الإشراف على آلية عمل الطابعات التي تستخدم نماذج الطباعة الإلكترونية والرقمية

Supervising the working mechanism of printers that use electronic and digital printing forms

نوال عوده الطرقي المراعيه

Nawal Odeh Al-Tariqi Al-maraiah

طابعه

بلديه الاشعري

قضاء أذرح، محافظة معان

المملكة الأردنية الهاشمية

الملخص

آثار التغييرات الهائلة التي حدثت في قطاع الطباعة والنشر بعد إدخال الطباعة الرقمية. تتحول عملية إنتاج المطبوعات بسرعة من التقنيات التناظرية إلى التقنيات الرقمية باعتبارها البنية التحتية (أو الأساس) لسير العمل. تتطلب كفاءة عملية الإنتاج رقمنة جميع الخطوات والقضاء على الأساليب والمواد التناظرية من تدفق العملية بصرف النظر عن مرحلتي البداية والنهاية. عبر الشبكات ، ستكون الطباعة خدمة طنين اتصال بسيطة وموثوقة ومنتشرة في كل مكان وسريعة ورخيصة. يوفر الجمع بين كل هذه الجوانب مزايا تنافسية مهمة للغاية لشركات الطباعة والنشر، والتي ستكون قادرة على تكييف عملياتها التجارية ، وفقًا للإطار التكنولوجي والتنظيمي للطباعة الرقمية. ويشمل ذلك تحسين الخدمات المقدمة بالفعل من حيث أفضل قيمة للنشر والطباعة بالإضافة إلى تقديم خدمات جديدة. في هذه المقالة ، نقدم حلًا لسير العمل عبر الويب يسمح لشركات الطباعة والنشر بالاستفادة الكاملة من الفرص التي توفرها الطباعة الرقمية.

Abstract

Effects of the massive changes that occurred in the printing and publishing sector after the introduction of digital printing. The print production process is rapidly shifting from analog to digital as the infrastructure (or foundation) for the workflow. The efficiency of the production process requires the digitization of all steps and the elimination of analog methods and materials from the process flow regardless of the start and end stages. Across networks, printing will be a simple, reliable, ubiquitous, fast, and cheap buzz service. The combination of all these aspects provides very important competitive advantages for printing and publishing companies, which will be able to adapt their business operations, in accordance with the technological and regulatory framework of digital printing. This includes improving services already provided in terms of best value for publishing and printing as well as introducing new services. In this article, we present a web workflow solution that allows printing and publishing companies to take full advantage of the opportunities offered by digital printing.

المقدمة

في العالم الرقمي، يعد تأمين الأشكال المختلفة للمحتوى أمرًا مهمًا للغاية فيما يتعلق بحماية حقوق الطبع والنشر والتحقق أصالة. تعد المواد المطبوعة ملحقًا مباشرًا للعديد من الأنشطة الإجرامية ، مثل تزوير أو تغيير المستندات المستخدمة لأغراض تحديد الهوية أو تسجيل المعاملات. يمكن أيضًا استخدام المواد المطبوعة في سياق القيام بأنشطة غير مشروعة. تشمل الأمثلة كتيبات التعليمات وقوائم الفريق وملاحظات الاجتماعات والمراسلات. في كلتا الحالتين، فإن القدرة على تحديد الجهاز أو نوع الجهاز المستخدم لطباعة أو مسح المواد المعنية من شأنه أن يوفر مساعدة قيّمة لإنفاذ القانون.

تُستخدم الصور الرقمية والوثائق الممسوحة ضوئيًا التي تم إنشاؤها بواسطة مصادر مختلفة على نطاق واسع في عدد من التطبيقات، من التصوير الطبي وإنفاذ القانون إلى الاستخدام المصرفي والاستهلاك اليومي. تسمح الوظيفة المتزايدة لبرنامج تحرير الصور حتى للهواة بمعالجة الصور بسهولة. في بعض الحالات، يمكن للصورة الممسوحة ضوئيًا رقميًا أن تلبي متطلبات تعريف العتبة "للنسخة القانونية" إذا كان من الممكن المصادقة على المستند بشكل صحيح. تعتبر أدوات الطب الشرعي التي تساعد في تحديد أصل هذه الصور الرقمية وأصالتها وسلسلة حيازتها ضرورية لفاحص الطب الشرعي. يمكن أن تكون هذه الأدوات حيوية كلما أثيرت أسئلة تتعلق بسلامة الصورة الرقمية. لذلك ، هناك حاجة إلى طريقة موثوقة وموضوعية لفحص أصالة الصورة الرقمية.

