناء ومنها / المائية / السمنتية / الزيتية / السليلوزية / المستحلبة / القيرية / والستاريريت

٤- التعليمات Instructions

أ -أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب - إقرأ الاهداف .
ج - قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب بعدالانتهاء من دراسة الوحدة النمطية السابعة و العشرين قادراً على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre – test

1- لماذا الحاجة الى الصبغ في البناء ؟.
2- هل توجد انواع مختلفة من الاصباغ ؟.
3- هل مادة الصبغ مادة طبيعية ام صناعية ؟.

رابعاً : الوحدة النمطية السابعة والعشرين – الاصباغ

1- الاصباغ

الاصباغ هي المواد التي تطلى بها السطوح على شكل سائل خفيف او كثيف وللتي تجف بسرعة مقبولة وتكون هذه السطوح على شكل غشاء شفاف او غير شفاف متماسك يحافظ على السطح المصبوغ من الانحلال والتاكل او تاثير الرطوبة والماء والحرارة والعوامل الخارجية الاخرى كذلك يكسب الصبغ السطوح وجها صقيلا ملائما للاستعمال من الناحية الجماليةوالصحية اضافة الى امكانية التحكم في امتصاص وتوزيع الضوء بالشكل المطلوب .

٢ – مكونات الاصباغ

يتكون الصبغ من مواد ناعمة عالقة تسمى الخضاب Pinents وسائل معلق وسائل مخفف وقد يضاف اليه بعض العوامل المساعدة على الجفاف للاسراع في تجفيف الصبغ . ان الخضاب هو مادة صلبة مسحوقة بنعومة قياسية تجعلها عالقة بسائل الصبغ الذي بدوره ونشرها بالطلاء على السطح المطلوب طلائه كما ان هذا المسحوق غالبا ما يعطي قوة مطاطية ومقاومة ولون الى الطلاء.

قد يكون الخضاب المستعمل طبيعيا مثا اكاسيد الحديد الاوكر Ocher وهو اوكسيد الحديديك المائي الطبيعي والعنبر Umber وغيرها او كيمياويا منتج صناعيا مثل الكرومات Chromes والازرق البروسي Prussian Blue واوكسيد الزنك والاثلين وغيرها .

اما سوائل الاصباغ المستعملة فهي من الزيوت القابلة للجفاف مثل بذر زيت الكتان وانواع الورنيش ، الراتنج resins وبعض مشتقات القار والسليلوز ، وان الغشاء الجافالذي يتكون الناتج من تاكسد زيت بذر الكتان يعرف باللينوكسين linoxyn والذي يكون ٥٠ – ٦٦ % من حجم غشاء الصبغ ، ان السوائل المخففة Thinners هي السوائل التي تضاف الى الصبغ لتحسين قوة انتشاره وتسهيل عملية الطلاء وان هذه المواد لها لزوجة اقل من سوائل الاصباغ وهي تتبخر بسرعة بعد طلاء الصبغ على السطح المراد طلائه وهي تساعد كذلك على نفاذية وتغلغل الصبغ في الاخشاب لذا فانها تستعمل بنسب عالية في طبقة الطلاء الاولى على الخشب والمواد المسامية وان اهم هذه المواد هي الترينتاسين ويستعمل الكحول الابيض وبعض الزيوت النفطية .

٣ – انواع الاصباغ

يمكن تصنيف انواع الاصباغ بالنسبة للسائل المعلق ومادة الصبغ الى :

٣ – ١ الاصباغ المائية

وتشمل مجموعة متعددة من الاصباغ التي تضاف اليها الماء في الموقع وتعطي انهاء غير لماع ومنها ما هو مكون من زيت جفوف او سائل وارينش مستحلب بالماء مع كمية من الصمغ او المثبتات الاخرى .

ويستعمل البارايت مع بعض انواع الخضاب الملون ومن هذه الاصباغ ما يتمون من سائل ضمغي فقط مع مسحوق الطباشير ولون الا ان لهذا النوع من الصمغ هو اقل ثباتا من بقية الانواع حيث يمكن ازالة قسم منه عند الحك بفرشاة قوية او بالغسل بالماء لذا يستخدم في طلاء السقوف الداخلية في الابنية القليلة الكلفة والوقتية فقط .

اما الاصباغ المائية باساس دهني ذات مقاومة اعلى نوعا ما ، وتتركب من زيت بذر الكتان وخضاب ملون ومادة باسطة وتستعمل في طلاء الجدران والسقوف الداخلية فقط ، ولا تعد من الاصباغ العالية النوعية ، ويمكن غسل هذه الاصباغ ولكن بعناية لقلة مقاومتها للماء تعرف هذه الاصباغ محليا باسم (دستمبر) .

