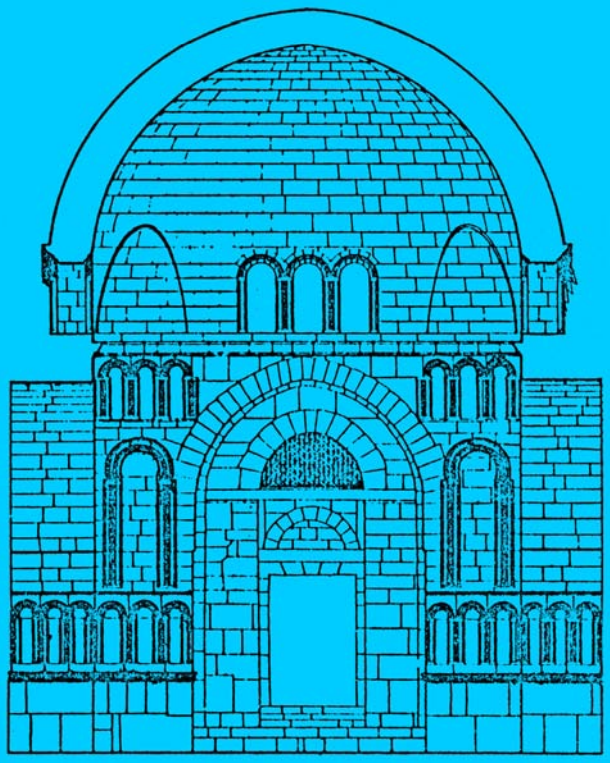
الجمهورية اليمنية
وزارة التعليم الفني والتدريب المهني
قطاع المناهج والتعليم المستمر
الإدارة العامة للمناهج والوسائل التعليمية

سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة

لمجموعة مهن : بناء الهياكل

اسم الوحدة: بنـــاء القبـــاب مـــن الطـــوب



الرقم الرمزي: (841- 1127)

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني
الطبعة الأولى - 1427هـ / 2006م

الجمهورية اليمنية
وزارة التعليم الفني والتدريب المهني
قطاع المناهج والتعليم المستمر
الإدارة العامة للمناهج والوسائل التعليمية

سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة

لمجموعة مهن : بناء الهياكل

اسم الوحدة: **بناء القباب من الطوب**

إعداد

م/ أمين حازم محمد

مراجعة

م/ مجاهد علي الحجاجي منهجياً
م/ محمد قاسم سلام فنياً
أ/ محمد الدقري لغوياً

الرقم الرمزي: (1127 -841)

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني
الطبعة الأولى - 1427هـ / 2006م

المحتويات

الموضـــوع	رقم الصفحة
مقدمة الوحدة	4
أهداف الوحدة التدريبية	5
الجزء الأول: المعلومات الفنية النظرية	6
1- المخططات التنفيذية لقباب الطوب.	7
2- العدد والمواد اللازمة لتحديد موقع القباب من الطوب.	8
3- العدد والمواد اللازمة لبناء القباب من الطوب.	9
4- قواعد الأمن والسلامة المهنية.	12
الجزء الثاني: تمارين التدريب العملي	13
1- تحديد موقع قبة نصف كروية.	14
2- تثبيت بيكار مسارات البناء.	16
3- بناء قبة نصف كروية من الطوب.	19
الجزء الثالث: تمارين الممارسة العملية	23
1- بناء قبة نصف كروية من الطوب.	24
الجزء الرابع: تقويم الوحدة التدريبية	25
- الاختبار النظري	26
- الاختبار العملي	28
مسرد المصطلحات الفنيـة	29
قائمة المراجع والمصادر	30

بسم الله الرحمن الرحيم

مُقدِّمة:

إن الربط بين التعليم والعمل والتربية والحياة غدا نهجاً واضحاً تتبعه وتعمل على تحقيقه وزارة التعليم الفني والتدريب المهني في تحديث مناهج وبرامج التعليم والتدريب وتطويرها بهدف الاستثمار الأمثل للعنصر البشري وذلك من خلال إعداده وتأهيله علمياً ومهنياً وفق نمط الوحدات التدريبية المتكاملة الذي تتظافر فيه وتتكامل كافة الأبعاد المعرفية والأدائية والاتجاهية في التعليم والتدريب لما يتميز به هذا النمط من المرونة والتكامل في مكوناته وقدرته على استيعاب ما يستجد مستقبلاً من مفاهيم وتقنيات بصورة تمكن المتدرب من السيطرة على هذه المفاهيم والتقنيات والتحكم فيها والاستخدام الأمثل لتطبيقاتها وتمثل اتجاهاتها الإيجابية.

لذلك كله قام قطاع المناهج والتعليم المستمر بوزارة التعليم الفني والتدريب المهني بإعداد وإنتاج وحدات تدريبية متكاملة للتخصصات المختلفة في مختلف المجالات.

وقد أعدت هذه الوحدة ضمن سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة لمجموعة مهن بناء الهياكل حسب المعايير المنهجية والعلمية والشروط الفنية المتبعة في إعداد كافة مكونات الوحدة التدريبية (الأهداف – المادة التعليمية – فعاليات التدريب – التسهيلات والتجهيزات – التقويم) بصورة تيسر للمتدرب الاستيعاب الأمثل لمحتوياتها النظرية وتنفيذ مهاراتها الأدائية وتمثل اتجاهاتها الإيجابية.

