



جامعة بنها

BENHA UNIVERSITY
www.bu.edu.eg

انتاج الأثاث الكمي

م.د/ امينه امام

التاريخ 21/3/2020

28/3/2020

Learn Today Achieve Tomorrow



جامعة بنها

BENHA UNIVERSITY

www.bu.edu.eg

تصنيع الأثاث الرقمي

Learn Today ... Achieve Tomorrow

التصنيع الرقمي الكمي

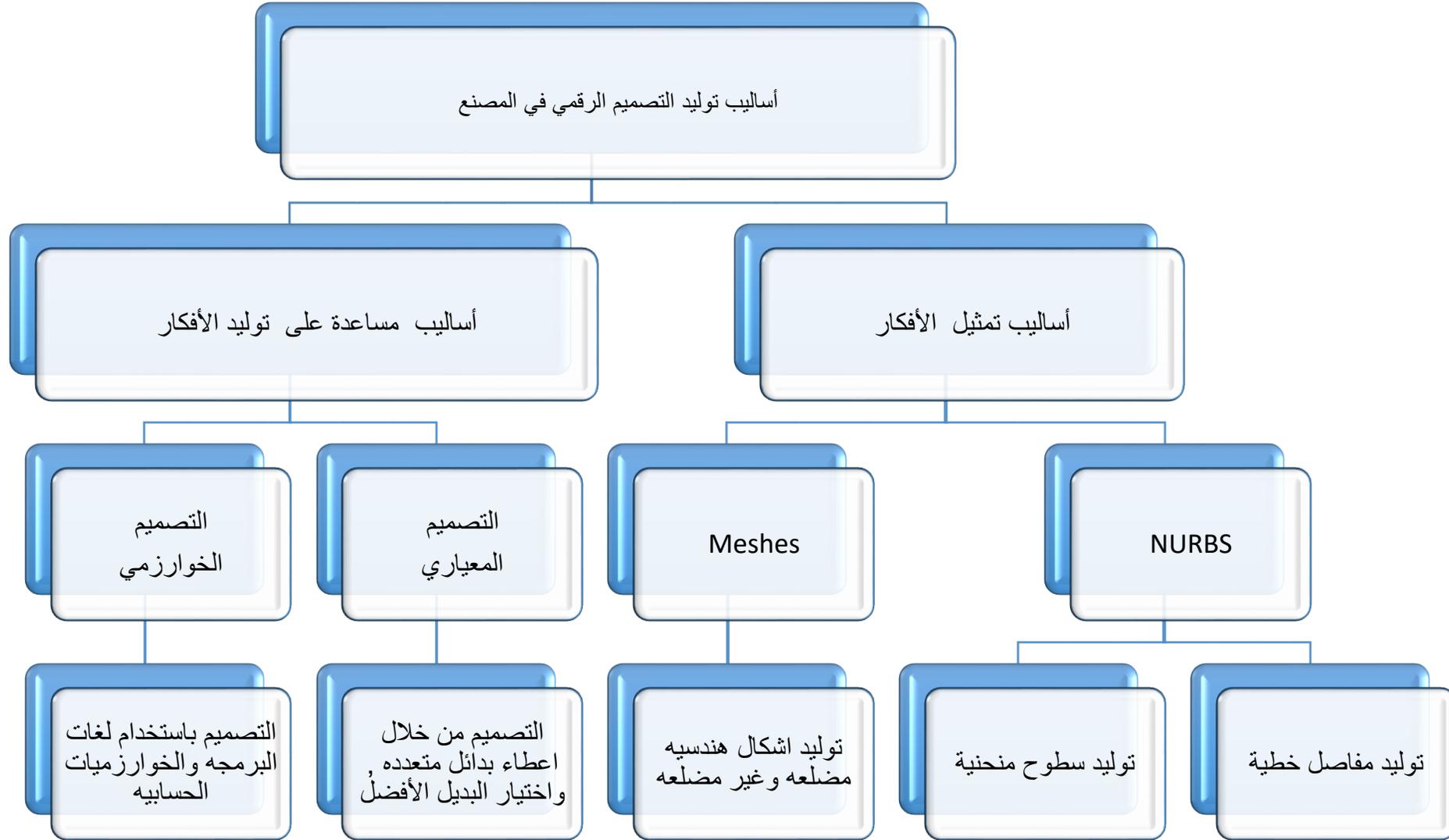
- التصنيع الرقمي تم التطرق اليه في الاطروحات على أنه يمثل عملية خلق نموذج رقمي يتم تصنيعه بعد ذلك الى جزء مادي باستخدام اله قادره على نع الناتج , أول بأنه وسيله للصنع تستخدم الرقميات في التحكم في عملية التصنيع , وهو يندرج تحت مظلة التصميم والتصنيع بمساعدة الحاسب , لأنه يعتمد على أدوات اليه يحركها الحاسب لبناء وقطع الأجزاء , نخلص من هنا الى مفهوم التصنيع الرقمي على أنه وسيله للصنع تستخدم فيها الأدوات الرقمية المندرجه تحت مظلة التصميم والتصنيع بمساعدة الحاسب الالي , فهو يعتمد على ادوات اليه متنوعه يحركها الحاسوب لقطع وتركيب الأجزاء لتكوين الكل , والتي يتم فيها تغيير شكل أو حالة الماده الى جزء مادي جديد من نموذج رقمي مولد بالحاسب