عمليات الطباعة

يتكون خط التصوير الأساسي الذي يتم مواجهته بشكل شائع في المكتب أو البيئة المنزلية من طابعة وماسح ضوئي مسطح وجهاز كمبيوتر. إن الاستخدام النموذجي لخط الأنابيب هذا، في حالة نسخ مستند، يتضمن أولاً مسح المستند ضوئيًا ومعالجته وتعديله باستخدام أدوات التحرير، وأخيراً طباعة النسخة المعدلة. لاحظ أنه بينما تقوم الماسحة الضوئية بتحويل المستند الورقي إلى مستند رقمي، فإن الطابعة تحقق العكس. ضمن خط أنابيب التصوير هذا ، توجد عدة مراحل يمكن خلالها تغيير المستند أو إتلافه ، إما عن

قصد أو عن غير قصد. في أقسام لاحقة ، تمت مناقشة فكرة الاستغلال الجنائي للطريقة التي تنتج بها الطابعات والماسحات الضوئية.

المسح الضوئي

يوجد هناك ماسح ضوئي تقليدي لسطح المكتب، بحيث يتم وضع نسخة ورقية من المستند ووجهها لأسفل على نافذة زجاجية، ويضيء ضوء ساطع الصفحة، وتنعكس الأنماط المطبوعة مرة أخرى على عنصر حساس للصور. يحمل رأس المسح مصدر الضوء والعنصر الحساس للضوء ذهابًا وإيابًا تحت الزجاج حتى يتم تغطية المنطقة المحددة من الصفحة. تقوم سلسلة من المرايا والعدسات بتوجيه الضوء المنعكس إلى عنصر أو جهاز استشعار ضوئي يقوم بتحويله إلى إشارات كهربائية. لإكمال العملية، يتم رقمنة الإشارات الكهربائية التي تنتجها (sensor) بواسطة محول تناظري إلى رقمي (ADC) ويتم إرسالها إلى الكمبيوتر المضيف.

تمتلك عملية الطباعة أساليبًا متعددة لنسخ النصوص والرسوم التوضيحية، باللون الأسود واللون والأبيض على سطح متين، وفي العدد المطلوب من النسخ المتطابقة، أمّا بالنسبة لآلة الطباعة فهي تستخدم الحبر لنقل النصوص والصور من نوع متحرك إلى ورق أو وسائط أخرى، تم اختراع الكتابة والورق المنقولين في الصين، وتم إنشاء أقدم كتاب موجود مطبوع من نوع متحرك في كوريا في القرن الرابع عشر، وندرج فيما يلي بعضًا من أنواع هذه الطابعات:

تنتج الطابعات الرقمية صورًا زاهية وعالية الجودة تعمل هذه الآلات غير المكلفة وعالية الأداء على تحويل أعمال الطباعة من خلال توفير خيارات طباعة رائعة وفعالة من حيث التكلفة، حيث تتيح تقنية الطباعة الرقمية وقتًا سريعًا للإنجاز بسبب الخدمات عند الطلب، وتعتبر الطابعات الرقمية رائعة لطباعة كميات صغيرة من الملصقات والمنشورات.

