المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

تقنية معمارية

مجسمات ونماذج

٢٠٤ عمر

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي، لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته ، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " مجسمات ونماذج " لمتدربي قسم" تقنية معمارية " للكليات التقنية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه، إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

تعتبر المجسمات والنماذج المعمارية من أهم التقنيات التي يتطلبها سوق العمل للرسام المعماري، حيث ان الغالبية العظمى من المعماريين والمكاتب الهندسية يستخدمونها، سواء لدراسة مراحل التصميم للمشروعات التي يقومون بتنفيذها، أو لتوضيح فكرة التصميم للعميل، وكذلك لجذب العديد من العملاء لمشروعات اخرى. .واقدم مجسم عرف في التاريخ هو الذي تم تنفيذه عام ٢٥٠٠ قبل الميلاد لأحد المساكن المصرية. وتقريبا معظم المشروعات التي يتم تشيدها سواء كانت مشروعات (صناعية - تجارية - صحية ....الخ)) يتم تنفيذها اولا في شكل مجسم .

تهدف هذه الحقيبة التي تختص بدراسة المجسمات والنماذج المعمارية إلى تعريف الرسام المعماري على مايهمه من العدد والأدوات والخامات، وكيفية استخدامها، وكذلك تعليمه مراحل بناء وتنفيذ المجسمات. هذا بالإضافة إلى التمارين العملية التي تزيد وتنمي مهارته التقنية في كيفية استخدام الأدوات و تقطيع الخامات بالأسلوب التقنى وصولا إلى التجميع وتكوين الشكل النهائي للمجسم.

ولتحقيق الأهداف المرجوة من هذه الحقيبة فقد قسمت إلى خمسة ابواب رئيسية:

الباب الأول: العدد والأدوات المستخدمة في إعداد النماذج.
الباب الثانى: المكملات المعمارية.
الباب الثالث: دراسة المخططات المعمارية وتحديد نوعية ومقياس رسم النموذج.
الباب الرابع: مراحل إعداد وتنفيذ المجسم، واستخدامات الحاسب الآلي في صناعته.
الباب الخامس: التمارين العملية.

.وتنتهى الحقيبة بقائمة باسماء المراجع التي تم الرجوع اليها.

مجسمات ونماذج

العدد والأدوات المستخدمة في إعداد النماذج

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الجدارة: تعريف الطالب بالعدد والخامات المستخدمة في إعداد المجسمات والنماذج، وكذلك كيفية التعامل معها واستخدامها.

الأهداف: عندما يكتمل هذا الباب يكون لدي مساعد المهندس المعماري القدرة على:

- التعرف على العدد والأدوات المستخدمة في إعداد المجسمات.
- التعرف على أنواع الخامات المختلفة المستخدمة في صناعة المجسمات.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ١٠٠٪

الوقت المتوقع للتدريب: ساعاتان.

الوسائل المساعدة:

- ورشة المجسمات والنماذج.
- العرض المرئي.
- التدريبات العملية وخبرة المدرب.

متطلبات الجدارة: يجب التدرب على جميع الجدارات لأول مرة.

أولا : العدد والأدوات

تعتبر الأدوات المختلفة وأساليب استخدامها في صناعة النماذج المعمارية من أهم العناصر التي تساعد مساعد المهندس المعماري في صناعة المجسم وإخراجه بصورة نهائية. ويمكن تقسيم تلك الأدوات على النحو التالي:

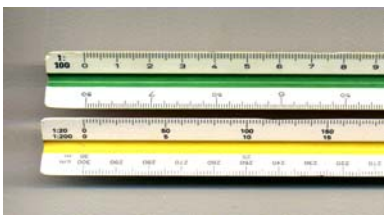
١-١ - أدوات الرسم الهندسية Drafting Tool

هى جميع الأدوات التي يستخدمها الرسام المعماري لرسم الخطوط، وقياس الأبعاد، وكذلك نقل الخطوط من الرسومات المعمارية للمشروع إلى الخامات التي سوف تستخدم في صناعة المجسم. وتشمل الأدوات التالية:

- **أدوات رسم وإظهار الخطوط والرسومات المعمارية للمشروع:** مثل (المراسم بأشكالها المختلفة – الألوان – الأقلام) كما هو موضح بالشكل رقم (١)

شكل رقم (١) أدوات رسم وإظهار الخطوط

- **أدوات القياس**: وتستخدم في قياس أبعاد الخطوط مثل مساطر القياس الموضحة بالشكل رقم (٢)



شكل رقم (٢) مساطر القياس

- **أدوات رسم الخطوط:** تستخدم في رسم الخطوط بجميع أنواعها ، وتستخدم المسطرة حرف تى في رسم الخطوط الأفقية ، أما الخطوط الرأسية والمائلة فيستخدم في رسمها المثلثات، ويستخدم الفرجار ومسطرة الدوائر في رسم الخطوط الدائرية والمنحنية. كما هو موضح بالشكل رقم (٣)

شكل رقم (٣) أدوات رسم الخطوط الرأسية والدائرية والمنحنية

- **أدوات اللصق والتنظيف:** يستخدم الشريط اللاصق لتثبيت الرسامات والخامات التي سوف تستخدم في صناعة المجسم على طاولات الرسم، أما أدوات التنظيف فتستخدم لإزالة الخطوط الزائدة ويوضح الشكل رقم (٤) بعض هذه الأدوات

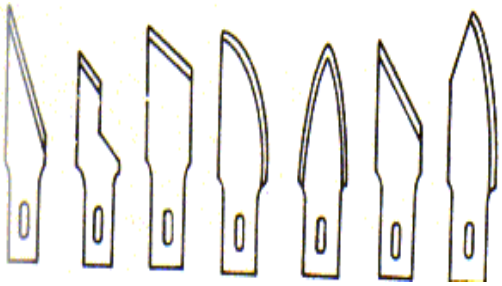
شكل رقم (٤) أدوات اللصق والتنظيف

١ – ٢ - أدوات التقطيع والتشكيل

تشمل الأدوات التي تستخدم في عملية تقطيع الخامات المصنوع منها المجسم، وتتنوع هذه الأدوات تبعا لأنواع الخامات التي سوف يتكون منها المجسم وتنقسم إلى الأدوات التالية:

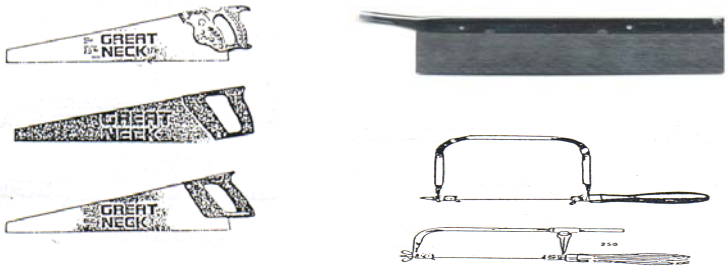
١– ٢ – ١ – **أدوات التقطيع اليدوية:** ومن أهم هذه الأدوات:

- **المشارط Matte knife:** وتستعمل المشارط بأنواعها المختلفة لتقطيع الأوراق والكرتون والفلين وخشب البلص، وتختلف أشكال المشارط حسب السماكة والشكل المطلوب تقطيعه، ويجب استخدام المسطرة والمثلث المعدنى لتوجيه المشارط واجراء عملية القطع، وكذلك يتم التقطيع على لوحة خاصة من الفنيل (Vinyl Cutting mat) لحماية أسطح الطاولات. ويوضح الشكل رقم (٥) بعض أنواع المشارط الشائعة الاستخدام في صناعة المجسمات.



شكل رقم (٥) أنواع المشارط

- **المنشار اليدوي:** تتنوع أشكال المنشار اليدوى واستخداماته تبعا لطبيعة ونوعية وسماكة الخامة التي سوف تستخدم في صناعة المجسم. فمثلا يستخدم المنشار العادى لقطع الأخشاب الطبيعية والصناعية ذات السماكات الكبيرة، بينما يستخدم منشار الأركت لقطع البلاستيك وأخشاب البلص، بينما يستخدم المنشار اليدوي المعدني لقطع المعادن. ويوضح الشكل رقم (٦) أنواع المناشير اليدوية.



شكل رقم (٦) الأنواع المختلفة من المناشير اليدوية

- **المقصات scissors**: وتستخدم في قطع الأوراق بجميع أشكالها وأحجامها ويوضح الشكل رقم (٧) الأنواع المختلفة من المقصات.

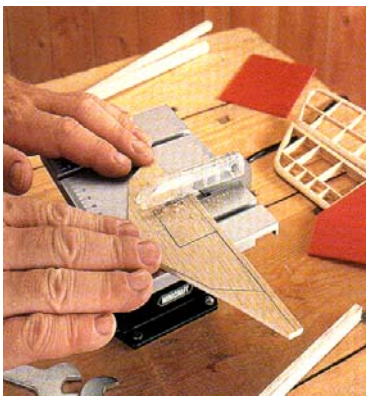
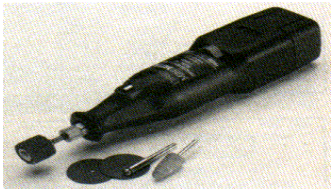
شكل رقم (٧) أشكال المقصات

١ – ٢ – ٢ - أدوات تقطيع آلية

تتنوع هذه الأدوات تبعا للغرض من استخدامها، فمنها ما يستخدم في أعمال تقطيع الخامات مثل المنشار، واخرى تستخدم في أعمال التثقيب مثل الشنيور،ا و ما يستخدم في أعمال التنعيم والتشكيل، وبعضها يستخدم في استخدامات متعددة. ويوضح الشكل رقم (٨) بعض أنواع هذه الأدوات.

١ – ٣ - أدوات ومواد اللصق والتركيب

يعتبر اختياراستخدام المواد اللاصقة لتجميع ولصق الأجزاء المختلفة المكونة للنموذج من المراحل المهمة في صناعته، والذي يساعد في الحفاظ عليها أثناء نقلها أو لحمايتها من العوامل الجوية، وتوجد عدة أنواع من المواد اللاصقة تختلف حسب الغرض من استخدامها

شكل رقم (٨) أدوات التقطيع الآلية

- **المواد اللاصقة السريعة جدا:** وتستعمل في لصق الأجزاء الدقيقة للنموذج المصنعة من الورق والكرتون والفلي، ن وفيها يتم ضم الأجزاء المطلوب لصقها بسرعة بعد وضع مادة الغراء عليها، وتباع هذه المواد في شكل أنابيب متعددة الأحجام كما هو واضح بالشكل رقم (٩)

شكل رقم (٩) أنابيب الغراء السريع

- **غراء المسدس ((Hot glue gun)):** وبعتبر من أكثر أنواع المواد اللاصقة استخداما لما يمتاز به من قوة وسرعة لصق ويوضح الشكل رقم (١٠) المسدس المستخدم في هذا النوع من الغراء.

- **الغراء الأبيض:** هذا النوع من الغراء يأخذ وقتاً طويلاً لتثبيت الأجزاء المراد لصقها، ويستخدم في لصق الأخشاب الطبيعية وخشب البلص وكذلك في إعداد وتجهيز قاعدة المجسم، ويوضح الشكل رقم (١١) أحد أنواعه.