حلقة وصل رئيسية



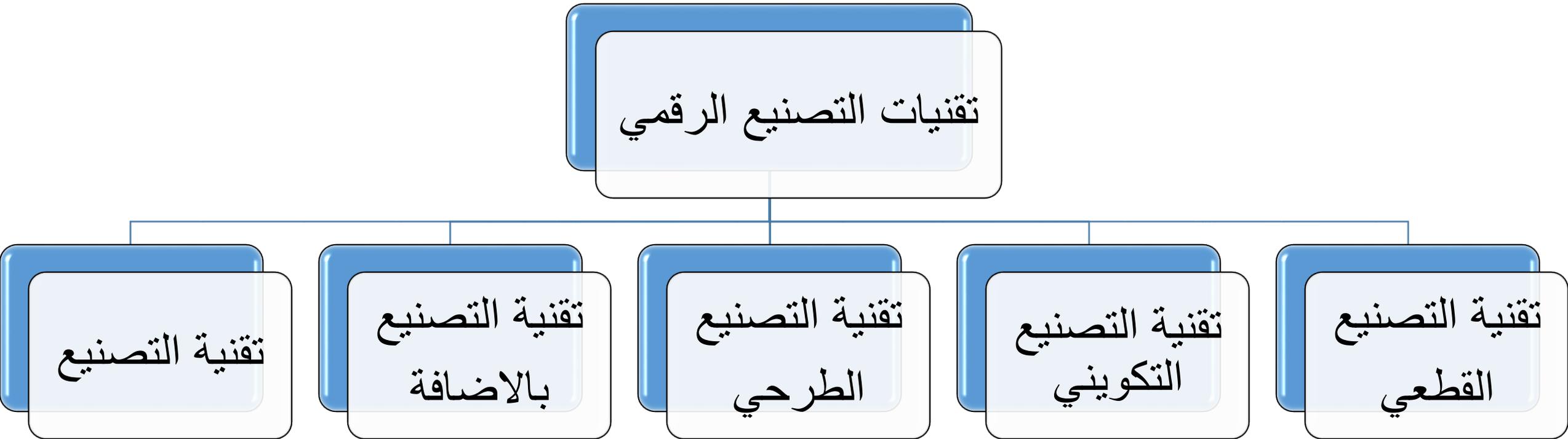
أساليب التصنيع الرقمي :

- يمكن تمثيل اساليب تصنيع الأثاث بصورة رقمية في المصنع بشكل عام من خلال المخطط التالي :



تقنيات التصنيع الرقمي

التقنيات الرقمية لتصنيع الأثاث يحتوي على خمس تقنيات أساسية يتم توضيحها في المخطط التالي:



تقنيات التصنيع الرقمي

- مجموعة متنوعة من التقنيات التي يمكن من خلالها دمج البيانات الرقمية المولدة أثناء عملية التصميم مع عملية التصنيع لتعزيز الفهم للمصمم قبل التنفيذ ولتوفير عمليات مثيرة ومبتكرة يمكن للمصممين من خلالها أن يحسنوا تصاميمهم المصنعة.
- تقع تقنيات التصنيع الرقمي في صنفين: يتضمن الأول تقنيات التصنيع التي تعمل من العالم الرقمي الى العالم المادي أما الصنف الآخر فيتمثل بتقنية المسح ثلاثي الابعاد والتي تكون عكسية لتحويل الواقع المادي الى العالم الرقمي.

