

توظيف تكنولوجيا الطباعة الرقمية في تصميم الجداريات

Employing digital printing technology in murals design

أ.م. د/ الشيماء محمد سعيد عبد الجواد أبو الغيط

استاذ مساعد بكلية التصميم والعمارة قسم التصميم الداخلي جامعة جازان

Assist. Prof. Dr. Alshaymaa Mohammad Saied Abolghait

Assistant Professor, Faculty of Design and Architecture, Interior Design Department,
Jazan UniversityShaymaa.abolghait@gmail.com

ملخص

اقتحمت التكنولوجيا الرقمية مجالات التصميم المختلفة خاصة تصميم التكسيات بمختلف انواعها بشكل عام والتصميم الجداري بشكل خاص لتضفي عليه مزيدا من التنوع على الصعيد الجمالي وكذلك على الصعيد الوظيفي ولتفتح للمصمم افاق اوسع للتجديد والابتكار في مجال تصميم التكسيات . ونظرا للحاجة الى توسيع توظيف التكنولوجيا الرقمية الحديثة في تصميم التكسيات نجد تكنولوجيا الطباعة الرقمية ثلاثية الابعاد او ثنائية الابعاد - وهي احدى التطبيقات الذكية في عالم التكسيات للجدران والأرضيات والأسقف - تلبي هذا الجانب في الوقت الحالي ، فهي تتيح امكانية التكبسية باستخدام صور ثنائية الابعاد واقعية او في شكل بلاطات ثلاثية الابعاد ، باستخدام تطبيقات وبرامج الحاسب الالى المختلفة وتغذية ماكينات طباعة رقمية بالمعلومات المستخرجة من تلك التطبيقات في المرحلة التالية كماكينات CNC على سبيل المثال ، وغيرها لتقوم بطباعتها اما بشكل مباشر على الجدران او بانتاج عناصر ثلاثية الابعاد في اشكال مختلفة كالبلاطات مثلا لتستخدم بعد ذلك كوحدات للتكبسية بانواعها المختلفة ، او طباعة وحدات بأحجام وخامات مختلفة تستخدم في التصميم الميداني او ما يعرف بالاند مارك وتنسيق الحدائق واعمال التصميم البيئي بشكل عام . وتتميز تلك المطبوعات بمقاومة كبيرة للتآكل والاحتكاك وكذلك تتميز بقوة ومتانة وسهولة في الصيانه والتنظيف ومقاومة ايضا لتغيرات المختلفة ، والذي يعطيها بذلك عمر افتراضي كبير . وفي الوقت الحالي ومع تسارع وتيرة توظيف التكنولوجيا الرقمية والذكية في مختلف المجالات كان للاستعانة بتكنولوجيا الطباعة الرقمية في مجال التكسيات المختلفة ضرورة حتمية للاستفادة منها على الجانب الجمالي وكذلك الجانب الوظيفي وهو ما يهدف الى التنوع والتجديد ، وعلى صعيد اخر اثرات الثقافة البصرية للمتلقي وهذا ما سوف يتناوله الباحث في هذا البحث .

الكلمات المفتاحية :

تكنولوجيا - الطباعة الرقمية - تصميم - الجداريات .

Abstract:

Digital technology has penetrated the various design fields, especially the design of various types of cladding in general and Murals design in particular, to give it more aesthetic and functional diversity and to open up the designer with wider horizons for innovation and creation in the field of cladding design. Given the need to expand the use of modern digital technology in designing coatings, we find 3D or two-dimensional digital printing technology - one of the smart applications in the world of wall, floor and ceiling coatings - that meets this aspect at the present time, as it allows the possibility of cladding using realistic or in two-dimensional images. Form three-dimensional tiles, using various computer applications and programs and

feeding digital printing machines with the information extracted from those applications in the next stage as CNC machines and others, to be printed either directly on the walls or by producing three-dimensional elements in various shapes such as tiles, for example, to be used after that as units for different types of cladding Or, printing units of different sizes and materials used in field design, or what is known as Landmark, landscaping, and environmental design work in general. These prints are characterized by great resistance to abrasion and friction, as well as strength, durability, eases of maintenance and cleaning and also resistance to various changes, which gives them a great life span. At the present time, with the acceleration of the employment of digital and smart technology in various fields, it was imperative to use it in the field of different coatings to benefit from it aesthetically and functionally, which aims at diversity and renewal, and on another level enriching the visual culture of the recipient and this is what the researcher will deal with in this research.

Keywords:

Technology , Digital printing , design , Murals.