شكل رق (١٠) غراء المسدس

شكل رقم (١١) الغراء الأبيض

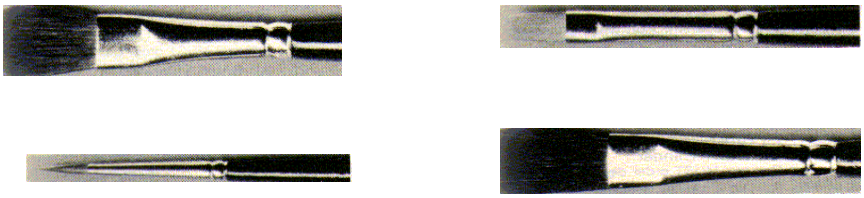
- **الغراء البخاخ:** يتميز هذا النوع من الغراء بأنه يغطي مساحات كبيرة، ويستخدم عادة في تثبيت وإعداد قاعدة المجسم. ويوضح الشكل رقم (١٢) أحد هذه الأنواع

شكل رقم (١٢) الغراء البخاخ

١ – ٤ - أدوات الدهان والتشطيب

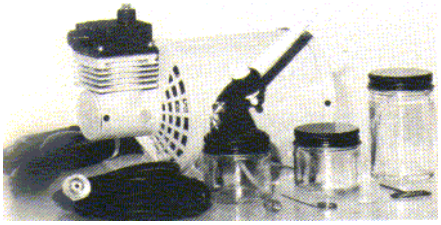
هي الأدوات التي تستخدم في إنهاء وإخراج النموذج، وإعطائه الشكل النهائي المطلوب الذي يحاكي ويماثل الطبيعة، ومن هذه الأدوات ما يلي:

- **فرشاة التلوين:** وتوجد في عدة أشكال ومقاسات كما هو موضح بالشكل رقم (١٣)



شكل رقم (١٣) أشكال ومقاسات فرش التلوين

- **التلوين بالرش:** توجد عدة طرق للرش، أما باستخدام بعض الأجهزة والأدوات الخاصة أو يدويا باستخدام علب الألوان الجاهزة. ويوضح الشكل رقم (١٤) بعض الأدوات المستخدمة في التلوين بالرش



شكل رقم (١٤)الأدوات المستخدمة في أعمال التلوين بالرش

ثانيا : الخامات

تتعدد وتتنوع الخامات التي تستخدم في صناعة المجسمات، ويتوقف اختيار نوعية الخامة على مدى توافر الأدوات التي سوف تستخدم في تشكيلها ، وكذلك على نوعية المجسم، ومقياس رسمه ،هذا بالإضافة إلى خبرة التقنى في التعامل معها. وتعتبر الخامات من اهم العوامل المؤثرة في صناعة النماذج، سواء على الشكل الخارجي له أو التكلفة. ومن اهم تلك الخامات مايلي:

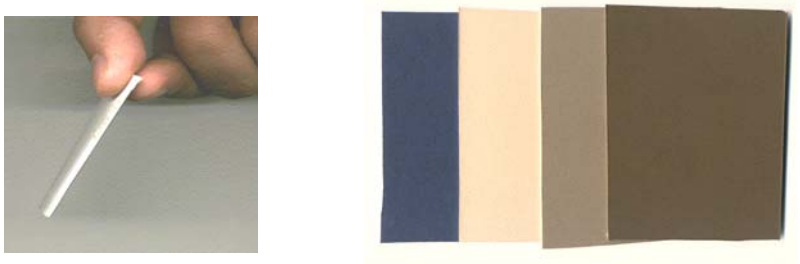
٢ – ١ - الورق الملون

ويوجد بألوان وأحجام مختلفة ويباع في شكل أفرخ بمقاسات (١٠٠ × ٧٠ سم أو ١٢٠ × ٨٠ سم ا، ١١٠ × ٧٥ سم). كما هو موضح بالشكل رقم (١٥)

شكل رقم (١٥) الورق الملون

٢ – ٢ - الكرتون

يصنع من مجموعة من رقائق الورق المضغوط ويوجد بألوان وأحجام مختلفة ، والسماكات الشائعة الاستخدام من ملليميتر ونصف إلى ثلاث ملليميترات. كما هو موضح بالشكل رقم (١٦)



شكل رقم (١٦) أنواع وسماكات الكرتون

٢ – ٣ - الأخشاب

يعتبر الخشب من أهم الخامات التي تدخل في صناعة النماذج، ومنه الأخشاب الطبيعية مثل خشب الموسكي، والأخشاب الصناعية مثل الأبلاكا - يستخدم في تجهيز وصناعة قاعدة النموذج - هذا بالإضافة إلى نوعية الأخشاب اللينة التي تتميز بسهولة التقطيع والتشكيل مثل خشب البلص، والتي تستخدم في صناعة كتلة المجسم ويوضح الشكل رقم (١٧) أشكال وسماكات خشب البلص.

شكل رقم (١٧) أشكال وسماكات خشب البلص

٢ – ٤ - البلاستيك

يستخدم البلاستيك الأبيض والملون في صناعة الكتل المختلفة للنموذج، هذا بالإضافة إلى استخدام النوع الشفاف منه في عمل الغلاف الخارجي للمجسم، ويباع البلاستيك في عدة ألوان وسماكات، وهو يحتاج إلى عناية وخبرة عالية في تشكيله والتعامل معه.

المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

مجسمات ونماذج

المكملات المعمارية

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الجدارة: تعريف الطالب بأنواع المكملات المعمارية المستخدمة في إعداد المجسمات والنماذج، وكذلك كيفية التعامل معها واستخدامها.

الأهداف: عندما يكتمل هذا الباب يكون لدي مساعد المهندس المعماري القدرة على:

- التعرف على أنواع المكملات المعمارية المستخدمة في إعداد المجسمات.
- التعرف على مقياس الرسم الخاص بها.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ١٠٠٪ .

الوقت المتوقع للتدريب: ساعاتان

الوسائل المساعدة:

- ورشة المجسمات والنماذج.
- العرض المرئي.
- التدريبات العملية وخبرة المدرب.

متطلبات الجدارة: يجب التدرب على جميع الجدارات لأول مرة.

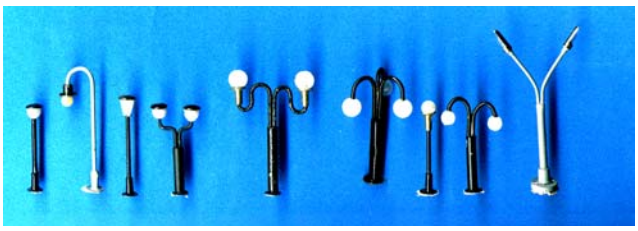
أولا : أنواع المكملات المعمارية

تعتبر المكملات المعمارية (مستلزمات الإخراج)، مثل الأشجار – السيارات – وحدات الإنارة - قطع الأثاث...الخ، من العناصر المهمة في صناعة المجسمات، حيث إنها تعطي للنموذج نوعا من الديناميكية والحيوية، بالإضافة إلى النواحي الجمالية، مما يجعل النموذج يحاكي الواقع الذي سوف يكون عليه. ومن الأنواع والأشكال الشائعة الاستخدام منها ما يلي:

١ -١ - **الأشجار:** توجد بأشكال ومقاسات ونوعيات متعددة، وتستخدم في صناعة المجسمات لإضفاء لمسة جمالية، ويجب اختيار نوعية الأشجار المستخدمة بعناية فائقة للتعبير عن مدى ملائمتها للمناخ الذي يحيط بمنطقة المشروع. ويوضح الشكل رقم (١٨) بعض أنواع الأشجار المستخدمة في عمل المجسمات.

شكل رقم (١٨) بعض أنواع الأشجار المستخدمة في صناعة المجسمات

١-٢ - **أعمدة الإنارة:** وتستخدم في تحديد أماكن الشوارع، وممرات المشاه، بالإضافة إلى اضفاء الناحية الجمالية للنموذج. ويوضح الشكل رقم (١٩) بعض أنواع أعمدة الإنارة المستخدمة في صناعة المجسمات



شكل رقم (١٩) بعض أنواع أعمدة الإنارة

١ – ٣ - **الأشخاص**: وتستخدم لتوضيح حركة المشاة حول المشروع، وكذلك في دراسة علاقة المقياس الادامى بالفراغات المعمارية المختلفة. ويوضح الشكل رقم (٢٠) بعض أنواع الأشخاص المستخدمة في عمل المجسمات.

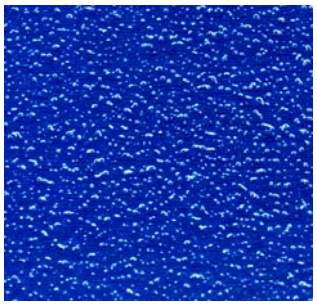
شكل رقم (٢٠) الأشخاص المستخدمة في عمل المجسمات

١ – ٤ - **السيارات:** تعتبر من المكملات المعمارية المهمة حيث إنها توضح الحركة في الشوارع المحيطة بالمجسم وعلاقتها بمداخل ومخارج المشروع، ويجب اختيار أنواع السيارات التي تعبر عن الماركات السائدة بمنطقة المشروع. ويوضح الشكل رقم (٢١) بعض أنواع السيارات المستخدمة في عمل المجسمات.

.

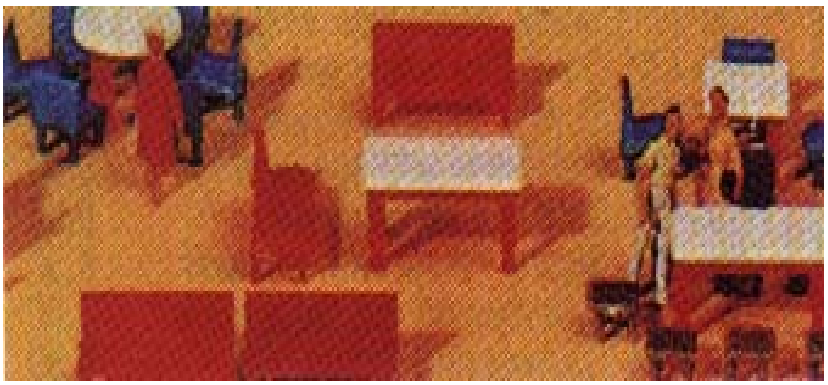
شكل رقم (٢١) بعض أنواع السيارات المستخدمة في صناعة المجسمات

١ – ٥ - **المناطق الخضراء والمسطحات المائية:** تستخدم في توضيح تنسيق الموقع، وتحديد ممرات المشاة، وكذلك أماكن المتنزهات. ويوضح الشكل رقم (٢٢) بعض الخامات المستخدمة في إظهار المناطق الخضراء والمستخدمة في إظهار المسطحات المائية.



شكل رقم (٢٢) الخامات المستخدمة في إظهار المناطق الخضراء والمسطحات المائية

١ – ٦ - **المفروشات وقطع الأثاث:** وتستخدم في توضيح فرش وطريقة استخدام الفراغات الداخلية، ويوضح الشكل رقم (٢٣) بعض أنواع قطع الأثاث المستخدمة في صناعة المجسمات المعمارية.



شكل رقم (٢٣) أمثلة لقطع الأثاث التي تستخدم في إظهار المجسمات المعمارية

ثانيا : مقياس رسم المكملات المعمارية

المكملات المعمارية التي تستخدم في صناعة المجسمات المعمارية، أما أن يتم تصنيعها باستخدام بعض الخامات مثل (الفراشات الجافة لصناعة الأشجار – واستخدام ورق الصنفرة مع التلوين لعمل الحشائش واستخدام الصابون أو المساحات لعمل الأشخاص). أو شراؤها من المحلات المتخصصة في بيع أدوات المجسمات. وسواء عند شرائها أو تصنيعها لابد أن يراعي أن تكون بمقياس رسم مماثل لمقياس رسم المجسم. .والجدول رقم (١) يوضح الرمز والمقياس المماثل له للمكملات التي تباع في الأسواق.

الرمز	مقياس الرسم
O	١ : ١٠
S	١ : ٥٠
HO	١ : ١٠٠
TT	١ : ١٢٥
N	١ : ٢٠٠
Z	١ : ٢٥٠

جدول رقم (١) مقياس الرسم وعلاقته برموز المكملات المعمارية

مجسمات ونماذج

دراسة المخططات المعمارية ومقياس رسم النموذج

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الجدارة: تعريف الطالب بالعلاقة بين نوع المجسم، ومقياس الرسم، ومستوى الرسومات المطلوب توافرها (واجهات – مساقط أفقية – موقع عام ..... إلخ).

الأهداف: عندما يكتمل هذا الباب يكون لدي مساعد المهندس القدرة على:

- معرفة أنواع المجسمات و الغرض من كلا منها.
- دراسة المخططات وتحديد مقياس الرسم الملائم.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ١٠٠٪

الوقت المتوقع للتدريب: أربع ساعات.

الوسائل المساعدة:

- ورشة المجسمات والنماذج.
- وسائل العرض المرئية.
- الأدوات الهندسية (قلم – مسطرة – مقياس الرسم ..... إلخ).
- أدوات التقطيع وخامات تصنيع المجسم.