تقنية التصنيع القطعي

- تعد هذه الطريقة الاكثر سهولة وتطبيقيا وهي تستخدم عمليتين للقطع؛
- إما ميكانيكية تتمثل في مكائن CNC ثنائية الابعاد ومكائن المياه النفاثة
- أو ألكترونية مثل قوس البالزما وشعاع الليزر، وتتطلب إثنين من محاور الحركة لسطح المواد بالنسبة الى رأس القطع ويتم تنفيذها اما بطريقة رأس قطع متحرك أو تحرك المنصه التي توضع عليها المواد أو مزيج من الاثنين معا

تقنية التصنيع الطرحي

- تتضمن هذه التقنيات عملية استبعاد حجم معين من مواد الاجسام عن طريق عمليات حذف ميكانيكيةً من حيث الحجم او السطح
- او الكترونية (حذف متعدد المحاور) وهذا الحذف يمكن ان يكون مقيدا المحور.
- وبالتالي يمكن لهذه الالات من تصنيع السمات السطحية المعقدة من خلال توفير محاور إضافية للدوران بدرجة عالية من الدقة والتعقيد في السطوح والاشكال التي يمكن تصنيعها بأعتماد هذه التقنيه .

تقنية التصنيع بالاضافة

- تعمل هذه الفئة من التصنيع الرقمي في تناقض مع التقنيات المذكورة سابقا عن طريق بناء المواد من إزالتها بشكل تدريجي وينتج الجسم المادي من خلال عملية تراكمية للطبقات تنتج بواسطة طابعات ثلاثية الأبعاد أو مكائن تشكيلية.
- ولكن بسبب الحجم المحدود للأجسام التي يمكن إنتاجها والمعدات المكلفة وأوقات الإنتاج الطويلة، فإن تطبيقات عمليات التصنيع بالاضافة محدودة نوعا ما ، فهي تستخدم إنتاج مكونات تفصيلية او تعمل على خلق أنماط تستخدم فيما بعد

تقنية التصنيع التكويني

- تستخدم في عمليات التكوين قوى خارجية لاعادة تشكيل أو تشويه المواد إلى الشكل المطلوب بدال من إزالة أو بناء المواد وعادة ما تستخدم الحرارة أو البخار في تكوينها، ويمكن تقسيمها الى ثلاث عمليات؛ تتضمن الاولى عمليات (تغيير الطور) Phase-Processes Change والذي يمكن أن يكون بالسطح (مثل صب مادة تم تحويلها إلى الحالة السائلة ثم تصلبها في شكل معين)، إما محورياً أو مقيدا
- اما الثانية فتشمل عمليات (اللي والتدوير) Rotation And Twisting والتي تعمل على إجراء تغييرات في بنية العديد من المواد لخلق تشوهات مطلوبة فيها
- وأخيرا (الربط والتصلب) وتتمثل بتجميع الاجزاء الى قطعة واحدة لتحقيق الشكل أو البنية المطلوبة