مقدمة

اقتحمت التكنولوجيا الرقمية مجالات التصميم المختلفة خاصة التصميم الجداري لتضفي عليه مزيدا من التنوع الجمالي والوظيفي ولتفتح للمصم افاق اوسع للتجديد والابتكار في مجال تصميم التكسيات المختلفة . وتكنولوجيا الطباعة الرقمية ثلاثية الابعاد او ثنائية الابعاد ، هي احدى التطبيقات الذكية في عالم التكسيات للجدران والأرضيات والأسقف ، والتي تهدف الى التنوع والتجديد وعلى صعيد اخر اثراء الثقافة البصرية للمتلقي .

مشكلة البحث :

- الحاجة الى توسيع توظيف التكنولوجيا الرقمية الحديثة في تصميم التكسيات .
- احتياج المتلقي الى تصميمات اكثر حيوية وتنوع كالتصميمات ثلاثية الابعاد لتضفي نوعا من التجديد على الحيز الفراغي للمستخدم .

أهداف البحث :

تعتبر تكنولوجيا الطباعة الرقمية احد اهم التقنيات المستخدمة في مجالات التصميم المختلفة لذا يهدف البحث الى التالي:
- توظيف تكنولوجيا الطباعة الرقمية الحديثة في تصميم التكسيات المختلفة .
- انتاج بلاطات تصمم وتنفذ بتقنية الطباعة الرقمية ثلاثية الابعاد.

فروض البحث :

- يفترض البحث أنه بالتوسع في استخدام تكنولوجيا الطباعة الرقمية ثلاثية الابعاد في تصميم التكسيات المختلفة سيساهم ذلك في اضافة نوع من التنوع و التجديد وستثري الثقافة البصرية للمتلقي .

أهمية البحث :

- تصميم تكسيات مختلفة ومتنوعة باستخدام تكنولوجيا الطباعة الرقمية ثلاثية الابعاد .

منهجية البحث :

وصفي - تحليلي - تصميمي .

ما هي الطباعة الرقمية:

المقصود بالطباعة الرقمية هي طباعة محتوى رقمي باستخدام طابعات رقمية يتم التحكم في كامل العملية من تصميم وتنفيذ باستخدام الحاسب الآلي وذلك بالطرق التالية:

- 1- طباعة رقمية على سطح معين ثنائي الأبعاد 2D Printing كالتباعة على الحائط أو الورق أو القماش .
- 2- طباعة رقمية ثلاثية الأبعاد كبناء مجسم ثلاثي الأبعاد 3D Printing باستخدام خامة محددة كالاسمنت في بناء وإنشاء المباني .
- 3- طباعة رقمية ثلاثية الأبعاد أو التشكيل في خامة محددة 3D Printing كالخشب أو البلاستيك أو الفوم أو الجبس وغيرها من الخامات .

الطباعة ثلاثية الأبعاد هي إحدى طرق التصنيع بالإضافة ظهرت للعيان عام ١٩٨٠ وكانت تسمى تقنية النماذج الأولية السريعة (Rapid Prototyping) حيث يمكن تصنيع منتج ثلاثي الأبعاد مجسم وملمس من خلال تصميمه على الحاسوب ومن ثم طباعته (تصنيعه) بالطباعة ثلاثية الأبعاد . (بلاوالي- ٢٠١٥)

أصبحت الطباعة ثلاثية الأبعاد متاحة للاستخدام الشخصي ومع ذلك فهي ما زالت تحت التطوير من قبل بعض الشركات العالمية للوصول إلى أفضل إنتاجية بأعلى جودة وأسرع وقت وخصوصاً للأشكال الهندسية والمعقدة .

وقد استخدمت في العديد من المجالات كالبناى والتشييد والطب والفضاء والطيران وغيرها ، باستخدام العديد من الخامات كالمعادن والبوليمرات والخشب وغيرها . (تويج ، عبد الحسين ، اللهبي - ٢٠٢٠)

أهمية الطباعة الرقمية

"الطباعة الرقمية تعتبر ثورة تكنولوجية ستغير شكل العالم" وفق لمجلة هارفارد بزنس ريفيو. (نت 1)

نجد ان الطباعة الرقمية خصوصاً ثلاثية الأبعاد منها أصبحت في مجالات مختلفة هي الأفضل من الناحية الاقتصادية والدقة والجودة وكذلك من ناحية سرعة الاداء لذلك لذلك هي الأفضل في الاستخدام .