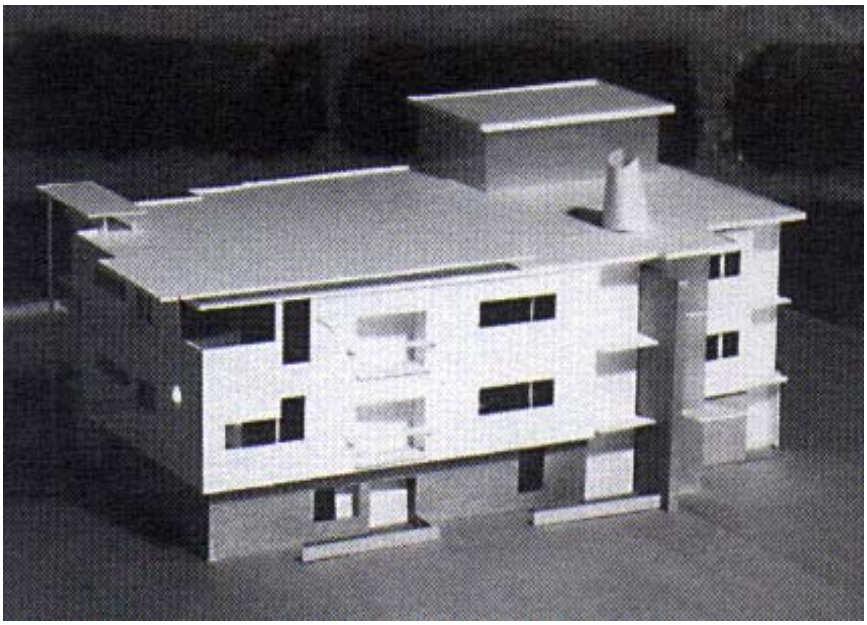
متطلبات الجدارة: يجب التدرب على جميع الجدارات لأول مرة.

أولا : أنواع المجسمات

يوجد العديد من أشكال وأنواع المجسمات والنماذج المعمارية، والتي تستخدم لأغراض مختلفة، وبصفة عامة جميع هذه النوعيات تندرج تحت نوعين رئيسيين هما :

١-١ - المجسم التوضيحي: (PRESENTATIN MODEL)

يستخدم هذا النوع في عرض الفكرة النهائية للمشروع، وكذلك عرض الشكل الخارجي الفعلي الذي سوف يكون علية المشروع بعد الانتهاء من تنفيذه، ويتم إعداد هذا النوع من المجسمات بعد الانتهاء من الرسومات الابتدائية للمشروع، وذلك لكي يتمكن المعماري من توضيح فكرة التصميم للعميل. وأحيانا يتم عمله بعد انتهاء مرحلة التصميمات والرسومات النهائية للمشروع، وذلك لمساعدة العميل في تسويق المشروع قبل البدء في تنفيذه. وهذا النوع من المجسمات يحتاج إلى تقنين ومتخصصين ذوي مهارات عالية، ومن الخامات التي تستخدم في صناعته (الكرتون – البلاستيك – خشب البلص)، وكذلك العديد من المكملات المعمارية. ويوضح الشكل رقم (٢٤) أحد أمثلة هذا النوع من المجسمات.



شكل رقم (٢٤) مثال لأحد المجسمات التوضيحية

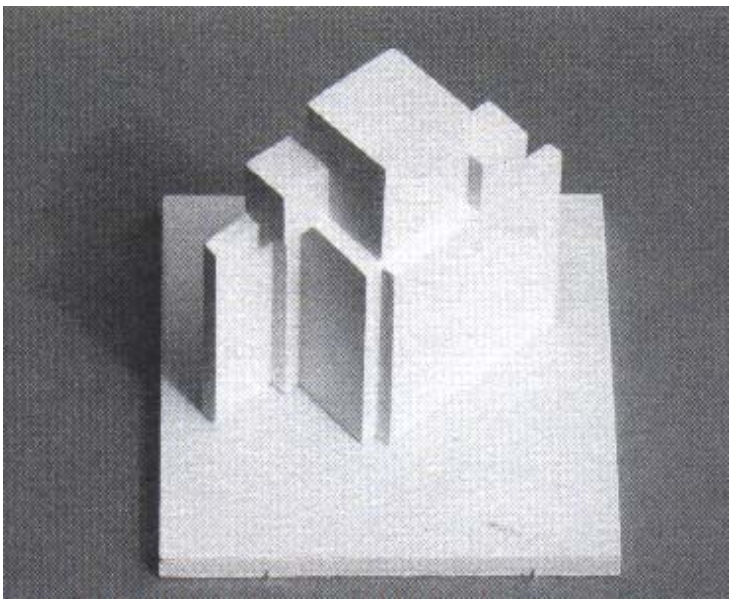
١-٢ - المجسم الدراسي (STUDY MODEL)

يهدف هذا النوع من المجسمات إلى دراسة العلاقات الوظيفية والكتلية للمبنى، ويتم إعداده أثناء المراحل الابتدائية لإعداد المخططات والتصميمات المعمارية، ويطور بصفة مستمرة خلال مراحل التصميم إلى أن يتم التوصل إلى الحلول التصميمية الملائمة للمشروع. ويستخدم في صناعة هذا النوع من المجسمات خامات (الكرتون – الخشب – الفلين).

ومن أهم أنواع المجسمات التي تندرج تحت النوعين السابق ذكرهما ما يلي:

١-٢-١ - المجسم الكتلي (MASSING MODEL)

في هذا النوع من المجسمات يظهر المشروع في صورة كتل معمارية بدون أي تفاصيل، ويعتبر من أبسط أنواع النماذج، ويستخدم في الدراسات الأولية للمشروع، سواء من ناحية الدراسات التي تهتم بحجم كتل المبنى أو التي تهتم بالتشكيل الفراغي له، أو التي تهتم بتوجيه المشروع. ويوضح الشكل رقم (٢٥) مثالاً لمجسم كتلي.



شكل رقم (٢٥) المجسم الكتلي

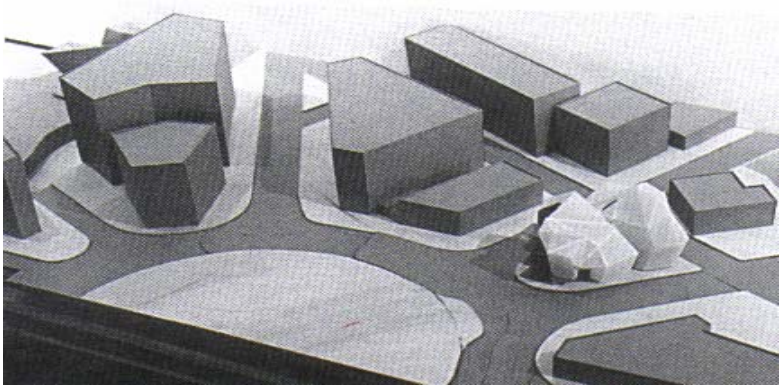
١-٢-٢ - مجسمات المواقع (SITE CONTOR MODEL)

يستخدم هذا النوع في دراسة طبوغرافية الموقع (المرتفعات والمنخفضات)، وعلاقة المشروع بهذه الطبوغرافية. كما هو موضح بالشكل رقم (٢٦)

شكل رقم (٢٦) مجسم الموقع

١-٢-٣ - المجسم الاحتوائي (CONTEXT MODEL)

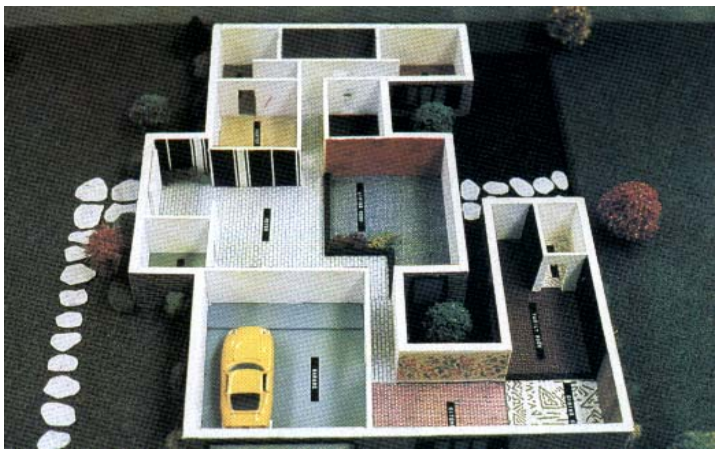
يحتوي هذا المجسم على كتلة المشروع المراد تنفيذه بالإضافة إلى كتل المباني المحيطة به. ويهدف هذا النوع من المجسمات إلى دراسة الخصائص المعمارية والكتلية للمبنى الجديد، ومدى ملائمتها لما هو موجود من المباني القائمة، ويجب ان تميز كتل المباني القائمة بلون مختلف عن كتلة المبنى الجديد. والشكل رقم (٢٧) يوضح مثالاً لهذا النوع من المجسمات.



شكل رقم (٢٧) المجسم الاحتوائي

١-٢-٤ - المجسمات الداخلية (INTERIOR MODEL)

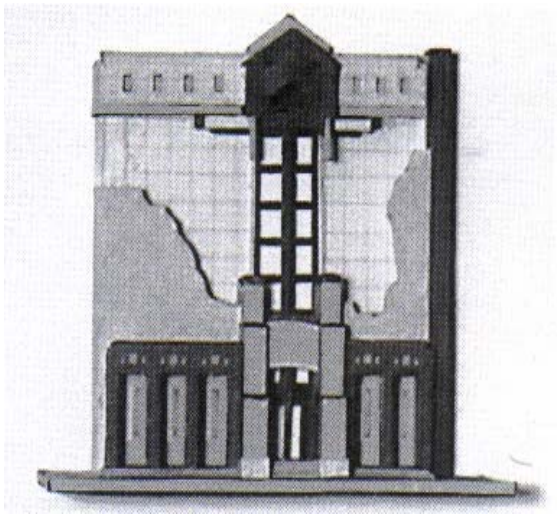
يهدف هذا المجسم إلى دراسة العلاقات الوظيفية للفراغات الداخلية، ومسارات الحركة بينها، وكذلك دراسة عناصر الفرش الداخلي للمبنى. وفي هذا النوع يتم تحريك السقف أو أحد الجوانب الخارجية. كما هو موضح بالشكل رقم (٢٨)



شكل رقم (٢٨) المجسم الداخلي

١-٢-٥ - مجسم الواجهات (FAÇADE MODEL)

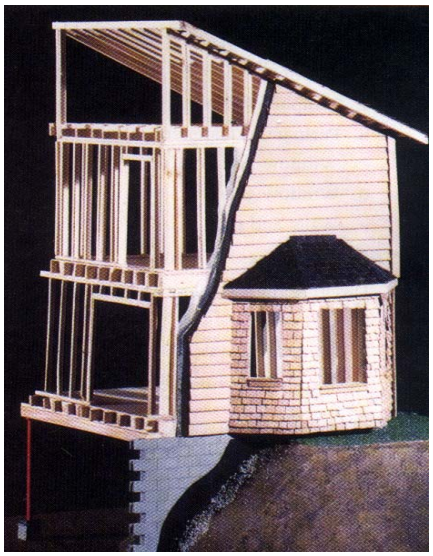
هذا النوع من المجسمات يساعد على دراسة واجهات المبنى، وعلاقة الأجزاء المصمتة بالفتحات (الأبواب – الشبابيك – الحوائط – البروزات). ويوضح الشكل رقم (٢٩) مثالاً لهذا النوع من المجسمات.