نأمل من أبنائنا المتدربين أن يستفيدوا الاستفادة القصوى علمياً ومهنياً من هذه الوحدة في دراستهم وفي حياتهم العملية.

والله الموفق،،،

أهـداف الوحـدة التدريبيـــة

بعد ممارسة أنشطة وفعاليات هذه الوحدة يتوقع من المتدرب أن يكون قادراً على أن:

الأهـــداف الخاصـــــة	الأهـــداف السلوكيـــة
1- يحدد موقع قباب الطوب.	1-1 يقرأ المخططات التنفيذية لقباب الطوب.
	2-1 يتعرف المواد والعدد اللازمة لتحديد القباب من الطوب.
	3-1 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.
	4-1 يحدد موقع القبة وفق المخطط.
	5-1 يثبت بيكار ضبط مسارات البناء.
2- يبنـــــي قـــــباب الطوب.	1-2 يتعرف المواد والعدد اللازمة لبناء القبة.
	2-2 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.
	3-2 ينفذ بناء القباب من الطوب.
	4-2 يحدد مسارات بناء القبة ويعلمها.
	5-2 يرص الطوب وفق المسارات.
	6-2 يضبط مناسيب البناء.
	7-2 يربط البناء.

الجزء الأول

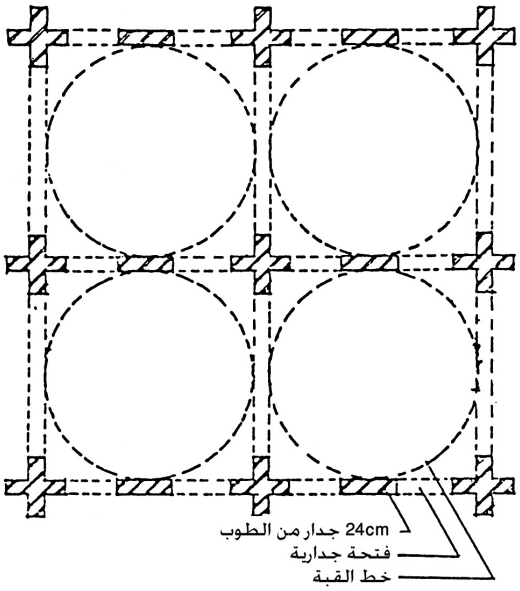
المعلـومـــات الفنيـــة النظـــرية

1- المخططات التنفيذية لقباب الطوب:

Executive Planning

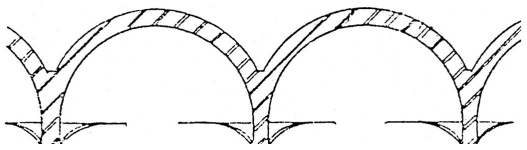
تأتي المخططات التنفيذية للقبة على حسب نوع القبة المراد إنشاؤها، حيث توضح التفاصيل المعمارية في البناء.

يبين المخطط الأفقي شكل (1) مجموعة من القباب المتجاورة مع بعضها وعلاقة الجدران التي تحيط بها مع الحدود الخارجية للفضاء الذي تغطيه القبة.



شكل (1)
مخطط أفقي للقباب
Plan of Dome

يوضح المقطع شكل (2) التفاصيل الإنشائية للقباب، كما يبين الأكتاف الواقعة في الأركان التي تبنى على شكل عقود من الطوب تنتهي بشكل الحلقة التي تستند عليها القبة.



شكل (2)
مقطع يوضح التفاصيل الإنشائية للقباب
Section of Dome

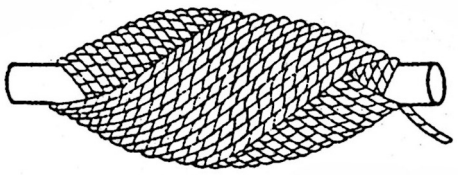
2- العدد والمواد اللازمة لتحديد القباب من الطوب: Tools and Materials for determine of Dome

هناك عدد ومواد تستخدم في تحديد القباب على النحو الآتي:

شكل (3)
جص

1-2 الجص: شكل (3)

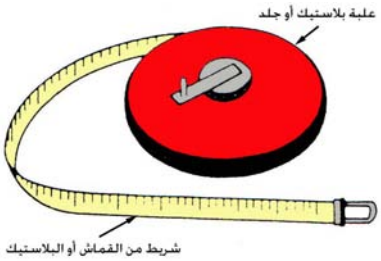
يستخدم الجص في تحديد موقع تنفيذ القبة كعلامة إظهار بعد التخطيط على الأرض.

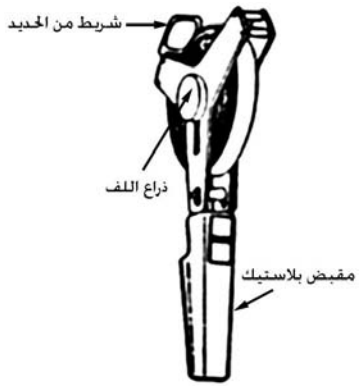


شكل (4)
خيط

2-2 الخيط: شكل (4)

يستخدم الخيط عند تحديد موقع تنفيذ القبة ابتداءً من المركز لتحديد محيط الدائرة.





شكل (5)
أمتار شريطية

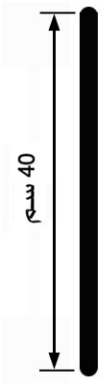
3-2 المتر الشريطي: شكل (5)

Tape Measure

يستخدم في قياس الأبعاد لمختلف أشكال القباب.