تقنية التجميع الرقمي Technique Assembling Digital

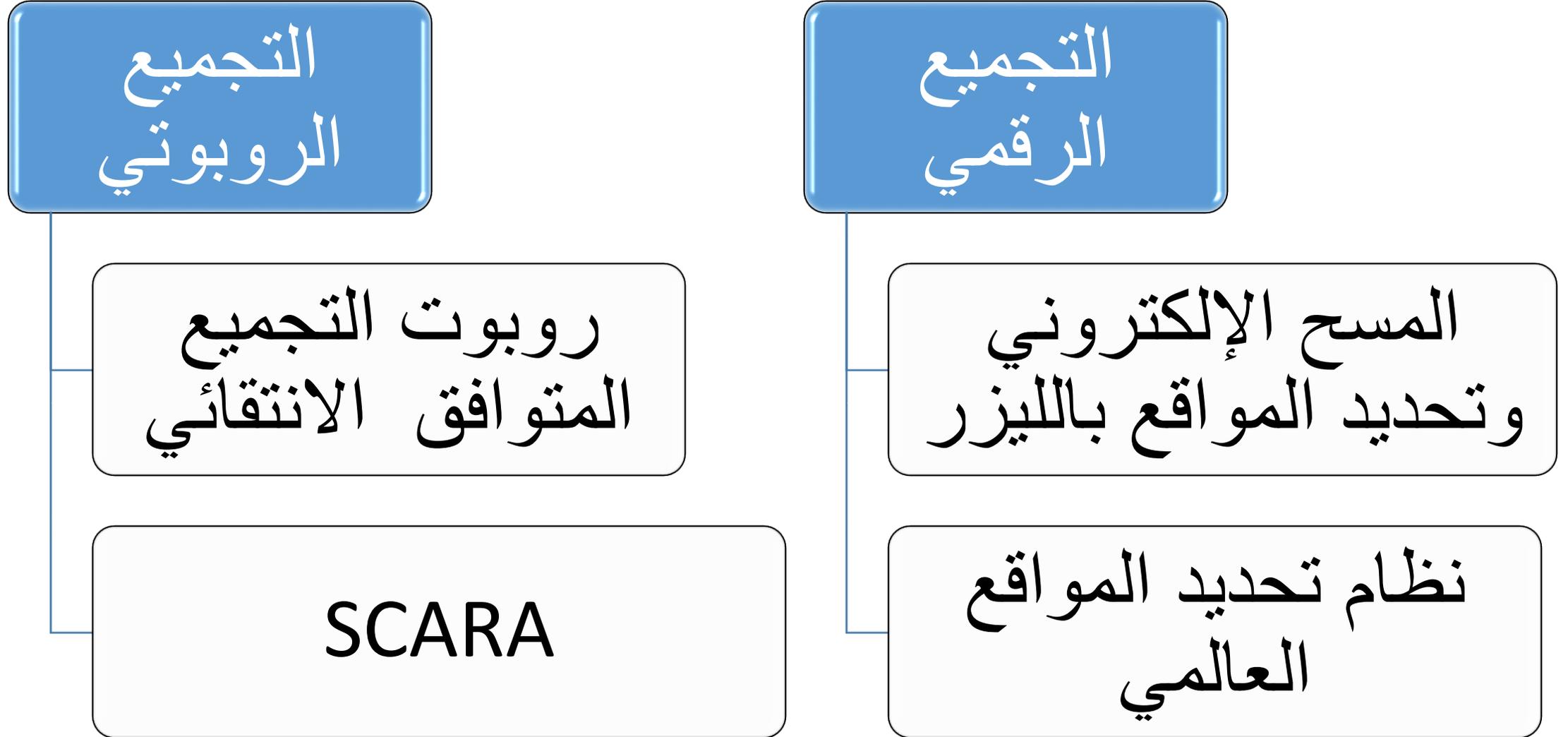
- بعد تصنيع المكونات رقميا يتم تجميعها من خلال هذه التقنية الرقمية، حيث يمكن إستخدامها في تحديد موقع كل مكون بشكل دقيق وتحريك كل منها الى موقعه لتثبيتها في مكانها المناسب بشكل دقيق عن طريق إستخدام نظام تحديد المواقع العالمي GPS، أو المسح الالكتروني وتحديد المواقع بالليزر في مواقع المنتج ليحدد بدقة موقع مكوناته

التجميع الروبوتي : Robotics Digital

- كانت الروبوتات حكرا على الصناعات الهندسية وقد تغيرت هذه الحالة من خلال العمل الريادي لعدد من المعماريين والباحثين الذين يحققون في تطبيق التجميع بالروبوتات للتصاميم المبتكرة، اذ ان هذه الروبوتات قادرة على القيام بإجراءات معقدة وعلى النقيض من أساليب التصنيع الرقمي الأخرى الثابتة نسبيا

تقنيات التجميع فى التصنيع الرقمي :

- يتم التجميع فى التصنيع الرقمي أما بطريقة رقمية أو عن طريق التجميع الروبوتي كما يوضح الشكل التالي