شكل رقم (٢٩) مثال لمجسم واجهة

١-٢-٦ - المجسم ذو القطاع (SECTION MODEL)

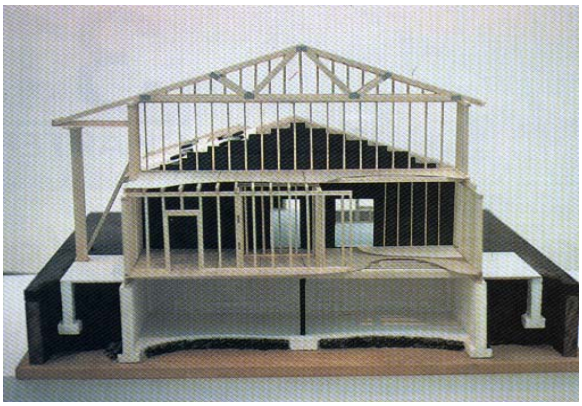
يستخدم هذا النوع في دراسة العلاقات الوظيفية بين الفراغات الراسية، واختيار مكان القطاع يحب أن يوضح العلاقات الأكثر تعقيدا، أو التي لا يمكن فهمها من الرسومات. كما أن هذا النوع من المجسمات يستخدم في دراسة مواد الإنشاء، وأعمال التشطيبات المختلفة للمبنى، مثل تشطيبات الحوائط والأرضيات والمواد العازلة ..... إلخ. كما هو واضح بالشكل رقم (٣٠).



شكل رقم (٣٠) المجسم ذو القطاع

١-٢-٧ - المجسم الإنشائي (STRUCTURE MODEL)

وفي هذا النوع تظهر الفكرة الإنشائية للمبنى. ويوضح الشكل رقم (٣١) مثالاً لهذا النوع من المجسمات.



شكل رقم (٣١) المجسم الإنشائي

ثانيا : دراسة المخططات وتحديد مقياس الرسم الملائم

٢ – ١ - تحديد مقياس الرسم للمجسم

ان اختيار مقياس الرسم الملائم لإعداد المجسم يعتمد على عاملين رئيسيين:

٢ – ١ – ١ - حجم المشروع

إن حجم المشروع ومساحة الأرض التي سوف يقام عليها يؤثر بشكل كبير على اختيار مقياس الرسم الملائم لتنفيذ المجسم، فمثلا لو أن هناك مشروعاً لمبنى سكني صغير ممكن أن يعمل له مجسم بمقياس رسم ١ : ٥٠ ، بينما لو كان المشروع لمبنى كبير يعمل المجسم بمقياس ١ : ١٠٠ ، أما مجسم مخطط مدينة أو منطقة سكنية كبيرة فإن مقياس الرسم المناسب هو (١ : ٥٠٠ أو ١ : ١٠٠٠ أو ١ : ٢٠٠٠) تبعا لحجم المشروع، ويعتبر هذا العامل من العوامل المهمة التي تؤثر في تحديد مقياس الرسم الملائم، وكلما كبر مقياس الرسم كان من الممكن إظهار تفاصيل أكثر وبدقة أكبر.

٢ – ١ – ٢ - الغرض من المجسم

يعتبر الغرض من المجسم من العوامل المهمة التي تؤثر على تحديد نوعيته، وبالتالي تحديد مقياس الرسم الملائم لصناعته. ويوضح الجدول رقم (٢) أنواع المجسمات ومقياس الرسم الملائم لها.

٢ – ٢ - إعداد ودراسة المخططات التصميمية

يجب على مساعد المهندس المعماري التاكد من توافر جميع الرسومات اللازمة لصناعة المجسم، بمقياس الرسم الملائم. ويختلف مستوى التفاصيل ونوعية وحجم الرسومات المطلوب توافرها (مساقط أفقية – واجهات – قطاعات معمارية – موقع عام – تفاصيل وقطاعات إنشائية) تبعا لنوعية المجسم والغرض منه ويوضح الجدول رقم (٢) العلاقة بين نوعية المجسم وحجم ونوعية الرسومات المطلوب توافرها.

م	نوع المجسم	مقياس الرسم	نوعية وحجم الرسومات
١	المجسم التوضيحي	١ : ٥٠ - ١٠٠	مساقط أفقية – واجهات – موقع عام
٢	المجسم الكتلي	١: ١٠٠ – ٢٠٠ - ٤٠٠	موقع عام
٣	مجسم الموقع	١ : ٥٠ - ١٠٠	موقع عام - الكنتور
٤	المجسم الاحتوائي	١ : ١٠٠ - ٥٠٠	موقع عام للمشروع والمنطقة المحيطة – واجهات - قطاعات
٥	المجسمات الداخلية	١ : ٢٥ - ٥٠	مساقط أفقية موضحا عليها توزيع الفرش
٦	مجسمات الواجهات	١ : ٢٥ - ٥٠	واجهات
٧	المجسم ذو القطاع	١ : ١٠ - ٢٥	مساقط أفقية – واجهات - قطاعات
٨	المجسم الإنشائي	١ : ١٠ - ٢٥	قطاعات وتفاصيل إنشائية

جدول رقم (٢) العلاقة بين نوعية المجسم وحجم ونوعية الرسومات المطلوب توافرها.

مجسمات ونماذج

الخطوات التنفيذية لإعداد المجسم

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الجدارة: تعريف مساعد المهندس المعماري بالمراحل المختلفة اللازمة لإعداد وتنفيذ المجسمات المعمارية.

الأهداف: عندما تكتمل هذه الوحدة يكون لدى مساعد المهندس المعماري القدرة على:

- إعداد وتنفيذ قاعدة النموذج والموقع العام.
- إعداد وتنفيذ الكتل المعمارية للمشروع (مساقط – واجهات – سقف - الخ).
- تصنيع وتنفيذ وسائل الإخراج والمكملات المعمارية، وإعداد غطاء له.
- استخدامات الحاسب الآلي في صناعة النماذج.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ١٠٠٪.

الوقت المتوقع للتدريب: اثنتان وعشرون ساعة.

الوسائل المساعدة:

- المعمل الخاص بالمجسمات والنماذج.
- وسائل العرض المرئية.
- الرسومات الهندسية.
- الخامات والأدوات.
- خبرة المدرب.

متطلبات الجدارة: يجب التدرب على جميع الجدارات لأول مرة.

أولاً : إعداد وتنفيذ قاعدة المجسم والموقع العام

تعتبر مرحلة إعداد وتجهيز القاعدة من المراحل المهمة في إعداد وتنفيذ المجسمات المعمارية، ويجب أن تكون خفيفة الوزن ومتينة وثابتة، لسهولة حملها ونقلها، وكذلك يجب أن تكون جيدة التشطيب ومنتظمة الشكل الخارجي، ويستخدم في إعدادها خشب الأبلاكاج بسمك اثنى عشر ملليميترا، وإطار من الخشب الموسكي، أو تصنع من الفلين والكرتون للنماذج البسيطة الخفيفة، ويحتاج تصنيع القاعدة إلى رسومات الموقع العام بالمقياس الذي سوف يتم عمل المجسم به، وتوجد ثلاثة نماذج من القواعد كما يلي:

١-١ - القاعدة المستوية (Flat Plat)

يتم تصنيعها بنقل رسومات الموقع العام مباشرة على لوح من خشب الأبلاكاج سمك نصف بوصة بالأبعاد التي تتناسب ومقياس رسم النموذج، ثم تحديد المناطق المبنية وأماكن الشوارع والمناطق الخضراء باستخدام الدهانات وبعض الخامات مثل الرمل ونشارة الخشب وألواح السنفرة لإعطاء التأثيرات المختلفة للموقع العام، ويتم وضع الكتلة المعمارية للمجسم بعد الانتهاء منها تماما.

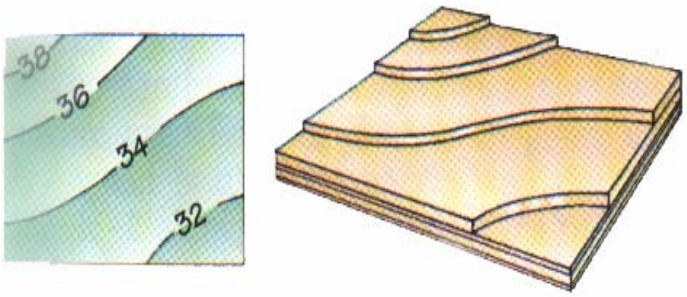
١-٢ - القاعدة الكونتورية (Contoured Plat)

تصنع هذه القاعدة بوضع طبقات من الفل ذي سماكة تتناسب ومقياس الرسم بين مستويات الكونتور المختلفة. ثم يتم تقطيع هذه الطبقات لتماثل مناسيب المستويات الموجودة في رسومات الموقع العام . ثم يتم توضيح أماكن الممرات والشوارع والمناطق الخضراء والكتل البنائية للمشروع، (كما هو موضح في النوعية السابقة)، ويجب أن يتم تنفيذ وبناء الكتلة البنائية للمجسم على القاعدة مباشرة. والشكل رقم (٣٢) يوضح مثال لتوضيح خطوط الكنتور على القاعدة الكونتورية.

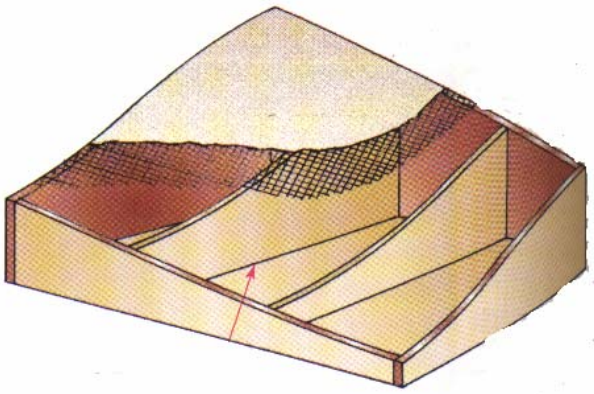
١-٣ - القاعدة ذات الميول الكبيرة (Hillside Plat)

عندما يكون الموقع ذا ميول كبيرة، فان تنفيذ قاعدة المجسم تحتاج إلى أسلوب آخر في التنفيذ، حيث تستخدم شرائح من الأخشاب لتشكيل ميول الأرض، ثم تغطي هذه الشرائح بشبكة معدنية، ثم يوضع فوق هذه الشبكة طبقة من المونة بسمك خمسة ملليميترات، مكونة من (٥٠٪ من المصيص + ٥٠٪ من ألياف معدنية + ألوان جافة (ألوان أرضية) + ماء)، ويستخدم اللون البني لإعطاء الخليط لون الأرض.

ويمكن استخدام الألوان الزيتية لإظهار المناطق الخضراء، ويوضح الشكل الرقم (٣٣) طريقة عمل القاعدة ذات الميول الشديدة، وفي هذه الحالة يتم بناء وتثبيت الكتلة البنائية للمجسم على القاعدة مباشرة.



شكل رقم (٣٢) إعداد وتنفيذ القاعدة الكونتورية



شكل رقم (٣٣) القاعدة ذات الميول الكبيرة

ثانيا : إعداد وتنفيذ الكتلة البنائية للمجسم

إن تنفيذ الكتلة البنائية للمجسم من المراحل المهمة في إعداده، والتي تتطلب مهارة فائقة في تحديد نوعية الخامات أساليب تقطيعها وتجميعها. ولتنفيذ الكتلة أو الكتل البنائية للمجسم يجب إتباع الخطوات التالية :

٢-١ - تجهيز الرسومات

يجب أولا تجهيز جميع الرسومات الخاصة بالمشروع (مساقط – واجهات – قطاعات – موقع عام) بمقياس الرسم الذي سوف يتم تصنيع المجسم منه، والجدول رقم (٢) المذكور بالباب السبق يوضح نوعية الرسومات ومقياس الرسم الملائم لها تبعا لنوعية وطبيعة المجسم المطلوب تنفيذه.