أنواع مختلفة من الطباعة الرقمية

يوجد أنواع للطباعة الرقمية المستخدمة في تصميم وتنفيذ الجداريات منها الطابعات ثنائية الأبعاد ومنها الطابعات ثلاثية الأبعاد وهي تستخدم ماكينات CNC في الطباعة .

ماكينات CNC

مصطلح CNC هو اختصار (Computerized Numerical Control) وتترجم إلى (التحكم العددي باستخدام الحاسب الآلي) . (Menges، Leach،Yuan - ٢٠١٨)

التحكم الرقمي باستخدام الحاسب الآلي

هو استخدام النظام الرقمي أو العددي عن طريق برامج وتطبيقات الكمبيوتر المختلفة في تصميم شيء معين ونقل تلك البيانات الرقمية باستخدام وسائط التخزين المختلفة إلى حواسيب ماكينات CNC لطباعتها .

مميزات و عيوب منظومة CNC

نظام الطباعة الرقمية يمتلك العديد من المزايا منها:

- تخفيض التكلفة الاقتصادية .
- تقديم منتجات ذات كفاءة وجودة عالية .

- المرونة في تعديل البيانات الرقمية حسب الرغبة .
 - اختصار وقت التصميم والتنفيذ.
 - الدقة العالية خصوصا في المنتجات التكرارية.
 - سهولة تنفيذ النماذج المعقدة.
 - تلافي بعض الأخطاء البشرية.
 - استخدام أدوات تشكيل مختلفة وسهولة تبديلها عند الحاجة.
- رغم كل تلك المميزات الناتجة عن استخدام الطباعة الرقمية إلا أنه يوجد بعض المشاكل التي تحل مع الوقت كارتفاع سعر بعض ماكينات الطباعة الرقمية ولكن من المعروف اقتصاديا أنه مع انتشار استخدام منتج معين بمرور الوقت ينخفض سعر التكلفة وبالتالي ينخفض سعر المنتج. (الفلاحي - ١٤٢٨ هـ)
- يوجد أنواع من طابعات FFF و FDM التي تعتبر أكثر الطابعات ثلاثية الأبعاد انتشارا منذ ٢٠١٨ م ، ثم SLS في المرتبة التالية . (Charles - ٢٠١٤)

التصنيع الرقمي

هو إنشاء مجسم مادي Physical Model من نموذج رقمي Digital Model وطابعته بشكل ثلاثي الأبعاد باستخدام ماكينات طباعة ثلاثية الأبعاد بعد إنشاء تلك النماذج باستخدام برامج الكاد CAD عن طريق الحاسب الآلي . (Corser - ٢٠١٤)

هناك بعض المصطلحات الشائعة في استخدام الطباعة الرقمية وهي الكاد ، الكام ، الكاتيا CAD-CAM-CATIA

- 1- CAD وهو اختصار (Computer Aided Design) وهو التصميم باستخدام الحاسب الآلي.
- 2- CAM وهو اختصار (Computer Aided Manufacturing) هو التصنيع باستخدام الحاسب الآلي.
- 3- CATIA وهو اختصار (Computer Aided Three-dimensional Interactive Application) تطبيق تفاعلي ثلاثي الأبعاد بمساعدة الحاسوب . (Dunn-٢٠١٢)

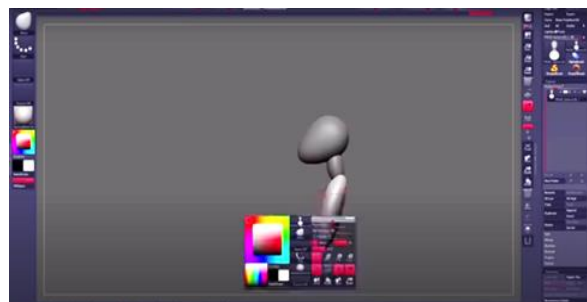
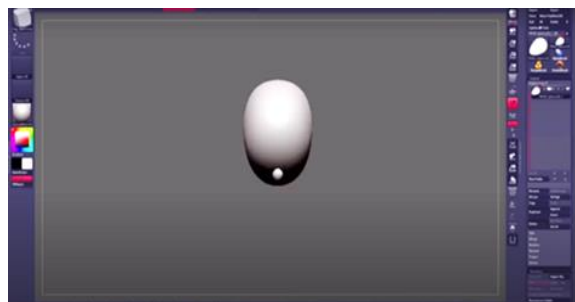
تقنيات ونظم التصنيع او الطباعة الرقمية عديدة منها :-

- 1- تقنية النحت او التشكيل.
- 2- تقنية الطي. (اسماعيل - ٢٠١٩)

أولاً:- تقنية النحت او التشكيل

هي تقنية تقوم على تصميم وتشكيل ونحت العنصر المطلوب طباعته باستخدام برامج التشكيل الثلاثي الأبعاد المتنوعة ثم تزويد ماكينة الطباعة ثلاثية الأبعاد بتلك البيانات وكذلك تزود بالخامة المراد تشكيلها بالأبعاد المطلوبة لتقوم الماكينة بطباعتها بالتشكيل المصمم مسبقا .