٣ – ٢ الاصباغ السمنتية

هي اصباغ مائية تحتوي سمنت بورتلاند الابيض والملون ، مادة مانعة للرطوبة ، معجل للتماسك ومادة باسطة يمكن ان نمزج هذه الاصباغ بالماء قبل الصبغ وتستعمل لطلاء السطوح السمنتية كالبياض بالسمنت واللبخ والسطوح الخرسانية لجودة تماسكها مع تلك السطوح ، يجب ترطيب السطوح المصبوغة بالماء قليلا بعد التماسك لتسهيل تصلب وثبات الصبغ على السطوح .تستعمل هذه الاصباغ في طلاء السطوح الخارجية الا انها كبقية انواع الاصباغ المائية لا تعطي سطحا لماعا ، ان هذه الاصباغ ليست مانعة للرطوبة بدرجة كبيرة ولكنها لا تتاثر بالرطوبة ، تعرف هذه الاصباغ محليا بأسم (السنوسم)

٣ – ٣ الاصباغ الزيتية

وتسمى محليا بـ الاصباغ الدهنية وهي مجموعة الاصباغ التي يكون السائل المعلق فيهازيت بذر الكتان او بعض الزيوت الاخرى ، يتكون الصبغ المستعمل في طبقة الاساس Priming Coat من زيت بذرالكتان والرصاص الابيض وقليل من الرصاص الاحمر معمادة باسطة Exteneler تضاف لمنع الترسيب وكذلك لتسهيل انتشار الصبغ .ان استعمال المادة الحاوية على الرصاص يكون مفضلا في الاستعمالات الخارجية ويفضل الصبغ بدون رصاص للاستعمالات الداخلية ، يتكون الصبغ المستعمل في طبقات الطلاء الاولى من زيت بذر الكتان مع الرصاص الابيض (قد يكون ملون حسب الحاجة) مع زيت جفوف (قابل للجفاف) ذو نوعية عالية .

٣ – ٤ الاصباغ السيليوزية

وهي الا صباغ المنتجة اصطناعيا من مركبات سيليوزية ونظرا لكون سائل المذيب فيها سريع التبخر والجفاف لذا تستعمل بطريقة الرذولا تستعمل هذه الاصباغ في طلاء السطوح البنائية ولكنها تستعمل عادة في طلاء الاثاث او في صبغ السيارات ويستثنى من ذلك بعض الانواع الحاوية على مساحيق معدنية مثل مسحوق الالمنيوم او مسحوق البرونز حيث يمكن استعمالها في الاغراض البنائية .

٣ ـ٥ الاصباغ المستحلبة

وهي الاصباغ التي يكون فيها الخضاب والسائل المعلق بشكل كرات دقيقة مشتتة في الماء يكون الزيت ، الراتنج الاصطناعي او القار Bitumen هو السائل لذا كانت هذه الاصباغ بنوعيات متعددة منها .

١ – الاصباغ الالكيد المستحلبة : وتتكون من الخضاب الملون ، الزيوت ورانتجات اصطناعية وتعطي هذه الاصباغ انهاء مطفأ .

٢ – اصباغ قيرية مستحلبة : وتتكون من الخضاب الملون ، مركبات قيرية مع مادة باسطة ومستحلبة بالماء

٣ – ٦ الاصباغ القيرية

وهس تستخدم موانع للرطوبة والتقليل من تاكل بعض السطوح كالانابيب وغيرها ، يستخدم القير السائل اساس لهذه الاصباغ وقد تستخدم على السطوح الخرسانية ايضا وتكون ذات كلفة قليلة .

٣ – ٧ اصباغ الستايرين

وهي الاصباغ التي تحوي رانتج الستايرين الاصطناعي الذي يكون باشكال متعددة وهذه تعطي اصباغا متوسطة اللمعان .

ان الاصباغ المعروفة باسم الاصباغ البلاستيكية او البنتلايت (علامة تجارية اصلا) هي من هذه الانواع وحاوية على خلات متعددة الفينيل او الرانتجات الاصطناعية وتعد من اكثر الانواع استعمالات لانهاء السطوح الداخلية ، نظرا لتعدد الوانها وسهولة نشرها وامكانية مزجها مع الماء بنسب متباينة وكذلك امكانية غسل السطوح المطلية بها بالمنظفات والماء ومقاومتها الجيدة مقارنة مع بقية الانواع الاخرى .