تعتبر الطابعات النافثة للحبر نوع من آلات الطباعة الصناعية التي تستخدم تقنية نفث الحبر للطباعة، وذلك عن طريق دفع قطرات الحبر إلى الورق أو البلاستيك أو

ركائز أخرى، ويتم تكوين صورة رقمية، وتعد هذه الطابعات الأكثر شيوعًا، بالمقارنة مع معظم الطابعات الأخرى، فهي غير مكلفة وسهلة الاستخدام، وتنتج صورًا ممتازة وسهلة الاستخدام، لكن أحد عيوب هذا النوع من الطابعات هو أن رأس الطباعة له عمر افتراضي محدود وقد يجف، مما يؤدي ليس فقط إلى إهدار الحبر ولكن أيضًا انحشار الطابعة، ونظرًا لبطئهم في العمل، فلا يُنصح باستخدامهم للطباعة بكميات كبيرة.

طابعات النقل تستخدم هذه الآلات لإنشاء صورة ثلاثية الأبعاد أو تأثير على ركائز مختلفة، ويمكن عمل النقش على مجموعة متنوعة من المواد، مثل الورق والمعادن والمنسوجات، يتم استخدامها أيضًا لجعل رقائق الألومنيوم تبدو أفضل.

تعد طابعات الليزر أكثر أنواع آلات الطباعة انتشارًا، والتي ظلت خيارًا شائعًا بين المستهلكين، ولا يزال يعتقد على نطاق واسع أن طابعات الليزر تستخدم الليزر الفعلي لإنتاج الورق، ومن ناحية أخرى، تستخدم طابعات الليزر الكهرباء الساكنة لطباعة المستندات وهي شائعة بسبب قدرتها على الطباعة بشكل واضح وسريع.

الطابعات اللاسلكية يتم من خلالها نقل البيانات لاسلكيًا إلى الطابعة، مما يلغي الحاجة إلى أي شكل من أشكال الأسلاك، هذا يعني أن الطابعات غير مقيدة بطول الكابل، ولن يكون هناك خطر من تعثر أي شخص عبر السلك، وكما أن لها فائدة وهي أنه بدلاً من الاتصال بطابعة واحدة، يمكن للعديد من أجهزة الكمبيوتر الاتصال بالطابعة.

فوائد الطابعة للطباعة عدة فوائد ومنها:

1- إتاحة عمليات التسليم الدقيق وفي الوقت المناسب لذا ساعد هذا في نقل الأفكار الجديدة، لا سيما في مجالات العلوم والفلسفة.

2- السماح بنشر الأخبار والحقائق بسرعة أكبر بكثير من ذي قبل، وبصيغة يسهل فهمها من قبل عامة الناس.

3- توفير النشر السريع للأفكار والأخبار، مما ساعد في عصر النهضة والإصلاح وعصر التنوير والثورة العلمية.

4- تنمية إمكانية نقل الأخبار والمعلومات والتعليم بشكل أكبر، مع ظهور أنواع جديدة من الطابعات في كل وقت.

5- توفير الوقت والجهد على الفرد حيث أتاحت له الفرصة بنقل المعلومات ونشرها بسرعة أكبر بدلًا من كتابتها بخط اليد.

طريقة عمل الطباعة الثلاثية الأبعاد

توفر الطباعة الثلاثية الأبعاد فرصًا غير مسبوقة للتصنيع في العديد من الصناعات في جميع أنحاء العالم. وعلى مدى التاريخ، مرت الصناعات التحويلية بأسماء مختلفة، ولكن الطباعة الثلاثية الأبعاد كانت الأكثر شهرة. ولكن كيف تعمل؟

ذكر الكاتب كريستوفر مكفادن في تقريره المنشور بموقع "إنترستنغ إنجينيرينغ" الأميركي أن الطباعة الثلاثية الأبعاد طريقة متعددة الاستخدامات لإنتاج النماذج الأولية السريعة .

كيف تعمل؟

تبدأ عملية الطباعة الثلاثية الأبعاد بعمل نموذج مصوّر للجسم المراد طباعته، وعادة ما يصمم باستخدام مجموعة برمجيات أبرزها تكنولوجيا التصميم بمساعدة الحاسوب. ومن بين الفوائد الرئيسية للطباعة الثلاثية الأبعاد أنها تسمح بإعداد نموذج أولي سريع لأي شيء تقريبًا.