وفيما يلي صوراً لتوضيح التقنية: -



شكل رقم (١)

المرحلة الاولى وهي التصميم والتشكيل او النحت باستخدام برامج الكمبيوتر

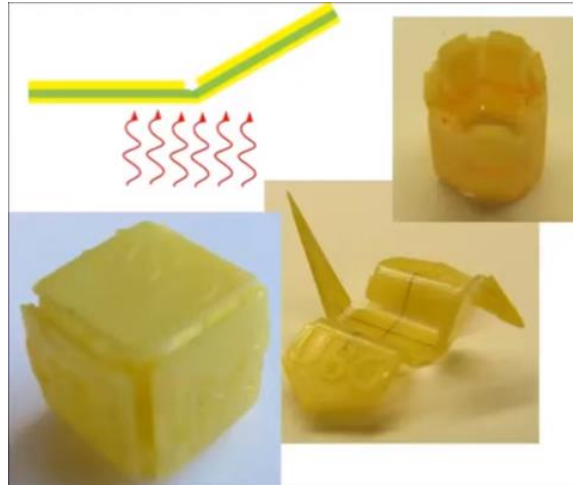


شكل رقم (٢)

المرحلة الثانية وهي التشكيل او النحت بتقنية الطباعة الرقمية ثلاثية الابعاد .

ثانياً:- تقنية الطي

هي تقنية تستخدم لطي وثني المطبوعات ثلاثية الابعاد
وتستخدم عادة في تصميم المنتجات المختلفة .



شكل رقم (٣) نماذج لتوضيح نواتج تقنية الطي .

كيفية تصميم وتنفيذ جدارية باستخدام تكنولوجيا الطباعة الرقمية

تتم عملية التصميم باستخدام برامج التصميم المختلفة في الحاسب الآلي ثم تنقل البيانات الى ماكينات الطباعة سواء ثنائية الابعاد او ثلاثية الابعاد وتقوم الماكينات بالطباعة وهناك حالتين للطباعة:

1- الحالة الاولى تقوم فيها الماكينة بالطباعة المباشرة على الجدار كما في المثال التالي .

***طباعة رقمية رأسية ثنائية الابعاد لتصميم جداري على الجدار مباشرة باستخدام ماكينة CNC . (نت ٢)**



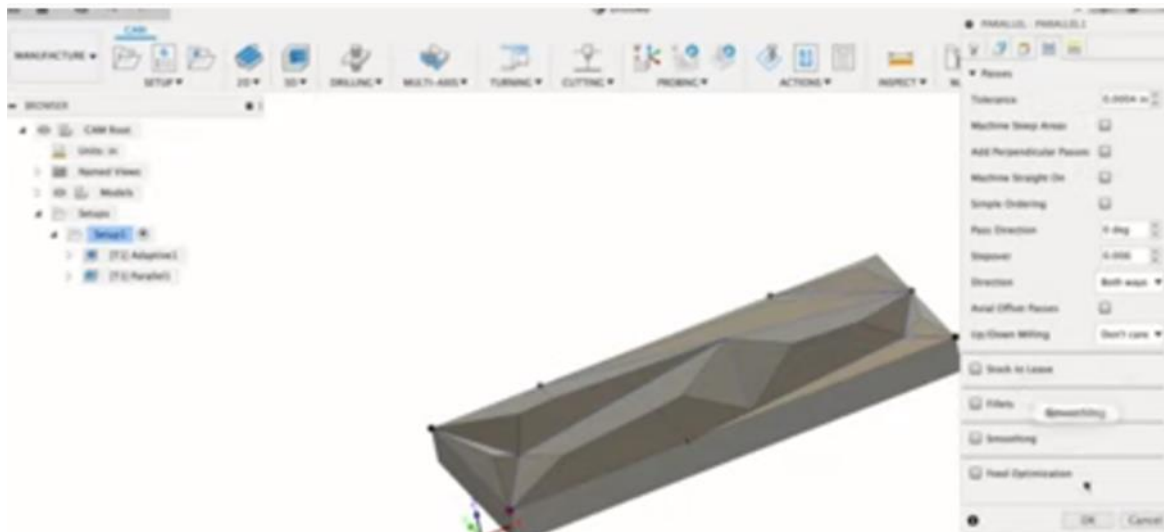
شكل رقم (١)