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

1- ما هي مكونات الصبغ الاساسية ؟.
2- عرف الاصباغ المائية ولاي الاغراض تستعمل ؟.
3- عرف الاصباغ الاسمنتية ولاي الاغراض تستعمل ؟.
4- عرف الاصباغ الزيتية ولاي الاغراض تستعمل ؟.
5- عرف اصباغ الستاريرين ولاي الاغراض تستعمل ؟.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية الثامنة والعشرين

الزجاج

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

١-الفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات .

٢- المبررات Rationale

سيتعرف الطالب على مادة الزجاج وتركيبها الكيمياوي وطريقة تحضير الزجاج وعدد اهم انواع الزجاج المستعمل في البناء وخواص الزجاج

٣- الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادراً على معرفة :

١- التركيب الكيمياوي للزجاج .

٢- طريقة تحضير الزجاج .

٣- اهم انواع الزجاج المستعمل في البناء .

٤- خواص الزجاج.

٤- التعليمات Instructions

أ -أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب - إقرأ الاهداف .
ج- قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب بعدالانتهاء من دراسة الوحدة النمطية الثامنة والعشرين قادراً على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre – test

1- هل الزجاج مادة صندوقية في البناء ؟.
2- ما هي المواد التي يتكون منها الزجاج ؟.
3- هل يوجد انواع مختلفة من الزجاج ؟.

رابعاً : الوحدة النمطية الثامنة والعشرين –الزجاج

١ – الزجاج

عندما يصهر السليكيا النقي يتكون الزجاج المستعمل للاغراض المختلفة ، ان درجة انصهار السيليكا هي عالية والناتج من الانصهار لزج وطيء بفقاعات الهواء ،لذا يجب ان يمر بعمليات خاصة للحصول على زجاج صاف صالح للاستعمال للاغراض المختلفة ، كما ان من الضروري معالجة السيليكا لجعل درجة انصهارها واطئة وغير لزجة عندما تكون منصهرة بدرجة تكفي للاشتغال بها ، ان اهم العوامل المساعدة لخفض درجة الحرارة هي كاربونات الصوديوم او البوتاسيوم ، لذا ان من المعلوم اضافة كميات كبيرة من كاربونات الصوديوم او البوتاسيوم تجعل الزجاج الناتج اكثر ذوبانا بالماء من الزجاج الاعتيادي واضعف مقاومة في التغيرات الجوية ، ولاجل تفادي هذا النقص يضاف الكلس فعندما يضاف كمية كبيرة من الكلس يصبح الزجاج المنصهر اكثر سيولة ويتبلور بدل ان يبقى في حالة سائل صلب .

٢ – التركيب الجزئي

ان التركيب الجزئي للزجاج متباين حسب نوعيات الزجاج المختلفة فهنالك صفائح والواح زجاجية وهناك زجاج مقاوم للنار وزجاج غير قابل للكسر وزجاج مستعمل للالات البصرية والعوينات وزجاج بمعامل تمدد واطيء ... الخ وكل هذه الانواع لا تبتعد كثيرا في تركيبها عن التركيب التالي :

Na2o Cao 5Sio2 والمتمثلة بالنسبة المئوية التالية (10)Na20(v1,0)Sio2(13)Ca02

٣ – تحضير الزجاج

يصهر الزجاج في كور ذات اوعية طينية بسعة (٤٥٠) كغم من الزجاج وهذه الطريقة بدائية في تهيئة الزجاج على الرغم من انها مستعملة حتى الان ثم ينقل الزجاج المنصهر حيث يستعمل ، او يستعمل من الكورة نفسها مباشرة ، ان الطريقة الحديثة في صناعة الزجاج ، هي ان يصهر الزجاج في افران خاصة يكون فيها حوض الفرن في حالة استمرار في تجهيز الزجاج المنصهر واستلام مواد الخام والفرن يسع الى حد (٢٠٠) طن في وقت واحد .

٤ – الزجاج المستعمل في البناء

يصنع من مادة الزجاج اقسام بنائية متعددة تستعمل لاغراض مختلفة اهمها :

ا- الكتل الزجاجية او الطابوق الزجاجي :

ان الكتل الزجاجية تصب من الزجاج بشكل صلب او مجوف وتكون غالبا صافية وغير ملونة تعمل باشكال مختلفة بوجه مصنوع بحيث ينشر الضوء ولا يسمح للرؤية من خلالها . ان تحملها لمقاومة الضغط اكثر مما هو مطلوب بنائيا ولكنها على الرغم من ذلك فهي لا تستعمل لحمل اي ثقل تبنى بقيمة سمنت وقد تسلح تسليحا خفيفا في بعض الحالات ، وخاصة في المسافات الكبيرة ، كما انه من الضروري ان تعمل له مفاصل تمدد نظرا لضمان عدم تحركها في البناء

ب -الزجاج المعالج

ان الزجاج مادة قابلة للتفتت ولها مقاومة عالية الشد والضغط وعندما تتعرض صفيحة من الزجاج الى تبريد سريع بالهواء المنفوخ عليها يحدث في السطح المبرد جهود ضغط بين الالياف الخارجية للزجاج مما تساعد على حني هذه الصفائح بالشكل الذي نراه بالزجاج المنحني وفي بعض شبابيك السيارات .