استراتيجيات التصنيع الرقمي

- يحتوي التصنيع الرقمي على اربع استراتيجيات أساسيه هي :
- الاجتزاء : وفيه يتم ترتيب المكونات حسب الشكل الهندسي للسطح أو تقسيم الشكل الهندسي للسطح الى مقاطع يتم تزويدها بالمادة أو القشره
- التلييث : وفيه يتم وضع العناصر معا لتشكيل قشره سطحيه , أو نظام هيكلية مرتب
- الطي : وفيه يتم تطوير السطوح ثنائيه الأبعاد الى أشكال ثلاثية الأبعاد , أو تكوينات شكلية ذات خصائص هيكلية
- التشكيل : وفيه يتم تشكيل المكونات البنائيه رقميا

استراتيجيات الإنتاج في التصنيع الرقمي

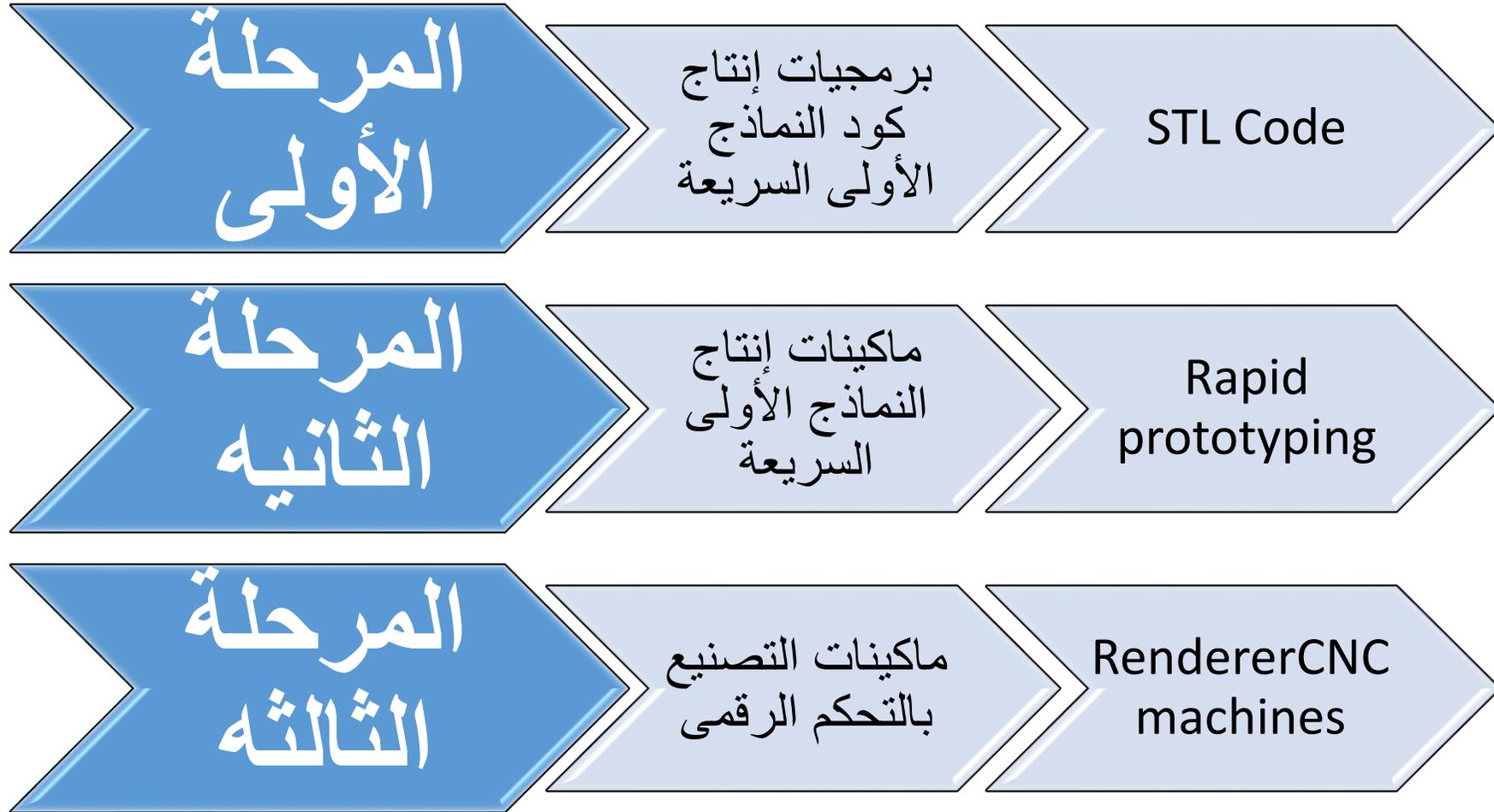
التتليب

الطي

التشكيل

الإجتزاء

- الية التصنيع الكمي الرقمي للأثاث
- المرحلة الأولى : برمجيات إنتاج كود النماذج الأولى السريعة STL Code
- المرحلة الثانية : ماكينات إنتاج النماذج الأولى السريعة Rapid prototyping
- المرحلة الثالثة : ماكينات التصنيع بالتحكم الرقمي CNC machines



- **المرحلة الأولى :** برمجيات إنتاج كود النماذج الأولى السريعة STL Code
- وهي مرتبطة ارتباط تام ببرامج النمذجة التي تم التعرض لها سابقا حيث يتم تصدير الملف الى ماكينات التصنيع الرقمي بصيغته موحده هي STL Code
- **المرحلة الثانية :** ماكينات إنتاج النماذج الأولى السريعة Rapid prototyping وهي مرتبطة باساليب الطباعة ثلاثية الأبعاد
- **المرحلة الثالثة :** ماكينات التصنيع بالتحكم الرقمي CNC machine

أساليب توليد التصميم الرقمي المصنع :

- تغطي هذه الفقرة مجموعة من أساليب توليد التصميم الرقمي المتوفرة لدى المعماري عند تطوير وتواصل تصاميمهم من المفهوم الأولي إلى العرض النهائي وكيف انها تدعم الطرق الجديدة في التصنيع وتصنف الى