طباعة رقمية ثنائية الابعاد على الجدار مباشرة باستخدام ماكينات CNC

2- الحالة الثانية تقوم فيها الماكينة بالطباعة الافقية سواء بالطباعة المباشرة على ورق او قماش وغيرها من الخامات او

الحفر او التقطيع لخامات مختلفة مثل المعادن والراتنجات والفوم والخشب والجبس وغيرها كما في المثال التالي:

***تصميم بلاطات يمكن استخدامها في توكسيات الحوائط بخامات مختلفة كاللدائن والخشب. (نت ٣)**



شكل رقم (٢) عملية التصميم باستخدام احد برامج الحاسب الالى قبل نقل البيانات الى ماكينة CNC لطباعتها



شكل رقم (٣) طباعة رقمية ثلاثية الابعاد على الخشب باستخدام ماكينات CNC

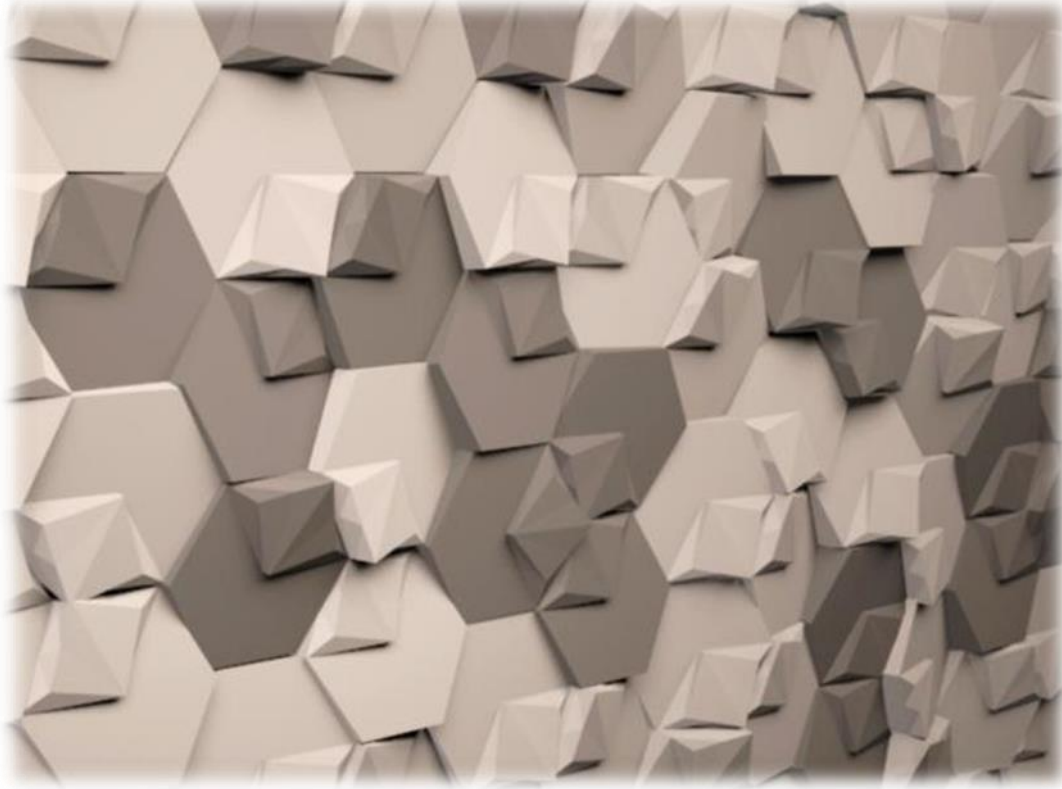
*طباعة رقمية ثنائية الابعاد على كانفاس من القماش او الخشب او خامات اخرى تصلح كمعلقات جدارية. (نت ٤)



شكل رقم (٤) طباعة رقمية ثلاثية الابعاد باستخدام ماكينات CNC على خامة الخشب.

نموذج من تصميم الباحثة

النموذج التالي من تصميم الباحثة لبلاطات تستخدم في التكسيات الجدارية يمكن تنفيذها بتكنولوجيا الطباعة الرقمية ثلاثية الابعاد بمختلف الخامات .