ج - الزجاج الاسفنجي

يصنع الزجاج الاسفنجي من خلط كميات معينة من مسحوق الزجاج مع مسحوق الفحم ، ويسخن الخليط الى حد الانصهار ثم يصب الناتج في قوالب خاصة ليعمل بشكل قطع بابعاد (٣٠ x ٤٠) سم وبسمك مقداره (٥ – ١٥) سم ان هذه القطع لا تسمح لنفاذ الماء والرطوبة ولها من مقاومة الضغط ما مقداره (٦٥) كغم وقابليته في توصيل الحرارة واطئة جدا وتستعمل في عزل السقوف والجدران .

د - الزجاج الليفي (الصوف الزجاجي)

يسخن الزجاج ويسحب الى خيوط دقيقة اكثر دقة من خيوط الحرير وان هذه الخيوط لها مقاومة عالية لقوى الشد ويستعمل مادة عازلة للحرارة والصوت في الاغراض الصناعية والبنائية ومن هذه المادة تصنع مشبكات التصفية في مكيفات الهواء ومن خواصها انها جيدة العزل الحراري غير قابلة للاختراق وسهلة التركيبوغير قابلة للتعفن او الصدأ ولا تصلح غذاء للحشرات .

٤ – الصفائح الزجاجية

ان اهم استعمال بنائي للزجاج هو استعماله في الشبابيك والابواب على شكل صفائح والواح وان طريقة تهيئة هذه الالواح بشكل عام يمكن ان يلخص بان يدفع سائل الزجاج بين دلافين حديدية حيث يحدد سمكه ويعدل بشكل اقرب الى المستوى ثم يبرد ويقص حسب الحجوم المطلوبة
وان اهم انواع الصفائح الزجاجية هي :-

١- الزجاج الاعتيادي الشفاف Plate Glass : وهذا النوع اكثر الانواع استعمالا وينتج محليا في الرمادي وبابعاد غير كبيرة (2 x 40) م وسمك (0.6,0.4,0.3) سم ، ان سمك الزجاج يعتمد على ابعاده فكلما زادت هذه الابعاد كلما ازداد سمك الزجاج وتوجد مخططات جاهزة لانتخاب سمك الزجاج لمساحة معينة على شكل مستطيل لتكون قادرة على تحمل دفع الرياح في موقع الشباك .
وبصورة عامة يمكن استعمال سمك ٣ ملم للمساحة التي اقل من نصف متر مربع و ٦ سم للمساحة التي تزيد عن ذلك يتطلب ان يكون الزجاج الجيد خاليا من التموجات وله سمك ثابت ولون خياله متجانس والا ظهرت الاشكال من خلاله مشوهة الابعاد وهذا يكون متعبا للنظر وغير مرغوب فيه .

٢ – الزجاج نصف الشفاف Obscure glass : وهذا النوع يستعمل في المرافق والمحلات التي يراد منها حجب النظر والاضاءة جزئيا حسب درجة شفافية الزجاج .

٣ – الزجاج المشجر Volled Galss : ويوجد بنوعيات عديدة وهو بديل للزجاج نصف الشفاف وكذلك توجد نوعيات من الزجاج المشجر .

٤ – الزجاج المسلح Plastic Wire – Reinforced Glass :وبستعمل في الابنية التجارية والمخازن والمعامل لتقاوم حوادث الكسر المتوقعة في هذه الابنية وهناك نوعية خاصة لها مقاومة الطلقات النارية تسمى Proof – Glass and Safty ويتراوح سمكها من ١,٢ سم الى ٥٠ سم (١,٢ – ٢) عقدة حيث بتاثير الطلقة ولكن يبقى متماسك الاجزاء بفضل الالياف البلاستيكية الموجودة في تركيبه .

٥ – زجاج ضد الكسر Tampered Glass : وهذا النوع يستعمل في عمل الابواب والفردات الكبيرة ويصنع بعملية التسخين والتبريد الفجائي مما يزيد مقاومة الزجاج للكسر ويتراوح سمكه من ١,٢ سم الى ٣,٢ سم وتصنع الفردات بابعاد ثابتة لا يمكن تغييرها مما يتطلب ملاحظة ذلك عند مرحلة التصميم الهندسي .