4-2 قضيب حديدي: شكل (6) Iron bar

قضيب من الحديد لتحديد مركز القبة والذي يربط عليه الخيط عند تشكيل محيط الدائرة.



شكل (6)
قضيب من الحديد

3- العدد والمواد اللازمة لبناء القباب من الطوب:

Tools and Materials for dome building

هناك عدد ومواد تستخدم في عملية بناء القباب من الطوب.

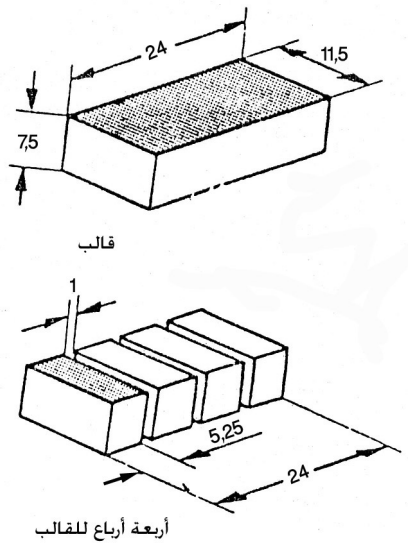
1-3 المواد: Materials

1-1-3 الجص:

يستخدم الجص أيضاً كمادة رابطة خلال تنفيذ أعمال البناء وذلك لأنه يمتاز بسرعة التصلب.

2-1-3 الطوب: Brick

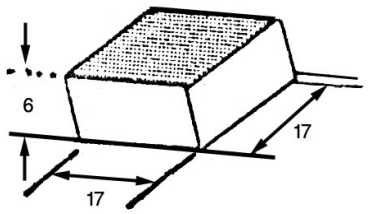
يستخدم الطوب في عملية بناء القباب وبأبعاد مناسبة تساعد في عملية بناء العقود بالسنتيمترات. شكل (7)



شكل (7)
طوب

3-1-3 الياجور:

يستخدم الياجور في عملية بناء القباب وذلك عندما يقل محيط الدائرة أو الحلقات الدائرية للقبة، حيث يوجد بأبعاد مختلفة. شكل (8)

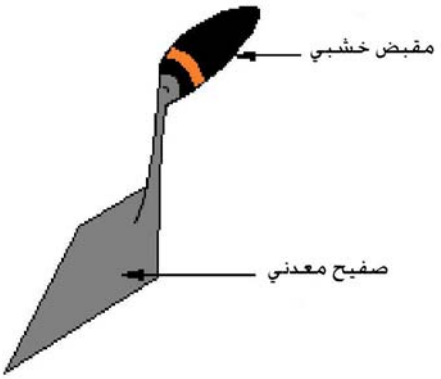


شكل (8)
ياجور

2-3 العدد: Tools

1-2-3 ملعقة بناء: شكل (9)

تستخدم الملعقة كأداة بناء خلال تنفيذ الأعمال بمختلف الأشكال.

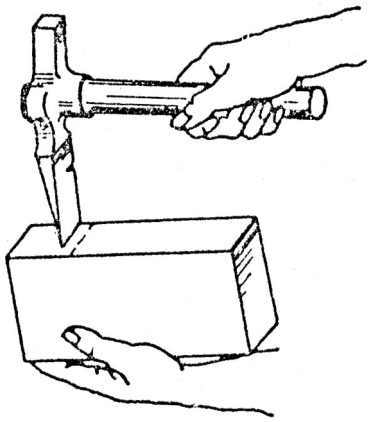


شكل (9)
ملعقة

2-2-3 مطرقة بناء: شكل (10)

Cross pein hammer

وتستخدم في عملية كسر الطوب أثناء تنفيذ البناء.

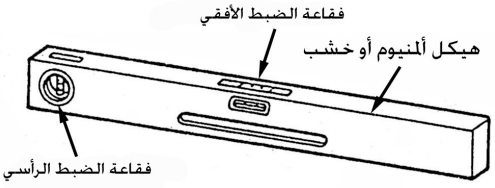


شكل (10)
مطرقة

3-2-3 ميزان مائي: شكل (11)

Spirit level

يستخدم في تسوية مسارات البناء بشكل أفقي.



شكل (11)
ميزان مائي

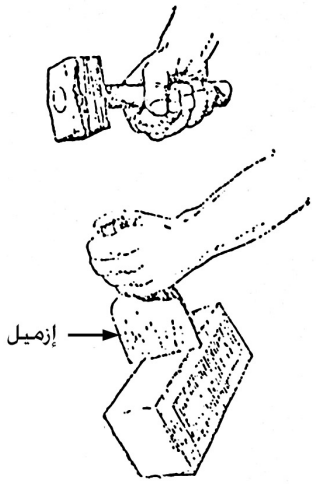
4-2-3 كريك: شكل (12)
يستخدم الكريك لعملية خلط مواد البناء من الأسمنت والرمل.

شكل (12)
كريك خلط

5-2-3 سطل بلاستيكي: شكل (13)
يستخدم في كيل نسب الخلط وكذا نقل خلطة البناء.

شكل (13)
سطل

6-2-3 إزميل (شرني): شكل (14) **Chisel**
يستخدم في قطع الطوب إلى أجزاء مختلفة.



شكل (14)

9-2-3 البيكار لقبة نصف كروية: شكل (15)

يقوم البيكار بتحديد مسارات اتجاه حلقات القبة، بحيث يكون دورانه في كل خطوة من البناء حتى الوصول إلى قمة القبة حيث يتم تشكيل البيكار وفق أبعاد نصف قطر القبة المراد إنشاؤها.