٢-٢ - تحديد نوعية الخامات

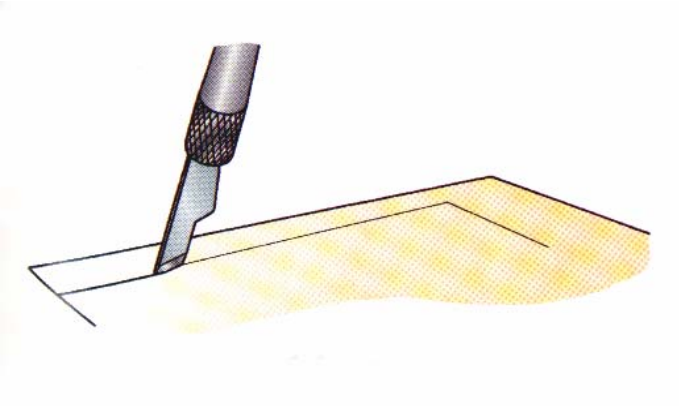
تحدد نوعية الخامات اللازمة والملائمة لتنفيذ المجسم تبعا لنوعية ومقياس رسمة، ومن هذه الخامات (الخشب الموسكي –الخشب البلص –الكرتون –البلاستيك .....الخ)، و يجب أن تكون بسماكات تتناسب و مقياس رسم النموذج، كما يمكن الاستعانة ببعض الخامات البلاستيكية التي توضح الكثير من العناصر المعمارية للحوائط، مثل الأبواب والشبابيك، و بعض المواد المستخدمة في تشطيب الحوائط الخارجية مثل (الطوب – الحجر – الخرسانة).

٢-٣ –تقطيع الخامات وتجهيزها

يتم تجهيز وتقطيع كل عنصر من عناصر الكتلة البنائية للمجسم وتجميعها كما يلي:

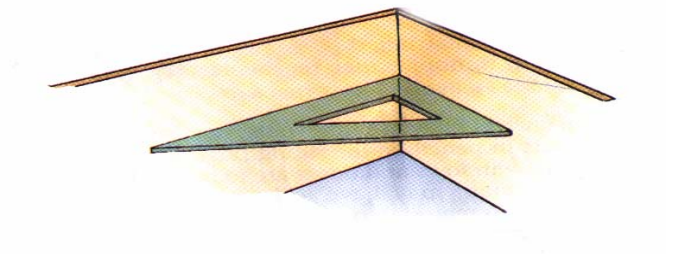
٢-٢-١ - الحوائط

- يتم رسم جميع الحوائط على الخامات المستخدمة بواسطة المسطرة حرف تي والمثلثات، ثم تقطيع حواف الحوائط بعناية فائقة باستخدام المسطرة المعدنية ومشرط ذي سلاح حاد. كما هو موضح بالشكل رقم (٣٤).

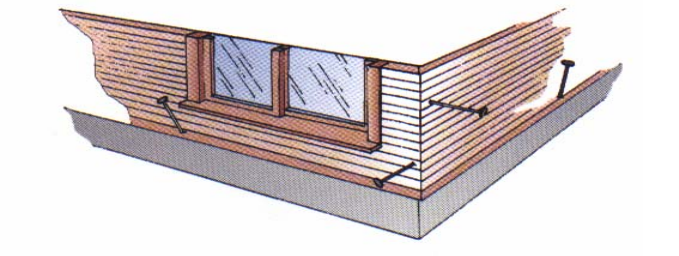


شكل رقم (٣٤) استخدام المشرط ذي السلاح الحاد في التقطيع.

- تجهيز حواف أماكن التقاء الحوائط على زاوية ٤٥ درجة، ثم لصق كل حائط في المكان المحدد له على المسقط الأفقي، ولصقه أيضا بزاوية قائمة مع الحائط المتعامد معه، و تستخدم في ذلك المواد اللاصقة والمسامير الرفيعة التي تساعد على سند جوانب الحوائط إلى أن يتم جفاف المادة اللاصقة. ويوضح الشكل رقم (٣٥) ضبط الزاوية القائمة لالتقاء جدارين باستخدام المثلث، وشكل رقم (٣٦) يوضح استخدام المسامير الرفيعة في سند جوانب الحوائط.



شكل رقم (٣٥) ضبط الزاوية القائمة لالتقاء جدارين باستخدام المثلث



شكل رقم (٣٦) استخدام المسامير الرفيعة في سند جوانب الحوائط

٢ – ٢ – ٢ – الأسقف

تتطلب مرحلة إعداد وتجهيز الأسقف تحديد طبيعة السقف بالنسبة للمجسم (ثابت أو متحرك)، .فإذا كان السقف متحرك فلابد من دراسة الفراغات الداخلية، وتوجد ثلاثة أشكال من الأسقف كما يلي:

- **الأسقف المستوية**: تعتبر الأسقف المستوية من أسهل أنواع الأسقف، وفي هذا النوع يمكن استخدام أفرخ من ورق السنفرة الناعم أو الخشن ولصقها على شريحة من الكرتون ثم دهانها باللون المطلوب.
- **الأسقف الجمالونية**: في هذه النوعية يتم تشكيل ميول السقف باستخدام شرائح من الورق المقوي ولصقها على قاعدة السقف من الكرتون. أما الأسقف المعدنية فيمكن توضيحها باستخدام شرائح من ألواح السقف المعدني ذات اللمعة ودهانها باللون الفضي أو النحاسي. كما يمكن استخدام بعض الخامات التي تباع في المكتبات مثل القرميد لتغطية السقف الجمالوني.

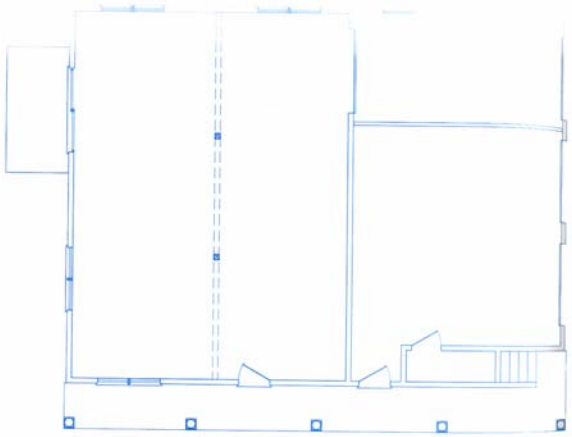
الأسقف المنحنية: يتم تصنيعها باستخدام الأسلاك وشرائح من الأخشاب بمقياس رسم مناسب.

٢ – ٢ – ٣ - مثال تطبيقي لتنفيذ وتصنيع مجسم من خشب البلص

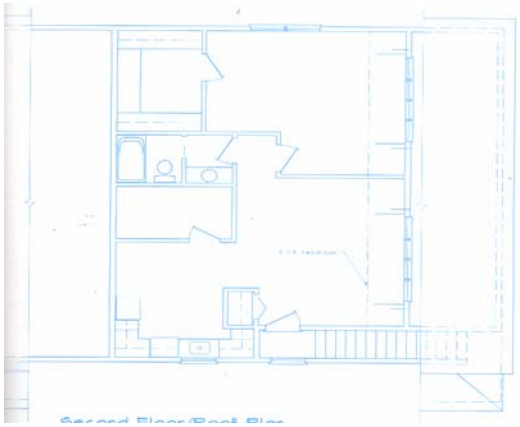
الخطوات التالية توضح طريقة تنفيذ وتصنيع مجسم لأحد المنازل السكنية بمقياس رسم ١/٥٠ مصنوع من خشب البلص وذي سقف متحرك:

١ - **تجهيز الرسومات**: يجب تجهيز وإعداد الرسومات الخاصة بالمساقط الأفقية والواجهات والقطاعات بمقياس رسم ١/٥٠ وهو مقياس الرسم الأكثر شيوعا في تصنيع النماذج للمشاريع السكنية) والأشكال من رقم (٣٧) إلى رقم (٣٩) توضح الرسومات الخاصة بعمل المجسم بمقياس رسم ١/٥٠,٢

- **تنفيذ قاعدة المجسم**: يتم تنفيذها من خشب الأبلاكاج سمك ١/٢ بوصة، ويجب أن تكون ذات أبعاد تتناسب وأبعاد المجسم، وسهلة التخزين والتحريك، ويفضل أن تكون بأطوال ٧٥×٧٥ سم أو ٧٥ × ٩٠ سم .



شكل رقم (٣٧) مسقط أفقي للدور الأرضي

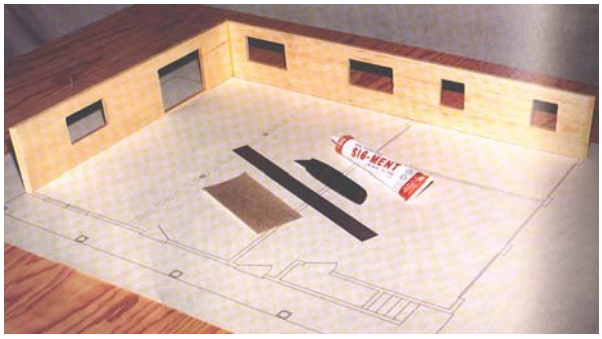


شكل رقم (٣٨) مسقط أفقي للدور الأول.

شكل رقم (٣٩) الواجهه الرئيسية

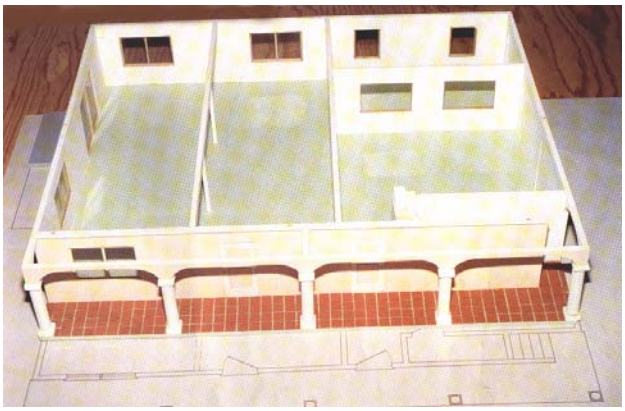
٣ - **تجهيز وإعداد الحوائط الخارجية (الواجهات):** بعد دراسة المساقط الأفقية والواجهات، يتم تجهييز قطع من خشب البلص بسمك ١٦/٣ – ٤/١ بوصة وبأطوال تتناسب وأطوال واجهات المشروع. ثم رسم كل حائط (واجهة)على إحدى قطع خشب البلص، ثم التقطيع باستخدام أحد المشارط الحادة، وتفريغ أماكن الأبواب والشبابيك. و يجب أن يتم تقطيع الحواف والأركان بعناية فائقة وعلى زاوية ٤٥ درجة. ثم بعد ذلك يتم تجميع الحوائط الخارجية باستخدام المادة اللاصقة والمسامير الرفيعة

للتثبيت، ثم وضعها فوق رسومات المسقط الأفقي للتأكد. والشكل رقم (٤٠) يوضح طريقة تجميع الحوائط الداخلية في أماكنها فوق رسومات المسقط الأفقي للدور الأرضي.



شكل رقم (٤٠) أسلوب تجميع الحوائط الخارجية

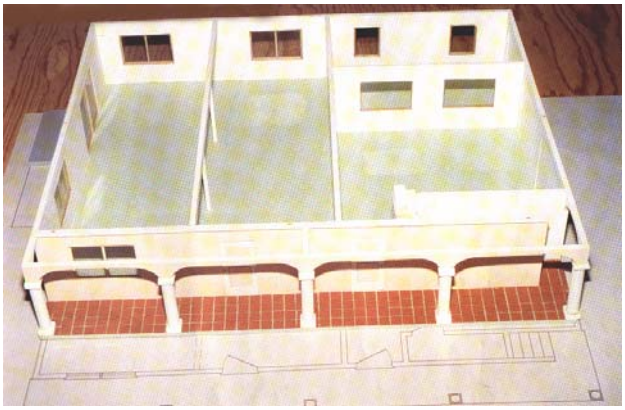
٤ - **تجهيز وإعداد الحوائط الداخلية:** يتم رسم كل حائط من الحوائط الداخلية فوق قطعة من خشب البلص سمك ٨/١ بوصة، ثم تقطيعها، ولصق كل حائط في مكانة بالمسقط الأفقي كما هو موضح بالشكل رقم (٤١).