٦ – زجاج يمتص الحرارة Aatinic Glass : ويمنع عبور الاشعة فوق البنفسجية بينما هناك نوع اخر من زجاج يسمى Quartz Glass يسمح لعبور اكبر كمية من الاشعة فوق البنفسجية ويستعمل لغرض معالجة حالات مرضية معينة .

٧ – زجاج عاكس Reflective Glass : ويتكون من عدة شرائح Aninated يعمل كمرآة عاكسة لاشعة الشمس او ماصة لها ويستفاد منه في واجهات الابنية التي يعتمد فيها تكييف الهواء على الطاقة الشمسية .

٨ – زجاج شفاف ملون Tinted Glass : بالوان عديدة تعمل على امتصاص الاضاءة لغرض السيطرة على تكييف الهواء والمحافظة على بعض الاثاث التي تتاثر باشعة الشمس .

٩ – زجاج ذو وجه مرآة من الخارج وتسمى Psychiatric Glass : يمنع رؤية ما في الداخل من الخارج ولكي لا يمنع رؤية ما في الخارج من الداخل يستعمل هذا النوع من الزجاج في الابنية التي تتطلب وجود غرفة سيطرة من الناحية الامنية .

٥ – خواص الزجاج

ان الالواح الزجاجية المصقولة او الصفائح عندما تكون نظيفة تسمح الى مرور حوالي ٩٠% من ضوء النهار الساقط عليها وان الزجاج يكسر الاشعة الداخلة بمقدار يمكن اعتباره مهملا .

ان مقدار الضوء الي يمر في انواع مختلفة من الزجاج مبين في الجدول التالي :

نوع الزجاج	مقدار ما يمر من ضوء مباشر	ضوء بالمائة ضوء منتشر
صفائح الزجاج	٩٠	٨٥
الواح مصقولة	٩٠	٨٥
زجاج ٦ سم مصبوب	٨٥	٨٠
زجاج ٦ سم مسلح	٨٠	٧٥

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

1- ما هو التركيب الكيمياوي الجزيئي للزجاج ؟.
2- كيف يتم تحضير الزجاج ؟.
3- عدد خواص الزجاج ؟.
4- ما هو الزجاج الاسفنجي ؟ ولاي الاغراض يستعمل .
5- ما هو الكتل الزجاجية ولاي الاغراض تستعمل ؟.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية التاسعة والعشرين

الاسفلت وخواص المواد الاسفلتية

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

١-الفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات .

٢- المبررات Rationale

سيتعرف الطالب على مادة الاسفلت ، مصدرها وخواصها الفنية واسباب فقدان الخواص .

٣- الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادراً على معرفة :

١- مصدر الاسفلت وتكوينه .

٢- خواص المواد الاسفلتية .

٣- اسباب فقدان خواص الاسفلت .

٤- التعليمات Instructions

أ -أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب - إقرأ الاهداف .
ج- قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب بعدالانتهاء من دراسة الوحدة النمطية التاسعة و العشرين قادراً على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre – test

1- هل الاسفلت مادة طبيعية ام صناعية ؟.
2- لماذا الحاجة للاسفلت في اعمال البناء التكميلية ؟.
3- هل يتاثر الاسفلت بالظروف الطبيعية .

رابعاً : الوحدة النمطية التاسعة والعشرين –الاسفلت وخواص المواد الاسفلتية

1- مقدمة

نحصل على الاسفلت من بقايا تكرير النفط الخام وذلك بفصل المشتقات الخفيفة (النافثا ، البنزين ، النفط الابيض ، الكاز ، وزيوت التشحيم ... الخ) بواسطة التقطير تحت تاثير الضغط الجوي الاعتيادي فيكون فصل هذه المواد فيزياويا وبدون تغيير كيمياوي لاحد المستقات بحيث لو أعيد خلطها جميعا نحصل على مادة النفط الخام الاصلية قبل بدء التقطير .

اما اذا استخدم الضغط والحرارة العاليتين اثناء تقطير النفط (وذلك لغرض الحصول على كميات اكبر من المواد الخفيفة المتطايرة مثل البنزين والنفط) فالناتج اسفلت بنوعية اقل من الحاصل في الفصل الفيزياوي او يحصل عليه تغيير كيمياوي ويكون عادة سريع التاثير بالحرارة والبرودة و لا يختلط مع المشتقات الخفيفة كما في النفط الخام الاصلي ويدعى Cracked Asphalt

وهناك الاسفلت الطبيعي الذي يكون على شكل بحيرات كما في منطقة برمودا وحمام العليل ويكون الاسفلت من نوعية جيدة ، كما يظهر الاسفلت الطبيعي على شكل صخور رملية او كلسية بالاسفلت وموجودة منها في كثير من البلدان الاوربية وامريكا .