ويتكون البيكار من الأجزاء التالية:

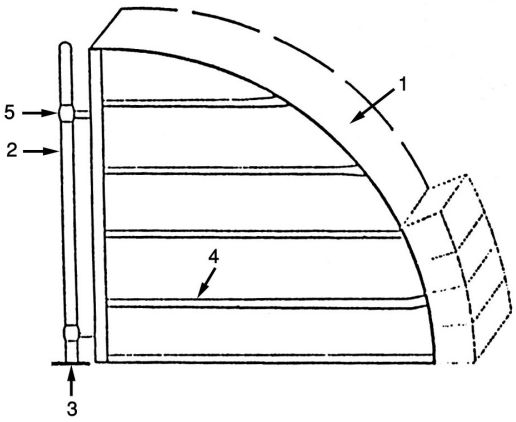
1- صاج حديدي قابل للتقوس سماكة 2مم وبعرض لا يزيد عن طول الطوب المستخدم في البناء.

2- محور معدني اسطواني يثبت في محور القبة المراد إنشاؤها ليسهل عملية الدوران.

3- قاعدة من الحديد مربعة الشكل (15×15 سم) من الصاج سماكة 2مم ولها أربع فتحات لكي يتم تثبيتها بالمسمار على لوح من الخشب.

4- حديد مربع مفرغ (2.5 سم) يعمل على دعم قوس البيكار.

5- مفصلات دائرية تثبت على عمود التثبيت حتى تمكن البيكار من الدوران مع مسارات القبة بزاوية 360°.



1- صاج حديد سماكة 2مم
2- محور معدني اسطواني (1″)
3- حديد مربع مفرغ (1″)
4- قاعدة تثبيت
5- مفصلات

شكل (15)
بيكار قبة نصف كروية

4- قواعد الأمن والسلامة المهنية:

قبل تنفيذ التمارين يجب ارتداء:

- الأدوات الخاصة بالسلامة.
- البدلة الخاصة بالسلامة.
- التأكد من سلامة وتثبيت السقالة.
- التأكد من تثبيت وربط حزام الأمام للعامل.
- التأكد من ثبات البيكار ومنعه من الانزلاق أثناء البناء.

الجزء الثاني

تمـــارين التـــدريـب العملـــي

اسم التمرين: تحديد موقع قبة نصف كروية. **رقـم التمرين: (1)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

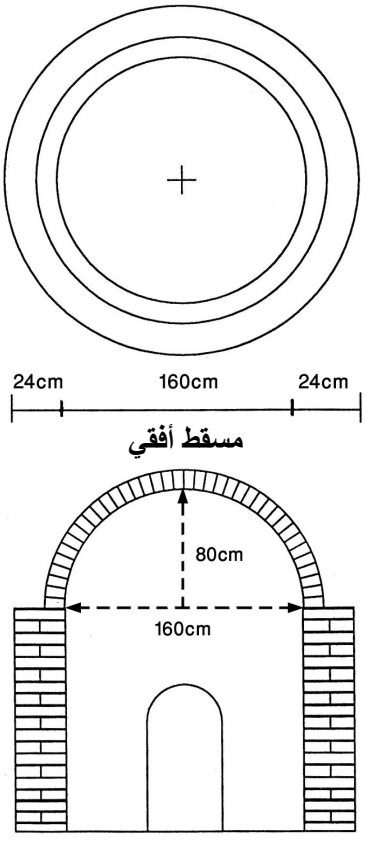
1- يحضر المواد والعدد لتحديد موقع القبة.
2- يحدد موقع القبة.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- متر شريطي.
2- قضيب من الحديد بطول 40 سم.
3- جص.
4- خيط.
5- مطرقة.

خطوات تنفيذ التمرين:

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
1- ارتـدِ الأدوات الخاصـة بالـسلامة المهنـية (البدلة – الحذاء – القفازات – النظارات).	
2- جهـز التـسهيلات التدريبـية اللازمـة لتنفـيذ التمرين شكل (16).	
3- اختر سطحاً مستوياً على الأرض حتى يتم تحديد موقع القبة عليه.	



شكل (16)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

4- ثبت نقطة البداية واسحب المتر الشريطي بطول 160سم شكل (17).

5- نصّف الطول 160سم ويكون مركزاً للدائرة.

6- ثبت المتر في المركز ثم اسحب المتر بطول 80 سم.

7- حرك بشكل دائري 360° درجة مع الشد حتى يكتمل شكل الدائرة على الأرض.

8- ضع قضيباً من الحديد في مركز الدائرة بارتفاع 40 سم.

9- ثبت الخيط على القضيب واسحب المتر بطول 80 سم لتحديد محيط الدائرة الداخلي.

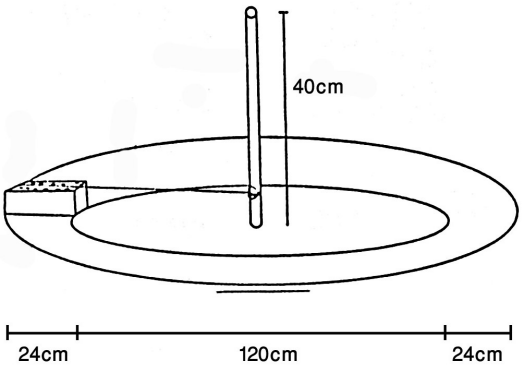
10- حرك بشكل دائري على المركز مع التأشير على الأرض.