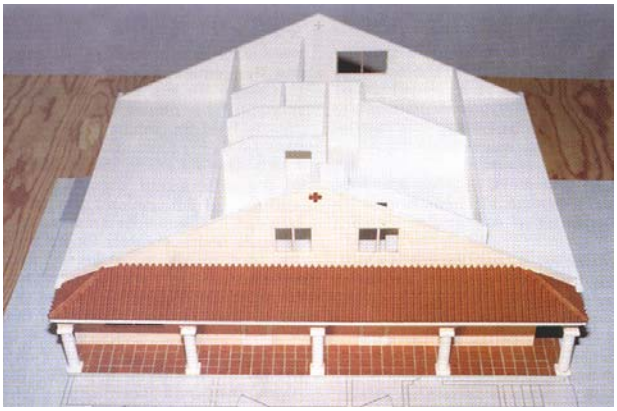
شكل رقم (٤١) أسلوب تجميع الحوائط الداخلية

٥ - **تشطيب الواجهات الخارجية:** يتم تجهيز وإعداد أماكن الأبواب والشبابيك بالواجهات الخارجية، ثم لصق الأبواب بسمك ٨/١ بوصة، وتستخدم خامة بلكسى جلاس بسمك ١٦/١ بوصة لتوضيح أماكن زجاج الشبابيك، وتستخدم الخامات التي تباع في محلات بيع أدوات المجسمات والتي تكون في شكل ألواح بلاستيكية مختلفة المقاسات لتوضيح أعمال التشطيبات ومواد البناء المختلفة المستخدمة في الواجهات الخارجية، ويحب أن تكون تلك الخامات بمقياس رسم مناسب لمقياس تصنيع المجسم.

٦ - **إظهار الفراغات الداخلية:** تلون الأرضيات والحوائط الداخلية بألوان فاتحة، أو يتم لصق بعض المواد التي توضح التشطيبات المختلفة للحوائط والأرضيات، ويوضح الشكل رقم (٤٢) تجميع الدور الأرضي، أما الشكل رقم (٤٣) فيوضح اكتمال تجميع الدور الثاني .

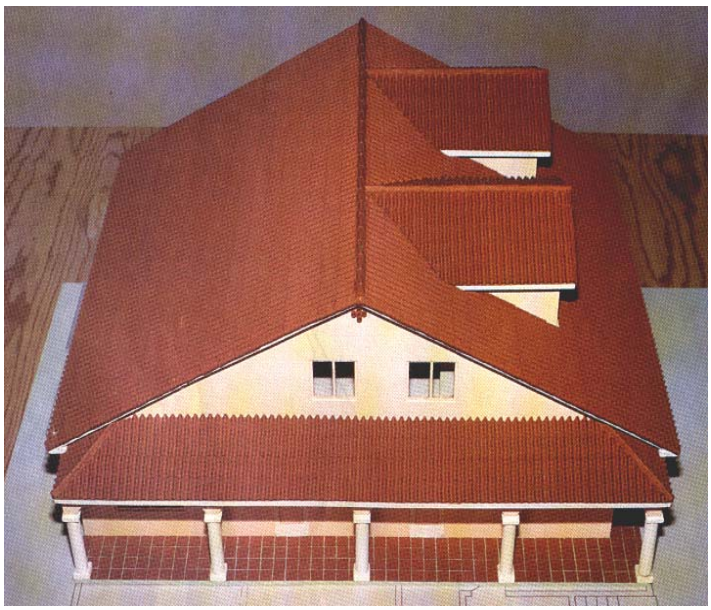


شكل رقم (٤٢) تجميع الدور الأرضي



شكل رقم (٤٣) تجميع الدور الأول

٧ - **إعداد وتصنيع السقف:** تأتي صناعة السقف بعد الانتهاء من صناعة الحوائط والفراغات الداخلية، ويمكن تصميم وتنفيذ السقف على الرسومات الخاصة بالسقف أو يتم ذلك مباشرة فوق أجزاء المجسم الذي تم الانتهاء منه، ويتم ذلك برسم أجزاء السقف الجمالوني على قطعة من خشب البلص بسمك ١/٤ بوصة، وتقطيع كل جزء على حدة، ثم يتم تقطيع تسنيمة رأس الجمالون من نفس مقاس خشب البلص، ثم اللصق واستخدام المسامير الرفيعة لتثبيت كل جزء في مكانة أعلى سقف النموذج. وتستخدم شريحة من خشب البلص بسمك ١/١٦ بوصة لتوضيح طبانة السقف. واخيرا يتم لصق فرخ من السنفرة أو أي مادة أخري لتوضيح تشطيبات السقف. والشكل رقم (٤٤) يوضح الكتلة النهائية للنموذج كاملة.



شكل رقم (٤٤) الكتلة البنائية للنموذج كاملة

٨ - **تجهيز تنسيق الموقع العام للمجسم:** في هذه المرحلة يتم لصق المجسم في المكان المخصص له على القاعدة، و عمل وجهي دهان بلون أخضر لميع حول المنزل ووضع النخيل والأشجار وتحديد ممرات المشاة والسيارات، والنباتات يمكن شراؤها أو تصنيعها من الإسفنج، وممرات المشاة يمكن توضيحها باستخدام أفراخ من السنفرة الناعمة ولصقها في الأماكن المخصص لها، أما السيارات فيمكن شراؤها أو تصنيعها من خشب البلص. .والشكل رقم (٤٥) يوضح النموذج كاملا لكتلة المبنى وعناصر تنسيق الموقع، والذي تم وضعه على قاعدة بسمك ٤/٣ بوصة ومقاس ٧٥ × ٩٠ سم من الخشب الأبلاكاج.

شكل رقم (٤٥) النموذج في صورته النهائية

ثالثا : تصنيع وتنفيذ وسائل الإخراج والمكملات المعمارية وغطاء للمجسم

٣ – ١ – إعداد وتنفيذ وسائل الإخراج والمكملات المعمارية

تعتبر المكملات المعمارية ووسائل الإخراج من العناصر المهمة في صناعة النماذج المعمارية، فهي التي تضيف إلى المجسم الواقعية والحيوية. ويجب عند استخدامها ان تكون بمقياس رسم يتلاءم مع مقياس رسم النموذج، وهذه الوسائل تباع في المحلات الخاصة ببيع أدوات المجسمات، أو يمكن تصنيعها باستخدام بعض الخامات كما يلي:

- **المناطق الخضراء**: يمكن تصنيعها بتلوين أفراخ من الصنفرة باللون الأخضر الداكن، أو لصق ورق اخضر في الأماكن المحددة لها، أو باستعمال بودرة الحشائش الخضراء .

- **الأشجار والشجيرات** : تصنع باستخدام بعض الزهور الجافة، أو الإسفنج ودهانة باللون الأخضر، أو عن طريق عمل تكوينات من الفراء وتلوينه باللون الأخضر، أو عن طريق استخدام بعض أغصان الأشجار وأفرخ الصنفرة، أو عمل تكوينات من الشجيرات من السلك النحاسي في ثم كسوتها بالأوراق الخضراء.

.

- **الأرضيات وممرات المشاة**: يمكن إظهارها باستخدام الألوان والدهانات المناسبة، أو باستخدام أفرخ من السنفرة الخشنة والناعمة لإعطاء الإحساس بالأرضيات الرملية، أو بالرسم على الورق نفسه، أو باستعمال ورق الزيبتون ولصقه في أماكن الممرات والأرضيات .

- **شوارع السيارات**: يتم توضيحها باستخدام خشب البلص المدهون باللون الأسواد، أو السنفرة الناعمة المدهونة أيضا باللون الاسواد أو الرمادي، أو بلصق ورق كانسون ملون. ويجب في هذه الحالة توضيح حدود الرصيف وكذلك خطوط عبور المشاة الصفراء والبيضاء.

- **الأشخاص**: يتم التعبير عنها باستخدام دبابيس معدنية رفيعة ذات رؤوس بلاستيكية، أو باستعمال أسلاك بلاستيكية مقواة، أو قطع خشبية رقيقة، أو بعمل نماذج من الصابون وخشب البلص بالحجم الناسب ومقياس الرسم المطلوب، أو بصب البلاستيك أو الالمنيوم أو

الرصاص في قوالب خاصة بذلك. ويجب في هذه الحالة مراعاة الدقة في التنفيذ بمقياس رسم النموذج .

- **السيارات ووسائل النقل الأخرى:** يستخدم في تصنيعها قطع الصابون، أو قطع الأخشاب، أو البلاستيك، أو الألمنيوم، أو النحاس التي تصب في قوالب خاصة بذلك. واحيانا تستخدم عجينة الصلصال في تصنيعها. ثم يتم تلوين السيارات ودهانها ورسم حدودها لإعطائها جمالا أكثر .

- **قطع الفرش والأثاث:** يستخدم في صناعتها الأخشاب والصابون .

- **أعمدة الإنارة والإشارات الضوئية:** يستخدم في تجهيز أعمدة الإنارة دبابيس صغيرة ذات نهاية بلاستيكية باللون الأصفر. أما الأشارات الضوئية فيتم رسمها على ورق مقوي به دوائر باللون الأحمر والأصفر والأخضر ولصقها على قاعدة دبوس، ويمكن عملها ايضا باستخدام خشب البلص ودهانه بالألوان المطلوبة.

٣ – ٢ - إعداد وتصنيع غطاء المجسم

يعتبر غطاء هو المرحلة النهائية في صناعة المجسم، والذي يساعد على حمايته العوامل الجوية الخارجية، ويتحدد شكل الغلاف تبعا لشكل المجسم وشكل قاعدته، ويصنع من الزجاج أو البلاستيك الشفاف المقوى كما يلي:

- تحديد طول وعرض وارتفاع الغطاء بدقة تبعا لأبعاد قاعدة المجسم وارتفاعه.
- تقطيع سقف الغطاء وجوانبه بدقة متناهية.
- تنعيم حواف الغطاء باستخدام الصنفرة، ثم تجميعه ولصقه باستخدام الغراء السريع والسليكون ثم، تثبيته في المكان المخصص له بقاعدة المجسم.

رابعا : استخدامات الحاسب الآلي في صناعة النماذج

لقد زاد الاهتمام في السنوات الاخيرة باستخدامات الحاسب الآلي في صناعة المجسمات المعمارية، ويعتمد ذلك على استخدام برامج خاصة بصناعة وتنفيذ المجسمات (Modeling Program)، وكذلك الة للتقطيع والتشكيل (Laser Cutting Machine) ، وفكرة هذه الالة مثل فكرة استخدار البللوتر (Plotter) فبدلا ان تقوم بوضع خطوط الرسم على الورق، تقوم بتقطيع وتشكيل خامات تصنيع المجسم، وتستخدم في تقطيع (البلاستيك – الخشب – المطاط – الكرتون .....الخ). ومن اهم مميزات استخدام الحاسب الآلي في صناعة المجسمات مايلي:

- الإخراج والإظهار المعماري للمجسم، حيث يتم تلوين الأسطح واختيار زوايا سقوط الشمس ذات تأثيرات الظلال المختلفة، وذلك باستخدام برامج خاصة بالإخراج (Rendering Software) أو باستخدام بعض اجهزة الإخراج (Rendering Engine)
- الحصول على معلومات ورسومات إنشائية عن المشروع من خلال مستويات القطع الأفقية والرأسية للمجسم.
- تنوع البرامج الخاصة بصناعة المجسمات، فمنها ماهو خاص بصناعة وتنفيذ المجسمات الكتلية (Solid Modelling)، ومنها ماهو خاص بتنفيذ المجسمات ذات التشكتلات المفرغة. ومعظم المعماريين يفضلون استخدام البرامج ذات الاستخدامات المتعددة (صناعة المجسم، الرسم ذي البعدين _ تطبيقات الإخراج والإظهار).