٢ – خواص المواد الاسفلتية

يمتاز الاسفلت بالخواص الاتية :-

1- مادة بنية اللون او سوداء صلبة او نصف صلبة
2- مادة رابطة جيدة تصبح سائلة عند التسخين
3- معظم المادة هي بيتومين ونحصل عليها بتكرير النفط الخام او من الطبيعة .

من خواص هذه المادة كونها مادة رابطة قوية تلتصق بسهولة ، مانعة للرطوبة ومعمرة وتقاوم تاثير الحوامض والقواعد والاملاح ويمكن اذابتها اما بالتسخين او اضافة مواد بترولية مذيبة (مستحلب) (باسنخدام الماء مع مواد كيمياوية)

ان نوعية المواد الاسفلتية وصلاحيتها للاستعمال تعرف عادة بالخواص التالية :

1- القوام Consistency

ويكون مداه من سائل خفيف (درجة الصفر للاسفلت السائل) الى صلب يشبه الشمع كما الحال في الاسفلت المؤكسد او المنفوخ .

2- الثبات (مقاومة الظروف المناخية) Durability

وهي صفة مقاومة للظروف المناخية اذ يجب ان يبقى الاسفلت مرنا لكي يخدم بشكل مقبول مادة رابطة ومع مرور الزمن ويعرض الاسفلت لعدد من الظروف المناخية المتقلبة فانه يبدأ بفقدان المرونة ويتصلب تدريجيا وذلك بسبب تغيرا كيميائية وفيزيائية اذ تبدأ هذه الظاهرة بتشققات صغيرة سرعان ما تكبر وتؤدي الى اختراق الماء لطبقة الاسفلت فيفقد خاصيته بكونه غطاء لبقية المواد

ان اسباب فقدان الثبات هي :

أ- التاكسد
ب- التبخر
ت- تاثيرالموجات الضوئية
ث- تاثير عمر الاسفلت

3- سرعة التصلب (بالنسبة للاسفلت السائل) Rate of curing

هي الزيادةفي قوام الاسفلت (تصلب قلة في الغزر) السائل وذلك بسبب تطاير المواد المذيبة بالتبخر ، أي ان الوقت اللازم للاسفلت السائل لكي يزداد في اللزوجة من حالته السائلة الى حالة التي فيها يصبح صالحا للاستعمال كمادة رابطة ومن العوامل التي تؤثر على سرعة الانضاج :

1- كمية المواد المذيبة
2- سرعة تطاير المواد المذيبة في الاسفلت
3- كمية الغرز للاسفلت الاصلي قبل اضافة المواد المذيبة

اذ يزداد الوقت كلما ازداد مقدار الغرز الاصلي ، اما العوامل الخارجية فهي درجة الحرارة والمساحة السطحية المعرضة للتبخر وسرعة الريح

4- مقاومة تاثير المياه Resistance to Water Action

ان ثبات الاسفلت في الطرق يعتمد بشكل كبير على قابلية الاسفلت للالتصاق بالمجاميع نوجود الماء وتتجلى ظاهرة الانفصال بين الاسفلت والمجاميع في حالات معينة وخاصة في الخلطات الاسفلتية الباردة والتي تستعمل المجاميع الصعبة الالتصاق Hydrophilic Aggregate ومن الممكن تحسين هذه الحالة وذلك باستعمال مواد مضافة تجارية ضد الانفصال .

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

1- عرف الاسفلت الاعتيادي وكيف يتم الحصول عليه وما هو خواصه من ناحية المواصفات الفنية ؟.

2- عدد خواص الاسفلت .

3- ما هي اسباب فقدان ثبات الاسفلت ؟.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

معهد التكنولوجيا / بغداد

الوحدة النمطية الثلاثين

انواع الاسفلت واستخداماته في الاعمال الانشائية

لطلبة قسم التقنيات المدنية / فرع البناءوالانشاءات

المرحلةالاولى

إعداد وتصميم

التدريسية :عالية عبد الرزاق البغدادي

معهد التكنولوجيا / بغداد

٢٠١١ ـ ٢٠١٢

إشراف

تدريسيوا المجموعة التربوية

مركز تطوير الملاكات

أولاً : النظرة الشاملة Over View

١-الفئة المستهدفة

طلبة معهد التكنولوجيا / قسم التقنيات المدنية / المرحلة الاولى / فرع البناء والانشاءات .