11- ضع مادة الجص على الخط.

12- ثبت المتر في مركز الدائرة واسحب المتر بطول 104سم لتحديد محيط الدائرة الخارجي.

13- حرك بشكل دائري على مركز الدائرة مع التأشير على الأرض.

14- ضع مادة الجص على الخط.



شكل (17)

اسم التمرين: **تثبيت بيكار مسارات البناء.** **رقـم التمرين:** **(2)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

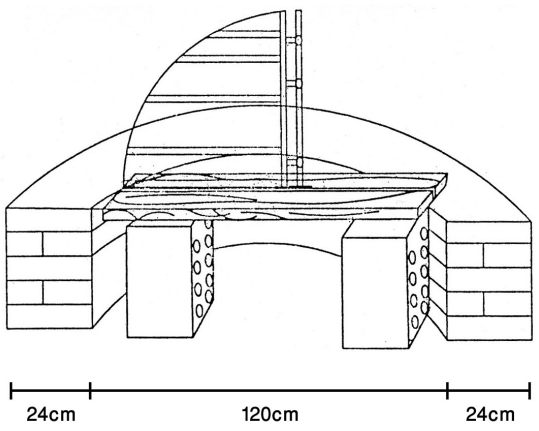
1- يحضر المواد والعُدد لبناء القاعدة.
2- يحدد موقع القبة.
3- يبني قاعدة من الطوب.
4- يثبت البيكار.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- متر شريطي.
2- ملعقة.
3- خيط.
4- كريك.
5- ميزان مائي.
6- أسمنت + رمل.
7- طوب.
8- نيس.
9- بيكار قبة نصف كروية (نصف القطر 60سم).
10- لوح خشبي (20سم × 120سم).

خطوات تنفيذ التمرين:

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
1- ارتدِ الأدوات الخاصة بالسلامة المهنية (الـــبدلة – الحـــذاء – القفـــازات – النظارات).	
2- جهز التسهيلات التدريبية اللازمة لتنفيذ التمرين شكل (18).	
3- اختر سطحاً مستوياً على الأرض حتى يتم تحديد موقع القبة عليه.	



شكل (18)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

4- ثبت نقطة البداية واسحب المتر الشريطي بطول 120سم شكل (19).

5- نصّف الطول 120سم ويكون مركزاً للدائرة.

6- ثبت المتر في مركز الدائرة ثم اسحب المتر بطول 60 سم.

7- حرك بشكل دائري بزاوية 360° مع الشد حتى يكتمل شكل الدائرة على الأرض شكل (19).

8- ضع قضيباً معدنياً في منتصف الدائرة بارتفاع 40 سم.

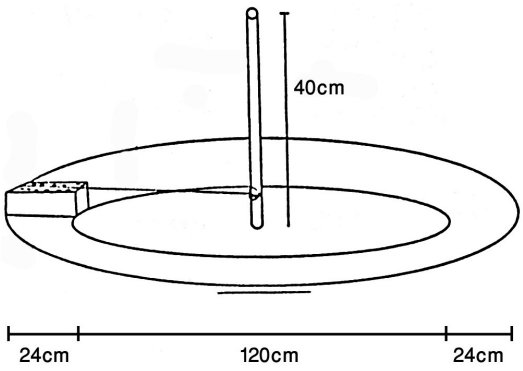
9- ثبت الخيط على القضيب واسحب بطول 60سم لتحديد محيط الدائرة الداخلي شكل (19).

10- جهز مونة أسمنتية بنسبة خلط 1:3.

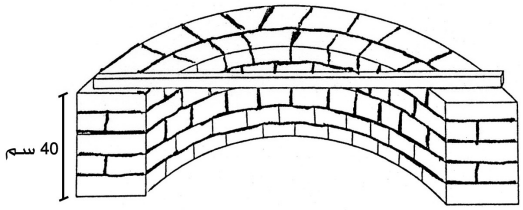
11- احضر الطوب بمقاس 6×12×24سم إلى جانب موقع العمل.

12- ضع المونة الأسمنتية على خط الدائرة ثم ضع الطوب عمودياً على الخط الدائري شكل (20).

13- أكمل البناء بشكل حلقات دائرية مع الحفاظ على الربط بين الطوب بارتفاع 40سم لتكون قاعدة القبة شكل (20).



شكل (19)



شكل (20)

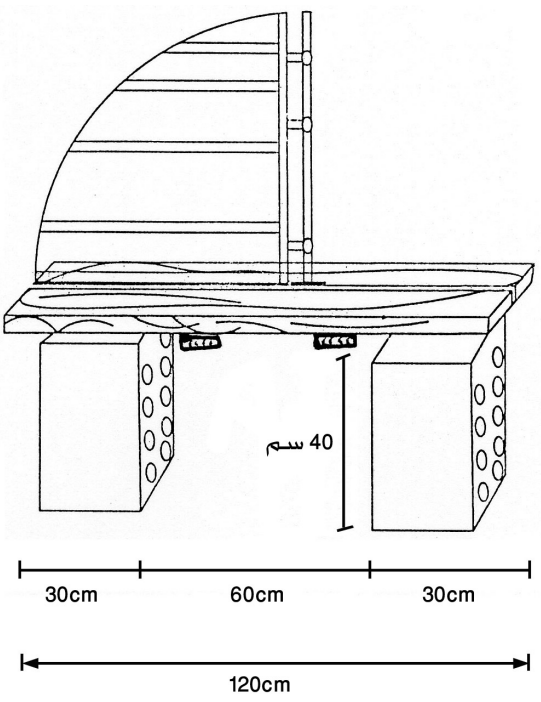
الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

14- ضـع حبتين مـن الـبلك داخـل حلقـات الدائــرة التــي تــم تــشكيلها ســابقاً شكل (21).