- اساليب تمثيل الأفكار: الأشكال رقميا CAD والتي تتيح يتضمن التصميم الرقمي أسلوبين أساسيين في تمثيل ضمن بيئة مستوى من السيطرة على الأفكار الإبداعية للمصمم بالإضافة الى المساعدة في التحكم بالمظهر والخصائص الشكلية الأخرى الخاصة بانتاجها ماديا NURBS والمشبكات MESHES، فظهرت وهي كما يلي:
- التصميم باعتماد مفاتيح الترشيح غير الموحدة NURBS في عادة يستخدم NURBS Non-Uniform Rational B-Splines يمثل رياضيا إنموذجا التصميم الرقمي لتوليد وتمثي من المرونة والدقة كبير ال الخطوط والسطوح المنحنية والتي توفر قدرا للتعامل مع الأشكال التقليدية وذات الشكل الحر والتي توفر أداة تصميم فعالة إدماج الشكل الهندسي المنحني داخل التصميم المعماري بشكل قابل للتصنيع لكي تتيح للمصمم إمكانية تحقيق أفكاره الإبداعية

أساليب توليد التصميم الرقمي في المصنع

أساليب مساعدة على توليد الأفكار

التصميم
الخوارزمي

التصميم باستخدام
لغات البرمجة
والخوارزميات
الحسابية

التصميم
المعياري

التصميم من خلال
اعطاء بدائل متعددة
واختيار البديل الأفضل

أساليب تمثيل الأفكار

Meshes

توليد اشكال هندسيه
مضلعه وغير مضلعه

NURBS

توليد سطوح منحنية

توليد مفاصل خطية

المشبيكات MESHES

- يوفر هذا النوع من التصاميم طريقة لتوليد أشكال هندسية معقدة و عادة ما تكون متعددة الاضالع، والتي تكون اما منتظمة تتألف من الاشكال الهندسية المثلثة والمربعة والاشكال متعددة الاضالع او تحتوي على تقسيمات فرعية غير منتظمة، حيث تستخدم تشكيات ثابوية أكثر تعقيدا لتقريب الانحناء
- أساليب تصميمية مساعدة على توليد الأفكار
- تمثل التصاميم التي تعمل كعامل مساعد في توليد أفكار المصمم والتي تدعم طرق التصنيع الجديدة ويمكن تصنيفها الى صنفين هما: التصميم المعياري، والتصميم الخوارزمي والفرق بينهم يتمثل بماهية المدخلات الالزمة لتوليد الاشكال



جامعة بنها

BENHA UNIVERSITY

www.bu.edu.eg

THANK YOU

Learn Today ... Achieve Tomorrow