٢- المبررات Rationale

سيتعرف الطالب على انواع الاسفلت / الطبيعي / المؤكسد / السائل /اقوي والمعالج واستعمالاته في اعمال البناء

٣- الفكرة المركزية Central Idea

سيكون الطالب قادراً على معرفة :

١- انواع الاسفلت

أ- الطبيعي

ب- المؤكسد

ج-السائل

د –القوي

هـ - المعالج

٢- استعمالات الاسفلت في البناء

٤- التعليمات Instructions

أ -أدرس النظرة الشاملة جيداً .
ب - إقرأ الاهداف .
ج - قم بأداء الاختبار القبلي .

ثانياً : الأهداف الأدائية Performance Objectives

سيكون الطالب بعدالانتهاء من دراسة الوحدة النمطية الثلاثين قادراً على فهم فقرات المحاضرة .

ثالثاً : الاختبار القبلي Pre – test

1- لماذا تختلف انواع الاسفلت عن بعضها ؟.

2- ما هي المؤثرات التي تؤدي الى تغير في خواص الاسفلت .

رابعاً : الوحدة النمطية الثلاثين – انواع الاسفلت واستخداماته في الاعمال الانشائية

١ – مقدمة

استعمل الاسفلت منذ قديم الزمان قبل اكثر من خمسة الاف سنة واول من استعمله قدماء العراقيين في مدينة بابل وسامراء لرصف الطرق الداخلية وقنوات الري وحايا يستعمل الاسفلت في اعمال تبليط الطرق بانواعها وكذلك في الري واعمال البناء والطلاء وغيرها .

٢ – الاسفلت الطبيعي

نحصل عليه من الطبيعة بعد تبخر المواد المتطايرة من النفط الخام المتواجد قرب سطح الارض تاركا

الاسفلت السمنى AC : هو الاسفلت الذي يراعى عند تكرير النفط الخام ان يكون ذات مواصفات خاصة جيدة مطابقة لمتطلبات التبليط ويكون مدى غرز الابرة فيه من (٤٠ – ٣٠٠) .

٣ – الاسفلت المؤكسد

وهو الاسفلت الذي يعرض لمرور الهواء من خلاله وعلى درجات عالية ليعطيه خواص معينة لاستخدامات خاصة مثل التسطيح وطلاء الانابيب والضخ ، في تصليح الطرق ومن خواصه ان يكون تاثيره بدرجات الحرارة العالية او الواطئة قليلا اي انه لا يسيل بسهولة ولا يتفطر .

٤ – الاسفلت السائل

وهو الذي يكون سيولته لينة كالماء ولا يمكن قياس خواصه بطريقة الغرز للابرة ولكن بطرق اخرى ويكون على نوعين :

1- الاسفلت المذاب بالمنتجات النفطية Cuutback Asphalt

2- الاسفلت المذاب بالماء (بمساعدة مواد كيمياوية) اي الاسفلت المستحلب Emulsified Asphalt

١-يقسم الى ثلاثة انواع حسب سرعة تصلبه

أ) سريع التصلب (الا نضاج) Rapid curing R.C

اذ تكون المادة المذيبة من النوع سريعة التطير مثل البنزين او النافثا .

ب) متوسط التصلب (الانتاج) Medium curing M.C

اذ تكون المادة المذيبة متوسطة التطاير مثل النفقط .

ج) بطيء التصلب الانضاج Slow curing S.C

تكون المادة المذيبة للاسفلت من نوع بطيئة التطاير ٠ الكاز) .

وهناك خمسة درجات لكل نوع من التصلب مثل : Rc-0, Rc-1, Rc-2 , Rc-3, Rc-4, Rc-5 معتمداً على كمية المواد المتطايرة حيث اذ يكون (٠) اخف من درجة (٥) وذلك لكثرة مادة البنزين مقارنة بالدرجة الاعلى كمادة مذيبة .

ان لكل من هذه الانواع استعمالاتها الخاصة اذ يستعمل الاسفلت السائل سريع التصلب عندما تكون متطلبات الخلط مع المجاميع ثم الرصف لا تستغرق وقتاً طويلاً ، اما اذا كانت الحاجة لاسفلت سائل يستغرق وقتاً قبل ان يتطلب (وذلك للحاجة لهذا الوقت لاسباب مختلفة مثل تشبع المجاميع والوقت للخلط) فيصار الى استعمال متوسط او بطيء التصلب وبدرجة خفيفة مثل (٠) او (١) .