15- ضـع لـوح بعرض 20سم على البلك حتــى تـصبح قاعـدة تثبـيت البـيكار شكل (21).

16- ضـع الميـزان المائي على اللوح حتى تستقر أفقية الميزان.

17- ضــع البــيكار علــى القاعــدة وثبــته بالمسمار على الخشب.



شكل (21)

اسم التمرين: بناء قبة نصف كروية من الطوب. **رقـم التمرين: (3)**

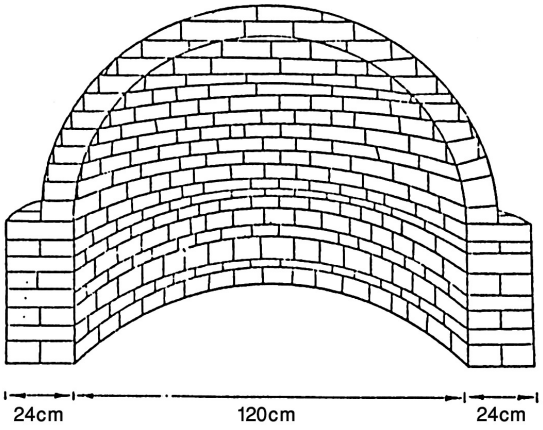
الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يحدد مسارات بناء القباب.
2- يبني الطوب وفق المسارات.
3- يربط البناء.
4- يضبط مناسيب البناء.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- طوب (6×12×24 سم).
2- ملعقة.
3- ميزان مائي.
4- قدة.
5- بيكار قبة نصف كروية (نصف القطر 60 سم بارتفاع 60 سم).
5- جص.
6- لوح (25×20×120سم).
7- بلك (20×20×40 سم).

خطوات تنفيذ التمرين:

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
1- ارتدِ الأدوات الخاصة بالسلامة المهنية (الـــبدلة – الحـــذاء – القفـــازات – النظارات). 2- جهز التسهيلات التدريبية اللازمة لتنفيذ التمرين شكل (22). 3- اختـر سـطحاً مـستوياً لـتحديد مـسارات القبة. 4- افتح المتر الشريطي بطول 120سم. 5- ثبت بداية المتر على الأرض واسحب المتر بطول 160سم. 6- نصف الطول إلى 60سم.	

شكل (22)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

7- ثبت قضيباً حديدياً في منتصف القطر بارتفاع 40 سم من مستوى الأرض شكل (23).

8- اربط خيطاً على قضيب بطول 60 سم.

9- حرك بشكل دائري بزاوية 360° مع التأشير على الأرض.

10- ضع علامة من الجص على الخط الدائري الذي شكلته.

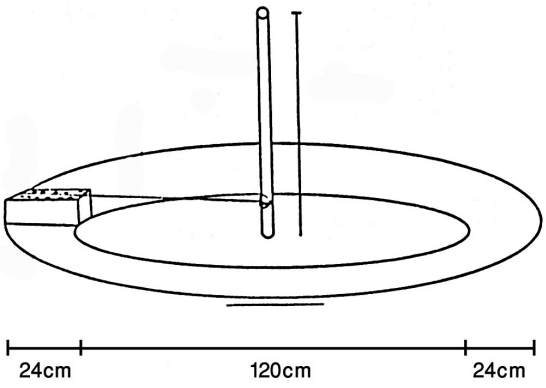
11- نظف موقع المدماك بعد علامة الجص بسماكة 24 سم.

12- ضع مونة من الجص على موضع المدماك.

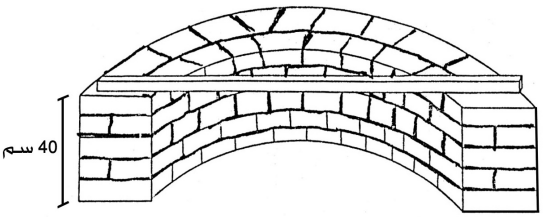
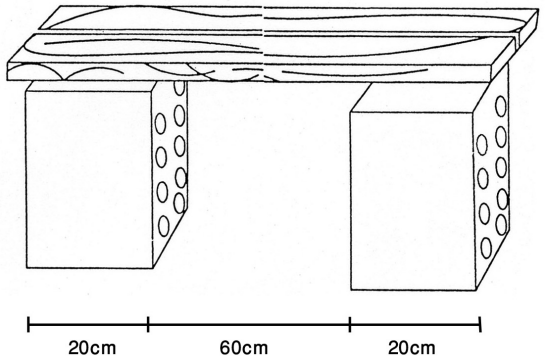
13- ضع طوبة على المونة وبحيث تلامس الطوبة الخيط من الداخل شكل (23).

14- أكمل المسارات بوضع الطوب بشكل دائري مع ترك فتحة بعرض 24 سم وبارتفاع 40 سم لكي نتمكن من إخراج البيكار.

15- أكمل بناء المسارات الدائرية بارتفاع 40 سم.



