المقدمة:

لم تعد القدرة على إنشاء نماذج مجسمة ثلاثية الأبعاد مجرد فكرة خيالية، بل أصبحت واقعًا ملموسًا بفضل تقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد. أصبح بالإمكان تحويل أي فكرة إلى نموذج فعلي مطابق لما تم تصوره رقميًا، حيث تتيح هذه التقنية إنتاج أشكال معقدة ومتشعبة من المواد، لتصبح جزءًا من الواقع العملي.

لكن ما هي الطباعة ثلاثية الأبعاد؟ كيف بدأت؟ وما دورها في عمليات التصنيع الحديثة؟

تعود بدايات هذه التقنية إلى عام 1976، عند اختراع الطابعة النافثة للحبر. وفي أوائل الثمانينيات، ظهرت أولى محاولات الطباعة ثلاثية الأبعاد تحت مسمى "النمذجة الأولية السريعة". وبحلول عام 1984، تطورت الفكرة من الطباعة بالحبر إلى الطباعة باستخدام المواد، وصولًا إلى عام 1986 حين حصل تشارلز هال على براءة اختراع لأول جهاز يعتمد على تقنية المجسمات (SLA). ومنذ ذلك الحين، شهد هذا المجال تطورات متسارعة وأصبح له تطبيقات متعددة في مختلف الصناعات.

تُعد الطباعة ثلاثية الأبعاد أحد أشكال التصنيع الرقمي، حيث يتم من خلالها تحويل التصاميم الرقمية التي يتم إعدادها باستخدام برامج التصميم ثلاثي الأبعاد إلى منتجات واقعية. وتتميز هذه التقنية بإمكانية التعديل السريع على التصاميم وإعادة إنتاجها دون الحاجة إلى قوالب تقليدية أو خطوط إنتاج معقدة ومكلفة.

في هذا البرنامج، سيتعلم المشاركون كيفية تصميم، تعديل، وطباعة النماذج والمجسمات باستخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد، بما يتيح لهم تحويل الأفكار المبتكرة إلى نماذج ملموسة، سواء لأغراض طبية، هندسية، فنية، أو تعليمية.

الهدف من الدورة:

تسعى الدورة إلى تزويد المشاركين بالمعرفة العلمية والمهارات العملية المتعلقة بالطباعة ثلاثية الأبعاد. وتشمل التدريب على استخدام الطابعات التي تعتمد تقنية الانصهار بترسيب المادة (FDM)، بالإضافة إلى التعرف على كيفية ضبط الإعدادات المناسبة للطباعة من خلال برامج التقطيع، والتحكم، وكذلك أثناء تصميم النماذج للوصول إلى جودة طباعة مثالية.

المحاور العلمية للدورة:

أولاً: مفاهيم أساسية في الطباعة ثلاثية الأبعاد

فهم آلية إنشاء المجسمات انطلاقًا من نماذج رقمية.

التعرف على مبدأ التصنيع بالإضافة، الذي يعد جوهر الطباعة ثلاثية الأبعاد.

التعلم حول كيفية تحويل النموذج الرقمي إلى طبقات متسلسلة تُقرأ بلغة الآلة.

استيعاب آلية الطباعة عبر ترسيب طبقات متناهية الدقة من المواد، باستخدام تقنيات متنوعة.

ثانياً: الابتكارات التقنية في الطباعة ثلاثية الأبعاد

التحكم في شكل النموذج الرقمي وإمكانية التلاعب به بدقة.

القدرة على إنتاج أشكال معقدة عبر إضافة المواد بشكل متدرج.

اكتساب مهارة تطوير النماذج في بيئة رقمية ثم تحويلها إلى واقع.

ثالثاً: التطبيقات العملية للطباعة ثلاثية الأبعاد

الطباعة لأغراض فنية وتشغيلية.

استخدام الطباعة في مجالات التراث والآثار لإعادة إنتاج القطع.

إنتاج الألعاب والهياكل المعمارية.

توفير حلول مبتكرة مثل الأطراف الصناعية المطبوعة.

تحويل التصميم الرقمي إلى تعليمات قابلة للتنفيذ من قبل الطابعة.

تحويل التصميم إلى G-code (الرمز البرمجي للطباعة):

ملف G-code هو ملف يحتوي على سلسلة من الأوامر التي تنفذها الطابعة بشكل آلي لإنتاج المجسم. ومن أهم الأوامر التي يحتويها:

تحديد درجة حرارة انصهار المادة المستخدمة، والتي تختلف بحسب نوع المادة.

ضبط سمك الطبقات واتجاهات المحركات لكل طبقة.

تحديد عدد الطبقات وآلية ملء الفراغات.

تحديد كمية المادة الخام اللازمة للطباعة.

تحديد أبعاد النموذج وعدد النسخ المطلوبة.

ضبط سرعة الطباعة بما يتناسب مع طبيعة التصميم.

تجهيز الطابعة وتحميل ملف G-code:

نقل ملف G-code باستخدام برامج مثل Pronterface أو Cura.

تسخين الطابعة وإدخال المادة الخام بالشكل الصحيح.

تحديد نقطة بداية الطباعة بدقة.

التأكد من تثبيت قاعدة الطباعة لضمان ثبات النموذج.

تحميل الملف إلى الطابعة من خلال برامج التحكم أو بطاقة الذاكرة.

عملية الطباعة خطوة بخطوة:

رسم وتحديد الإطار العام الذي سيتم تنفيذ النموذج ضمنه.

طباعة الطبقة الأولى والتي تعد الأساس.

الاستمرار في إضافة الطبقات التالية حتى اكتمال المجسم.

تشطيب الطباعة ومعالجة الأخطاء:

مناقشة المشكلات الشائعة مثل عدم التصاق الطبقات ببعضها.

التعامل مع الزوائد أو التكتلات غير المرغوبة في المجسم.

مراجعة نتائج الطباعة وتصحيح المسارات عند الضرورة.