ب-**مستحلب الاسفلت** فهنالك ثلاثة انواع : سريع التجمد ، متوسط التجمد ، بطيئة التجمد ، معتمدا على كمية الماء المخلوط مع الاسفلت اذ يكونان متداخلين (غير ممزوجين) على شكل اجزاء دقيقة جدا من الاسفلت مشتتة في اجزاء الماء وتساعد المواد الكيمياوية مثل القلويات والسليكات ومواد دهنية او الصابون وذلك لابقاء جزيئات البثومين منفصلة الواحدة عن الاخرى امل بعد فرشها على شكل طبقة رقيقة من المجاميع او على الارض فيتبخر الماء لتبقى مادة البتومين (الاسفلت) وحدها لتستخدم مادة رابطة .

أ) سريع التجمد Rapid Settin RS

ويستعمل في اعمال الطلي السريع او التغطية وتكون كمية الماء في المستحلب قليلة .

ب) متوسط التجمد Modium Setting MS

ويستعمل في اعمال الخلط مع المجاميع والحجارة لعمل الطريق ويعطي وقت كافي نوعا ما لهذه الاعمال قبل ان يتبخر الماء ويتصلب الاسفلت .

ج) بطيء التجمد Slow Setting SS

ويستعمل هذا النوع مع المواد الرملية الناعمة والتربة لتثبيتها ، لذا تحتاج لوقت كاف للتداخل قبل ان يتبخر الماء ويتصلب البتومين .

٥ – الاسفلت القوي

وهو الاسفلت الذي تكون فيه قيمة الغرز بالابرة لا يتجاوز (١٠)

٦ – الاسفلت المعالج

وهو الاسفلت الذي نحصل عليه بتكرير النفط تحت ضغط ودرجة حرارة عاليتين وذلك للحصول على مواد نفطية خفيفة اكثر من التكرير الاعتيادي وبذلك يتاثر الاسفلت الناتج المتبقي اذ يطرأ تغير كيمياوي ولا يوازي بنوعيته الاسفلت الاعتيادي ومن اهم الفروقات

مقارنة بين الاسفلت الاعتيادي والاسفلت المعالج

	الاسفلت الاعتيادي	الاسفلت المعالج
١	تاثره بالظروف المناخية نسبيا قليل وعمره اطول	تاثره كبير بالظروف المناخية وعمره اقل
٢	نسبة المواد غير المذابة في محلول CC14 من ٠,٥%	نسبة المواد غير المذابة في محلول CC14 اكثر من ٠,٥%
٣	الوزن النوعي نسبيا اقل	الوزن النوعي عال نوعا ما
٤	سطحه براق	سطحه قاتم
٥	عند الفحص بطريقة النقطة Spot Test يكون الناتج على ورقة النشاف بقعة واحدة متجانسة	عند الفحص بطريقة النقطة فان الناتج على ورقة النشاف يكون بقعة غير متجانسة (حلقتين) الحلقة الداخلية اغمق لونا

٧ – القار

تحصل عليه من عملية التقطير الاتلافي للفحم الحجري والذي يستخرج من غاز الاستصباح وعند التكثيف نحصل على مادة سوداء (او قهوائي داكنة) لزجة تصلح مادة رابطة . ويمكن الحصول على القار ايضا من التقطير الاتلافي للخشب والزيوت . ويحوي القار عادة نسبة من الكاربون اكثر من الاسفلت ويتاثر بتغيير درجات الحرارة اكثر من الاسفلت ومن اهم الفروقات بينهما :

مقارنة بين الاسفلت والقار

	الاسفلت	القار
١	طبيعي او يصنع	يصنع فقط
٢	المواد الغريبة فيه هي معدنية	المواد الغريبة فيه هي الكاربون
٣	تاثره بالحرارة نوعا ما قليل	تاثره كبير بتغير درجات الحرارة
٤	يتداخل مع المجاميع بسهولة	يتداخل مع المجاميع بجهد اكثر نوعا ما

خامساً : الاختبار البعدي Post – Test

1- ما هو الاسفلت الطبيعي ؟.

2- ما هو الاسفلت المؤكسد مع ذكر خواصه ؟

3- قارن بين خواص الاسفلت المؤكسد والاعتيادي .

4- ما هو الاسفلت السائل وما هي انواعه ؟.

5- قارن بين الاسفلت الاعتيادي والمعالج .

6- ما هو القار وما هي استخداماته في البناء

المصادر :

1- مشروع كتاب (مواد الانشاء والبناء)
تاليف جلال سرسم / هيئة التعليم التقني

2- انشاء المباني والبناء المصنع ١٩٩١ /هيئة التعليم التقني
اعداد : عدنان الدهان و سرمد فخري النعيمي

3- أنشاء المباني تاليف ١٩٨٦ / جامعة بغداد
تاليف : زهير ساكو و آرتين ليفون

4- مواقع الانترنيت