شكل (23)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
16- ضع القدة المعدنية على البناء بشكل أفقي عند بناء الحلقات الدائرية شكل (24).	 **شكل (24)**
17- ضع الميزان المائي على القدة المعدنية للتأكد من المستوى الأفقي.	
18- ثبت البيكار على لوح من الخشب مقاس 2.5×20×120 سم شكل (25).	 **شكل (25)**
19- ضع حبتين من البلك مقاس 20×20×40 سم داخل المدماك الدائري الذي شكلته بارتفاع 40 سم شكل (25).	
20- ضع البيكار مع القاعدة الخشبية على البلك داخل المدماك الدائري شكل (25).	

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

21- حرك البيكار بشكل دائري بزاوية 360° حتى يلامس المدماك الدائري من الداخل.

22- ضع مونة الجص على مسارات المدماك.

23- ضع طوبة على المدماك وبحيث تلامس الطوبة قوس البيكار.

24- أكمل المسارات بوضع الطوب بشكل دائري يلامس البيكار في كل خطوة مع وضع فتحة لخروج البيكار.

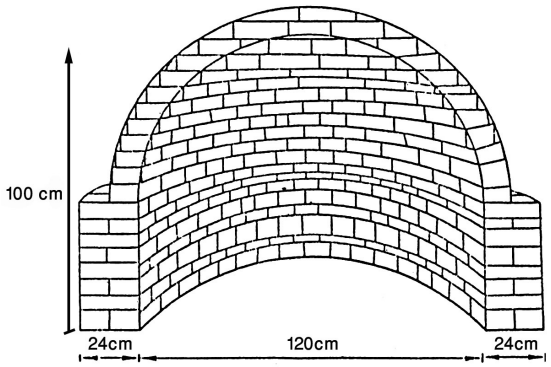
25- ضع طوبة المسار الثاني حيث تكون فواصل المسار الأول تقابل نصف الطوبة للمسار الثاني.

26- أكمل المسارات الدائرية حتى الوصول إلى نصف ارتفاع القبة.

27- قص الطوب بحيث لا تخرج الطوبة عن مسارات القبة.

28- أكمل المسارات الدائرية حتى الوصول إلى قمة البيكار شكل (26).

29- اسحب البيكار مع القاعدة الخشبية من خلال الفتحة التي تركت على المدماك.



شكل (26)

الجزء الثالث

تمـــارين الممارســـة العمليـــة

اسم التمرين: بناء قبة نصف كروية من الطوب. **رقـم التمرين: (1)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يحدد أبعاد القبة.
2- يبني العقود المتداخلة.
3- يعبئ الفراغات بين العقود.

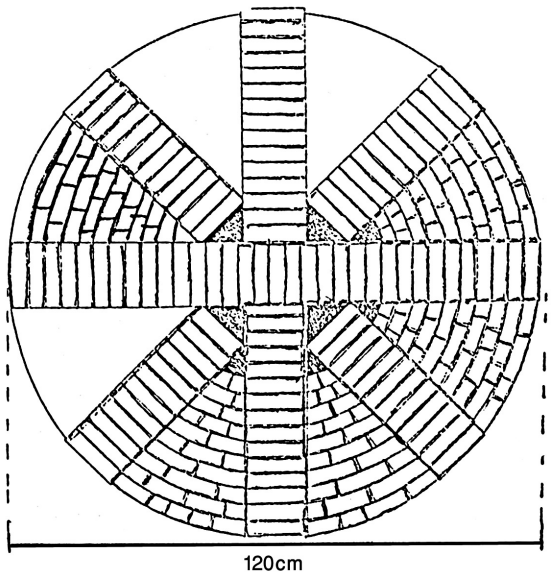
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- طوب مقاس (6×12×24 سم).
2- ياجور مقاس (5×9×18 سم).
3- جص.
4- متر شريطي + ملعقة.
5- بلك (20×20×40 سم) للتهيئة.
6- خيط.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- إسقاط أبعاد القبة.
2- تهيئة مسارات العقود.
3- بناء العقود بالطوب.
4- تغطية الفراغات بين العقود بالياجور.

الرسم التنفيذي للتمرين:



شكل (27)

مسقط توضيحي للقبة

الجزء الرابع

تقـــويم الوحـــدة التدريبيـــة

الاختبـــار النظـــري

س1: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة (✗) أمام العبارة الخاطئة فيما يلي:

1- عمل العقود للقبة يقلل من متانتها. ( )

2- يتم تصميم البيكار وفق طول نصف قطر القبة. ( )

3- يتم بناء حلقات القبة النهائية نحو القمة بمونة سريعة التصلب. ( )

4- حلقات القبة المدببة تكون أكثر تعرضاً للانهيار. ( )

5- ترتفع قاعدة البيكار إلى بداية بناء مسارات القبة. ( )

س2: ضع دائرة حول الحرف الدال على الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يأتي:

1- استخدام البيكار في البناء يجعل الشكل بمسارات:

أ- عقود.

ب- دائرية.

ج- نصف كروية.

د- متدرجة.

2- يتم تثبيت مسارات القبة بمونة سريعة التصلب مكونة من مونة:

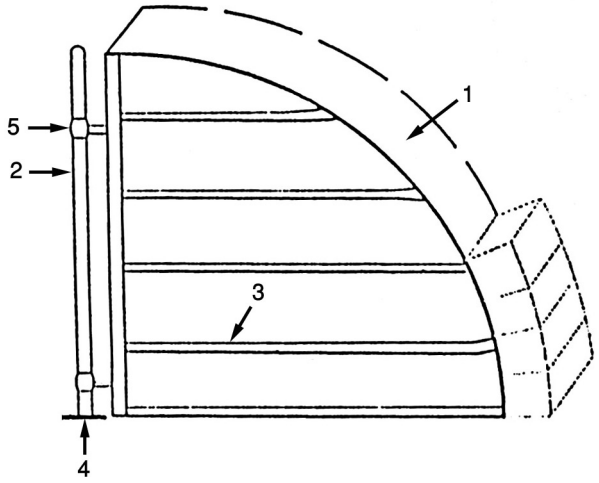
أ- الأسمنت + الرمل.