شكل رقم (٥) نموذج من تصميم الباحثة لبلاطات تستخدم في التكسيات الجدارية يمكن تنفيذها بتكنولوجيا الطباعة الرقمية ثلاثية الابعاد .

مراحل عمل النموذج :

- 1- استخدام الشكل السداسي .
- 2- التعديل فيه لعمل مستويات مختلفة .
- 3- تكرارة بشكل غير منتظم مع استخدام ثلاث درجات لونية للون الرمادي.

النتائج

- تكنولوجيا الطباعة ثنائية وثلاثية الابعاد تعد من افضل التقنيات الحالية التي يمكن توظيفها في تصميم وتكسية وتنفيذ الجداريات .
- استخدام تكنولوجيا الطباعة الرقمية ثلاثية الابعاد في تصميم بلاطات للتكسيات الجدارية يضيف نوعا من الثراء النوعي والجمالي في مجال تصميم الجداريات.
- استخدام تكنولوجيا الطباعة الرقمية ثلاثية الابعاد في تصميم الجداريات يساهم في توفير الوقت والاستخدام الاسهل والمثل لمختلف الخامات الحديثة منها والتقليدية.

التوصيات

- ضرورة التوسع في استخدام تكنولوجيا الطباعة الرقمية في تصميم الجداريات بمختلف الخامات المتاحة .
- إدراج مقرر تكنولوجيا الطبعه الرقيه ضمن مقررات تصميم الجداريات.

المراجع

الكتب العربية

- 1- الفلاحى ، عامر ، تشغيل آلات التحكم الرقمي بالحاسب الآلي CNC ، المؤسسة العامة للتعليم الفني و التدريب المهني ، المملكة العربية السعودية ، ١٤٢٨هـ .
- Alflahy, Amer, Operation of CNC machines, The General Organization for Technical Education and Vocational Training, Kingdom of Saudi Arabia, 1428 AH.
- 2- بلاوالي، علي عبد الحكيم ، الطباعة ثلاثية الابعاد ، الاردن، ٢٠١٥ .
- Bilawali, Ali Abdul Hakim , 3D printing , Jordan,2015.

الكتب الاجنبية

- 3- Charles, Bell- Maintaining and Troubleshooting Your 3D Printer, friends press,usa, 2014.
- 4- Corser, R, Fabricated Architecture: Selected Readind In Digital Design And Manufacturing, Second Addition, Princeton Architectural Press, USA, 2014.
- 5- Dunn, Nick, Digital Fabrication in Architecture, Laurence King Publishing Ltd ,2012.
- 6- Yuan ,Philip F., Leach, Neil & Menges, Achim, Digital Fabrication, Tongji University Press Co., Ltd 2018.

الأبحاث المنشورة في المؤتمرات والمجلات

- 7- تويج ، علي حمود - عبد الحسين ، عماد حمود - اللهبي ، زهراء حسين عليوي - اثر استخدام طباعة ثلاثية الابعاد في تنفيذ تصاميم النحت الفخاري - مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية العدد ٣٦ - ٢٠٢٠ .
- Twaij, Ali Hammoud - Abdul Hussein, Imad Hammoud - Al-Lahibi, Zahra Hussein Aliwi - The effect of using a 3D printer in the implementation of pottery sculpture designs - Lark Journal of Philosophy, Linguistics and Social Sciences Issue 36-2020.
- 8- اسماعيل ، أحمد صالح عبد الفتاح علي، تكنولوجيا تطوير وتنفيذ البناء في العصر الرقمي ، مجلة علوم الهندسة ، جامعة اسيوط ، العدد ٤٧ ، ٢٠١٩ .
- Ismail, Ahmed Saleh Abdel Fattah Ali, Building Development and Implementation Technology in the Digital Age, Journal of Engineering Sciences, Assiut University, Issue 47, 2019.

شبكة المعلومات العنكبوتية

- 9-<https://www.scientificamerican.com/arabic/articles/news/3d-printing-and-the-4th-industrial-revolution/>
- 10-<https://www.youtube.com/watch?v=6dp1jd7Yy7s>
- 11- <https://www.youtube.com/watch?v=PDR6hpo27Kc>
- ١٢- <https://www.youtube.com/watch?v=EWtCOREeaY0>
- ١٣- <https://www.youtube.com/watch?v=juZPOdbM32E>
- ١4- <https://www.youtube.com/watch?v=48-pt55zffs>