مجسمات ونماذج

التمارين العملية

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الجدارة :

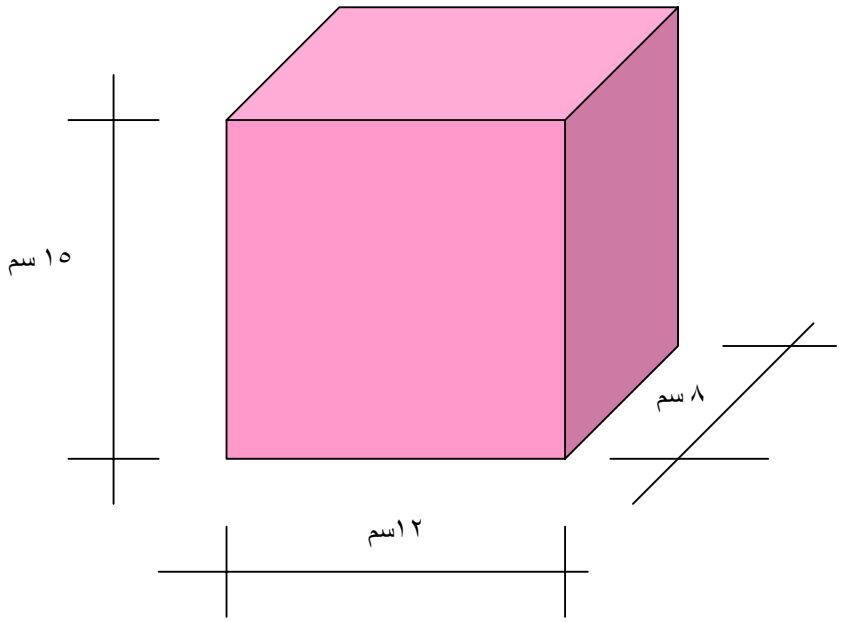
تعريف الطالب بالخامات المستخدمة في عمل المجسمات وكذلك كيفية استخدام الأدوات المختلفة.

المواد والتجهيزات والمواد المطلوبة :

معمل المجسمات – الأدوات المستخدمة في عمل المجسمات – الخامات اللازمة لصناعة المجسمات.

التمرين :

باستخدام الأدوات والخامات الموجودة في معمل المجسمات قم بتنفيذ الشكل المرفق.



ملاحظات :

.....

.....

.....

يعبأ هذا النموذج عن طريق المدرب

اسم الطالب : -

التاريخ : / /

رقم الطالب : -

كل بند أو مفردة يقيم ١٠ نقاط

العلامة : - - - - - - - - الحد الأدنى : ما يعادل ٧٠ ٪ من مجموع النقاط

الحد الأعلى : ما يعادل ١٠٠٪ من مجموع النقاط

بنود التقيم	النقاط
• معرفة الطالب بنوعيات الأدوات المختلفة وأسلوب استخدامها . • معرفة الطالب بنوعية الخامات المستخدمة في تصنيع المجسمات . • مدى مهارة الطالب في استخدام الأدوات والخامات في تكوين شكل هندسي بسيط .	
المجموع	

ملاحظات: -
- -
- - - - - - - - - - - - - - - - -

توقيع المدرب: -

التمرين العملي رقم ٢

الجدارة:

تدريب الطالب على كيفية تصنيع المكملات المعمارية.

المواد والتجهيزات والمواد المطلوبة:

معمل المجسمات – الأدوات المستخدمة في عمل المجسمات – الخامات المستخدمة في عمل المكملات المعمارية.

التمرين:

باستخدام الأدوات والخامات الموجودة في معمل المجسمات قم بتنفيذ أربعة من المكملات المعمارية التالية:

- أشجار
- أعمدة إنارة
- شجيرات
- سيارات
- أشخاص
- مسطحات مائية
- مناطق رملية

ملاحظات:

.....

.....

.....

.....

يعبأ هذا النموذج عن طريق المدرب

اسم الطالب : -

التاريخ :   /   /

رقم الطالب : -

كل بند أو مفردة يقيم ١٠ نقاط

العلامة : - - - - - - - - الحد الأدنى: ما يعادل ٧٠ ٪ من مجموع النقاط

الحد الأعلى: ما يعادل ١٠٠٪ من مجموع النقاط

بنود التقيم	النقاط
• معرفة الطالب بنوعيات الخامات المستخدمة في صناعة المكملات المعمارية. • مدى قدرة الطالب على تخيل الشكل النهائي للعنصر المطلوب تنفيذه. • مهارة ودقة الطالب في إنهاء الأشكال المطلوب تنفيذها واختياره للخامة الملائمة.	
المجموع	

ملاحظات: -
- -

توقيع المدرب: -

التمرين العملي رقم ٣

الجدارة:

قدرة الطالب على تحديد الهدف من عمل المجسم واختيار النوعية التي تحقق هذا الهدف.

المواد والتجهيزات والمواد المطلوبة:

معمل المجسمات – والعرض المرئي.

التمرين:

المطلوب تحديد الهدف الملائم لكل نوعية من المجسمات التالية:

شكل المجسم	نوع المجسم والهدف منه

يعبأ هذا النموذج عن طريق المدرب

اسم الطالب : -

التاريخ : / /

رقم الطالب : -

كل بند أو مفردة يقيم ١٠ نقاط

العلامة : - - - - - - - - الحد الأدنى: ما يعادل ٧٠ ٪ من مجموع النقاط

الحد الأعلى: ما يعادل ١٠٠٪ من مجموع النقاط

بنود التقيم	النقاط
• معرفة الطالب بنوعيات المجسمات المختلفة • مدى قدرة الطالب على تحديد الهدف من كل نوعية من نوعيات المجسمات .	
المجموع	

ملاحظـــات : -
- -

توقيع المدرب : -

التمرين العملي رقم ٤

الجدارة:

قدرة الطالب على تحديد نوعية الرسومات المطلوبة لكل نوعية مجسم، وكذلك تحديد مقياس الرسم المناسب له.

المواد والتجهيزات والمواد المطلوبة:

معمل المجسمات – العرض المرئي – الرسومات المعمارية.

التمرين:

المطلوب تحديد مستوى الرسومات المطلوبة، وكذلك مقياس الرسم الملائم لكل نوعية من المجسمات التالية:

شكل المجسم	مستوى الرسومات ومقياس الرسم الملائم

ملاحظات:

.....

.....

يعبأ هذا النموذج عن طريق المدرب

اسم الطالب : -

التاريخ : / /

رقم الطالب : -

كل بند أو مفردة يقيم ١٠ نقاط

العلامة : - - - - - - - - - الحد الأدنى: ما يعادل ٧٠ ٪ من مجموع النقاط

الحد الأعلى : ما يعادل ١٠٠٪ من مجموع النقاط

بنود التقيم	النقاط
• تحديد مستوىات الرسومات المطلوبة الملائمة لنوعية المجسم . • تحديد مقياس الرسم المطلوب لعمل المجسم .	
المجموع	

ملاحظـــات: -

- -

توقيع المدرب: -

التمرين العملي رقم ٥

الجدارة:

قدرة الطالب على تكوين مجسم لشكل هندسي بسيط (كرة – منشور – أسطوانة).

المواد والتجهيزات والمواد المطلوبة:

معمل المجسمات – خامات – رسومات هندسية بسيطة – أدوات هندسية.

التمرين:

يقوم الطالب بعمل مجسم بمقياس رسم ١/١ لأحد الأشكال الهندسية التالية:

١ - أسطوانة نصف قطر قاعدتها ٥ سم وارتفاعها ٢٠سم.
٢ - مكعب طول ضلعه ١٠ سم.
٣ - منشور رباعي طول ضلع قاعدته ٨ سم والارتفاع العمودي له ١٥ سم.
٤ - هرم رباعي طول ضلع قاعدته ٨ سم والارتفاع العمودي له ١٥ سم.

ملاحظات:

.....

.....

.....

يعبأ هذا النموذج عن طريق المدرب

اسم الطالب : -

التاريخ : / /

رقم الطالب : -

كل بند أو مفردة يقيم ١٠ نقاط

العلامة : - - - - - - - - الحد الأدنى: ما يعادل ٧٠ ٪ من مجموع النقاط

الحد الأعلى: ما يعادل ١٠٠٪ من مجموع النقاط

بنود التقيم	النقاط
• مدى تخيل الطالب للشكل الهندسى المطلوب عمل مجسم له. • قدرة الطالب على اختيار الأداة الملائمة للتقطيع . • مهارة الطالب في تقطيع الخامات وتجميع الأجزاء المختلفة للمجسم.	
المجموع	

ملاحظـات : -

- -

توقيع المدرب : -

التمرين العملي رقم ٦

الجدارة:

قدرة الطالب على تكوين مجسم مكون من مجموعة من الأشكال الهندسية (مكعب + أسطوانة + هرم .....الخ)

المواد والتجهيزات والمواد المطلوبة:

معمل المجسمات – خامات – رسومات هندسية بسيطة – أدوات هندسية وأدوات تقطيع.

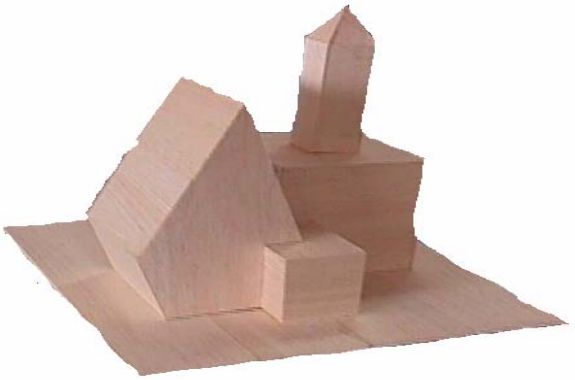
التمرين:

الشكل المرفق يوضح أحد مجسمات التكوينات الهندسية المركبة وعلى الطالب أن يقوم بعمل مجسم لاحد التكوينات التالية بالمقاسات المعطاة:

١ - أسطوانة نصف قطر قاعدتها ٦ سم وارتفاعها ٢٥سم + مكعب طول ضلعه ١٥ سم.

٢ - مكعب طول ضلعه ١٥ سم + هرم رباعي طول ضلع قاعدته ٨ سم والارتفاع العمودي ١٦ سم.

٣ - هرم رباعي طول ضلع قاعدته ٨ سم والارتفاع العمودي ١٥ سم + أسطوانة نصف قطر قاعدتها ٦ سم وارتفاعها ٢٥سم.



مجسم مكون من أشكال هندسية مركبة

ملاحظات:

.....

يعبأ هذا النموذج عن طريق المدرب

اسم الطالب : -

التاريخ : / /

رقم الطالب : -

كل بند أو مفردة يقيم ١٠ نقاط

العلامة : - - - - - - - - - الحد الأدنى: ما يعادل ٧٠ ٪ من مجموع النقاط

الحد الأعلى: ما يعادل ١٠٠٪ من مجموع النقاط

بنود التقيم	النقاط
• مدى تخيل الطالب لشكل التكوين المطلوب عمل مجسم له. • قدرة الطالب على اختيار الأداة الملائمة للتقطيع . • مهارة الطالب في تقطيع الخامات وتجميع الأجزاء المكونة للمجسم.	
المجموع	

ملاحظات : -
- -

توقيع المدرب : -

التمرين العملي من رقم (٧) إلى رقم (١٥)

(المرحلة الأولى)

الجدارة:

قدرة الطالب على تكوين مجسم نهائي لمشروع معماري متكامل بمقياس رسم ١/١٠٠

المواد والتجهيزات والمواد المطلوبة:

معمل المجسمات – خامات – رسومات معمارية لمشروع معماري متكامل – أدوات هندسية وأدوات تقطيع.

التمرين:

دراسة الرسومات المعمارية للمشروع (مستوى الرسومات – التفاصيل المعمارية – مقياس الرسم الملائم). يقوم الطالب بإعداد ودراسة الرسومات المعمارية الخاصة بأحد المشاريع التي يقوم بإعدادها الرسومات التنفيذية لها ٠مشروع فيلا سكنية مثلا)، (الموقع العام – المسقط الفقي للدور الأرضي - المسقط الفقي للدور الأول – المسقط الأفقي للسطح – الواجهه الرئيسية – الواجهات الجانبية – الواجهة الخلفية) وذلك لتنفيذ المجسم النهائي له.

ملاحظات:

.....

.....

.....

.....

يعبأ هذا النموذج عن طريق المدرب

اسم الطالب : -

التاريخ : / /

رقم الطالب : -

كل بند أو مفردة يقيم ١٠ نقاط

العلامة : - - - - - - - - الحد الأدنى: ما يعادل ٧٠ ٪ من مجموع النقاط

الحد الأعلى: ما يعادل ١٠٠٪ من مجموع النقاط

بنود التقيم	النقاط
• إمكانيات الطالب في إعداد وتجهيز الرسومات الملائمة للمجسم المطلوب تنفيذه. • قدرة الطالب على اختيار مقياس الرسم المناسب	
المجموع	

ملاحظات : -
- -

توقيع المدرب : -

التمرين العملي من رقم (٧) إلى رقم (١٥)
(المرحلة الثانية)

الجدارة:

قدرة الطالب على تكوين مجسم نهائي لمشروع معماري متكامل بمقياس رسم ١/١٠٠

المواد والتجهيزات والمواد المطلوبة:

معمل المجسمات – خامات – رسومات معمارية لمشروع معماري متكامل – أدوات هندسية وأدوات تقطيع.