ب- الجص.

ج- الجص مع الأسمنت.

د- الجبس.

س3: اكتب اسم الجزء أمام رقم السهم الذي يشير إليه في شكل (28):



1- ----------

2- ----------

3- ----------

4- ----------

5- ----------

شكل (28)

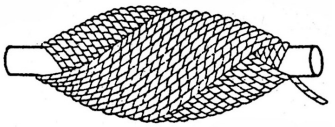
س4: ضع الرقم الدال على الأداة في شكل (29) بداخل القوس المناسب لمسماها فيما يلي:

( ) كريك. ( ) جص.

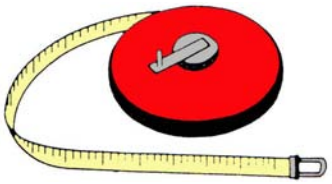
( ) خيط. ( ) ميزان مائي.

( ) ملعقة. ( ) متر شريطي.

(1)

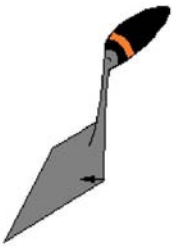


(2)

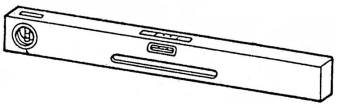


(3)

(4)



(5)



(6)

شكل (29)

الاختبـــار العملـــي

اسم الاختبار: بناء قبة مدببة.

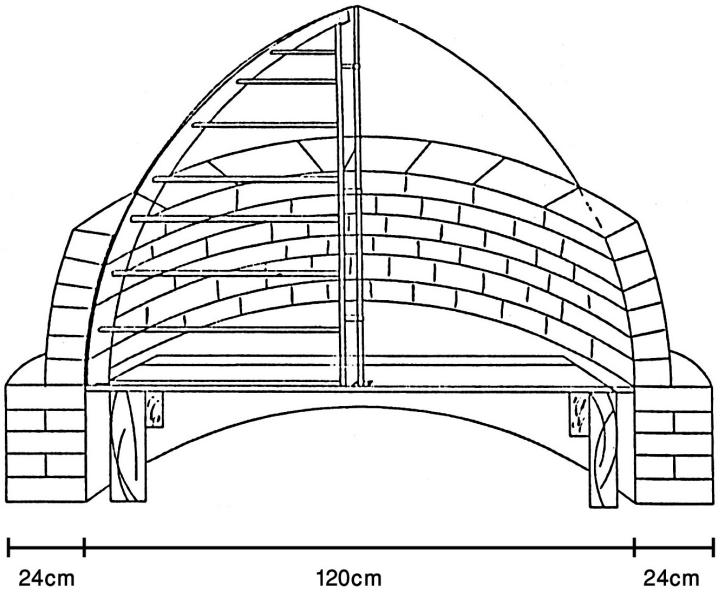
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- بيكار قبة مدببة بنصف قطر 60 سم وبارتفاع 85 سم.
2- طاولة تثبيت البيكار.
3- طوب.
4- متر شريطي.
5- ملعقة.
6- قدة.
7- ميزان مائي.
8- جص.
9- خيط.
10- مطرقة.
11- قضيب من الحديد بارتفاع 40 سم.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- إسقاط أبعاد القبة.
2- بناء قاعدة القبة.
3- تثبيت البيكار.
4- بناء مسارات القبة.

الرسم التنفيذي للاختبار:



شكل (30)

مســـرد المصطلحـــات الفنيـــة

المصطلحات باللغة العربية	المصطلحات باللغة الإنجليزية
إزميل (شرني)	Chisel
تحديد المسقط	Determination of plan
تحديد موقع القبة	Determination position of dome
تسوية أفقية البناء	Dubbing horizontal building
طوب	Brick
عدد ومواد بناء القباب	Tools and materials for domes building
عدد ومواد تحديد القباب	Tools and materials for Determination of domes
قضيب حديد	Iron bar
متر شريطي	Tape Measure
مخطط إنشائي	Planning structure
مخطط القبة	Plan of dome
مسقط	Plan
مطرقة قطع	Cross pein hammer
مقطع	Section
مقطع قبة	Section of dome
مواد	Materials
ميزان كحولي	Spirit level

قائمـــة المراجـــع والمصـــادر

أولاً: المراجع العربية:

1- **الإنشاء المعماري** – الجزء الثاني – د/ عماد الصالح – المطبوعات الجامعية – 2001م.

2- **الإنشاء والعمارة** – د/ محمد حمّاد – الطبعة الأولى – 1964م.

3- **التفاصيل المعمارية** – د/ محمد حمّاد – دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع – الطبعة الثانية – 1994م.

4- **تكنولوجيا المباني** – مراكز التدريب المهني – الصف الأول – تأليف: م/ أحمد مقبل، م/ جوزيف ويلد – مراجعة: م.د/ أحمد عبد الحافظ – وزارة التربية والتعليم – اليمن – 1409هـ/ 1989م.