التمرين:

المطلوب تقطيع وتجهيز الحوائط الخارجية والداخلية للمشروع المعماري المطلوب تصنيع مجسم له.

ملاحظات:

.....

.....

.....

.....

يعبأ هذا النموذج عن طريق المدرب

اسم الطالب : -

التاريخ : / /

رقم الطالب : -

كل بند أو مفردة يقيم ١٠ نقاط

العلامة : - - - - - - - - - الحد الأدنى: ما يعادل ٧٠ ٪ من مجموع النقاط

الحد الأعلى: ما يعادل ١٠٠٪ من مجموع النقاط

بنود التقيم	النقاط
• إمكانيات الطالب في إعداد وتجهيز أجزاء المجسم المطلوب تنفيذه. • قدرة الطالب على اختيار الخامة المناسبة. • مهارة الطالب في نقل الرسومات إلى الخامات وتقطيعها.	
المجموع	

ملاحظـــات : -
- -

توقيع المدرب : -

التمرين العملي من رقم (٧) إلى رقم (١٥)

(المرحلة الثالثة)

الجدارة:

قدرة الطالب على تكوين مجسم نهائي لمشروع معماري متكامل بمقياس رسم ١/١٠٠

المواد والتجهيزات والمواد المطلوبة:

معمل المجسمات – خامات – رسومات معمارية لمشروع معماري متكامل – أدوات هندسية وأدوات تقطيع.

التمرين:

المطلوب تجميع الحوائط الخارجية والداخلية للدور الأرضي للمشروع المعماري المطلوب تصنيع مجسم له.

ملاحظات:

.....

.....

.....

.....

يعبأ هذا النموذج عن طريق المدرب

اسم الطالب : -

التاريخ : / /

رقم الطالب : -

كل بند أو مفردة يقيم ١٠ نقاط

العلامة : - - - - - - - - - الحد الأدنى: ما يعادل ٧٠ ٪ من مجموع النقاط

الحد الأعلى: ما يعادل ١٠٠٪ من مجموع النقاط

بنود التقيم	النقاط
• إمكانيات الطالب في إعداد وتجميع أجزاء وعناصر المسقط الأفقي للدور الأرضي.	
المجموع	

ملاحظـــات : -
- -

توقيع المدرب : -

التمرين العملي من رقم (٧) إلى رقم (١٥)

(المرحلة الرابعة)

الجدارة:

قدرة الطالب على تكوين مجسم نهائي لمشروع معماري متكامل بمقياس رسم ١/١٠٠

المواد والتجهيزات والمواد المطلوبة:

معمل المجسمات – خامات – رسومات معمارية لمشروع معماري متكامل – أدوات هندسية وأدوات تقطيع.

التمرين:

المطلوب تجميع الحوائط الخارجية والداخلية للدور الأرضي والدور المتكرر، للمشروع المعماري المطلوب تصنيع مجسم له.

ملاحظات:

.....

.....

.....

.....

يعبأ هذا النموذج عن طريق المدرب

اسم الطالب : -

التاريخ :   /   /

رقم الطالب : -

كل بند أو مفردة يقيم ١٠ نقاط

العلامة : - - - - - - - - - الحد الأدنى: ما يعادل ٧٠ ٪ من مجموع النقاط

الحد الأعلى: ما يعادل ١٠٠٪ من مجموع النقاط

بنود التقيم	النقاط
• إمكانيات الطالب في إعداد وتجميع أجزاء وعناصر المسقط الأفقي للدور الأرضي والدور المتكرر.	
المجموع	

ملاحظـــات : -
- -

توقيع المدرب : -

التمرين العملي من رقم (٧) إلى رقم (١٥)

(المرحلة الخامسة)

الجدارة:

قدرة الطالب على تكوين مجسم نهائي لمشروع معماري متكامل بمقياس رسم ١/١٠٠

المواد والتجهيزات والمواد المطلوبة:

معمل المجسمات – خامات – رسومات معمارية لمشروع معماري متكامل – أدوات هندسية وأدوات تقطيع.

التمرين:

المطلوب تقطيع وتجهيز وتجميع السقف النهائي للمشروع المعماري المطلوب تنفيذ مجسم له.

ملاحظات:

.....

.....

.....

.....

يعبأ هذا النموذج عن طريق المدرب

اسم الطالب : -

- التاريخ : / /

رقم الطالب : -

كل بند أو مفردة يقيم ١٠ نقاط

العلامة : - - - - - - - - - الحد الأدنى: ما يعادل ٧٠ ٪ من مجموع النقاط

الحد الأعلى: ما يعادل ١٠٠٪ من مجموع النقاط

بنود التقيم	النقاط
• إمكانيات الطالب في إعداد وتجميع أجزاء وعناصر سقف المبنى.	
المجموع	

ملاحظات : -
- -

توقيع المدرب : -

التمرين العملي من رقم (٧) إلى رقم (١٥)

(المرحلة السادسة)

الجدارة:

قدرة الطالب على تكوين مجسم نهائي لمشروع معماري متكامل بمقياس رسم ١/١٠٠

المواد والتجهيزات والمواد المطلوبة:

معمل المجسمات – خامات – رسومات معمارية لمشروع معماري متكامل – أدوات هندسية وأدوات تقطيع.

التمرين:

المطلوب تجميع الكتلة البنائية النهائية لمجسم المشروع.

ملاحظات:

.....

.....

.....

.....

يعبأ هذا النموذج عن طريق المدرب

اسم الطالب : -

التاريخ : / /

رقم الطالب : -

كل بند أو مفردة يقيم ١٠ نقاط

العلامة : - - - - - - - - - الحد الأدنى: ما يعادل ٧٠ ٪ من مجموع النقاط

الحد الأعلى: ما يعادل ١٠٠٪ من مجموع النقاط

بنود التقيم	النقاط
• إمكانيات الطالب في إعداد وتجميع أجزاء وعناصر المجسم. • مهارة الطالب في اللصق والتخيل.	
المجموع	

ملاحظـــات : -
- -

توقيع المدرب : -

التمرين العملي من رقم (٧) إلى رقم (١٥)

(المرحلة السابعة)

الجدارة:

قدرة الطالب على تكوين مجسم نهائي لمشروع معماري متكامل بمقياس رسم ١/١٠٠

المواد والتجهيزات والمواد المطلوبة:

معمل المجسمات – خامات – رسومات معمارية لمشروع معماري متكامل – أدوات هندسية وأدوات تقطيع.

التمرين:

المطلوب تقطيع وتجميع قاعدة المجسم ووضع الكتلة البنائية للمشروع عليها.

ملاحظات:

.....

.....

.....

.....

يعبأ هذا النموذج عن طريق المدرب

اسم الطالب : -

التاريخ : / /

رقم الطالب : -

كل بند أو مفردة يقيم ١٠ نقاط

العلامة : - - - - - - - - - الحد الأدنى: ما يعادل ٧٠ ٪ من مجموع النقاط

الحد الأعلى: ما يعادل ١٠٠٪ من مجموع النقاط

بنود التقيم	النقاط
• إمكانيات الطالب في إعداد وتجميع أجزاء وعناصر قاعة المجسم. • مهارة الطالب في التقطيع واللصق. • قدرة الطالب على اختيار مقاس القاعدة المناسب.	
المجموع	

ملاحظات : -
- -

توقيع المدرب : -

التمرين العملي من رقم (٧) إلى رقم (١٥)

(المرحلة الثامنة)

الجدارة:

قدرة الطالب على تكوين مجسم نهائي لمشروع معماري متكامل بمقياس رسم ١/١٠٠

المواد والتجهيزات والمواد المطلوبة:

معمل المجسمات – خامات – رسومات معمارية لمشروع معماري متكامل – أدوات هندسية وأدوات تقطيع.

التمرين:

المطلوب تجهيز وتركيب المكملات المعمارية للمشروع، وإخراج المجسم في صورته النهائية.

ملاحظات:

.....

.....

.....

.....

يعبأ هذا النموذج عن طريق المدرب

اسم الطالب : -

التاريخ :   /   /

رقم الطالب : -

كل بند أو مفردة يقيم ١٠ نقاط

العلامة : - - - - - - - - - الحد الأدنى: ما يعادل ٧٠ ٪ من مجموع النقاط

الحد الأعلى: ما يعادل ١٠٠٪ من مجموع النقاط

بنود التقيم	النقاط
• إمكانيات الطالب في إعداد وتجهيز عناصر المكملات المعمارية للمجسم المطلوب تنفيذه. • قدرة الطالب على اختيار مقياس الرسم المناسب للمكملات المعمارية • مهارة الطالب في إظهار وإخراج المجسم في صورته النهائية.	
المجموع	

ملاحظات : -
- -

توقيع المدرب : -

التمرين العملي من رقم (٧) إلى رقم (١٥)

(المرحلة النهائية)

الجدارة:

قدرة الطالب على تكوين مجسم نهائي لمشروع معماري متكامل بمقياس رسم ١/١٠٠

المواد والتجهيزات والمواد المطلوبة :

معمل المجسمات – خامات – رسومات معمارية لمشروع معماري متكامل – أدوات هندسية وأدوات تقطيع.

التمرين :

المطلوب عمل صندوق من البلاستيك لحفظ المجسم.

ملاحظات:

.....

.....

.....

.....

يعبأ هذا النموذج عن طريق المدرب

اسم الطالب : -

التاريخ : / /

رقم الطالب : -

كل بند أو مفردة يقيم ١٠ نقاط

العلامة : - - - - - - - - - الحد الأدنى: ما يعادل ٧٠ ٪ من مجموع النقاط

الحد الأعلى: ما يعادل ١٠٠٪ من مجموع النقاط

بنود التقيم	النقاط
• إمكانيات الطالب في إعداد وتجهيز الصندوق البلاستيكي للمجسم المطلوب تنفيذه.	
المجموع	

ملاحظـــات : -
- -

توقيع المدرب : -

1 - Mills, Criss B.,(2000**), Designing with Models: A Studio Guide to Making and Using Architectural Design Models**., John Wiley & Sons, Inc, New York.

2 - Kicklighter, Clois E, (1995), **Architecture: Residential Drawing and Design**. The goodheart-Willcox Company, inc. Illinois.

3 - Weidhaas, Ernest R. & Wedhaas, Mark D., (1999), **Residential Architecture: Design & Drafting**. Delmar Publishers, New York.

.

الموضوع	رقم الصفحة
مقدمة	١
الباب الأول: العدد والأدوات المستخدمة في إعداد النماذج	١
اولا : العدد والأدوات	٢
ثانيا : الخامات	٩
الباب الثانى: المكملات المعمارية	
أولا : أنواع المكملات المعمارية	١٢
ثانيا : مقياس رسم المكملات المعمارية	١٥
الباب الثالث: دراسة المخططات المعمارية ومقياس رسم النموذج	
أولا : أنواع المجسمات	١٧
ثانيا : دراسة المخططات وتحديد مقياس الرسم الملائم	٢٢
الباب الرابع: الخطوات التنفيذية لإعداد المجسم	
أولا : إعداد وتنفيذ قاعدة المجسم والموقع العام	٢٥
ثانيا : إعداد وتنفيذ الكتلة البنائية للمجسم	٢٧
ثالثا : تصنيع وتنفيذ وسائل الإخراج والمكملات المعمارية	٣٤
رابعا : استخدام الحاسب الآلي في صناعة النماذج	٣٦
الباب الخامس: التمارين العملية	٣٧
المراجع	٦٧

تقدر المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الدعم

المالي المقدم من شركة بي آيه إي سيستمز (العمليات) المحدودة

GOTEVOT appreciates the financial support provided by BAE SYSTEMS