بعد التصميم، تقوم المرحلة التالية على تقطيع النموذج رقميًّا لطباعته. وتعتبر هذه الخطوة حيوية لأن الطباعة الثلاثية الأبعاد لا يمكنها وضع تصوّر نموذج ثلاثي الأبعاد بالطريقة نفسها التي يتصوره بها الشخص العادي، إذ تقسم عمليّة التقطيع النموذجَ إلى طبقات متعددة، ثم يُرسل التصميم الخاص بكل طبقة إلى رأس الطابعة للطباعة أو الترتيب.

وأورد الكاتب أن الطابعات الثلاثية الأبعاد قادرة على طباعة مواد قوية بكثافة منخفضة من خلال الإضافة المحسوبة لجيوب الهواء داخل المنتج النهائي. فبمجرد أن ينهي برنامج التقطيع مهمته، تُرسل البيانات إلى الطابعة للمرحلة النهائية.

بعبارة أخرى، تبدأ الطابعة الثلاثية الأبعاد في طباعة النموذج وفقًا للتعليمات المحددة لبرنامج التقطيع باستخدام طرق مختلفة، وذلك اعتمادًا على نوع الطابعة المستخدمة.

فمثلا، تستخدم الطباعة الثلاثية الأبعاد المباشرة تقنية مشابهة لتقنية النفث الحبري المستخدم في طابعات الورق، حيث تتحرك الفوهات إلى الأمام والخلف، وإلى الأعلى والأسفل لتوزيع الشمع السميك أو البوليمرات البلاستيكية التي تتصلّب لتكوين كل مقطع عرضي جديد للجسم الثلاثي الأبعاد.

أما في الطباعة الثلاثية الأبعاد الموثّقة فتطبّق فوهاتُ النفث الحبري مسحوقا جافا ناعما وغراء سائلا يجتمعان معًا لتكوين كل طبقة مطبوعة.

وفي طباعة البلمرة الضوئية، تتعرض قطرات من البلاستيك السائل لشعاع ليزر من الأشعة فوق البنفسجية يحوّل السائل إلى صلب.

ويعتبر "التلبيد" تقنية أخرى للطباعة الثلاثية الأبعاد تتضمن ذوبان الجزيئات ودمجها معًا لطباعة كل طبقة متتالية. وتعتمد هذه التقنية على الليزر لإذابة مسحوق البلاستيك المثبط للهب، الذي يتصلب بعد ذلك لتشكيل الطبقة المطبوعة. بشكل عام، قد تستغرق عملية الطباعة الثلاثية الأبعاد ساعات أو حتى أيامًا، وذلك استنادا إلى حجم المشروع وتعقيده.

1- وبغض النظر عن نوع الطابعة الثلاثية الأبعاد المستخدمة، تكون عملية الطباعة الإجمالية هي نفسها عادةً، ويمكن تلخيصها بهذه الخطوات:

- إنتاج نموذج ثلاثي الأبعاد باستخدام برنامج التصميم بمساعدة الحاسوب.
- تحويل الرسم المصمّم بالحاسوب إلى لغة التغطية بالفسيفساء القياسية.

- نقل الملف إلى الحاسوب الذي يتحكم في الطابعة الثلاثية الأبعاد، ومن ثمّ يختار المستخدم حجم الطباعة واتجاهها.
- إعداد الطابعة الثلاثية الأبعاد، إذ كل جهاز له متطلباته الخاصة.
- تبدأ الطابعة في العمل، بينما ينتظر المشغل حتى يكتمل البناء. ويجب فحص الجهاز بانتظام خلال هذا الوقت للتأكد من عدم وجود أي أخطاء.
- إزالة الشكل المطبوع من الجهاز.
- تمثّل الخطوة الأخيرة مرحلة ما بعد المعالجة، إذ تتطلب العديد من الطابعات الثلاثية الأبعاد نوعا من المعالجة اللاحقة، مثل تنظيف أي مسحوق متبقٍ، كما قد يحتاج التصميم الجديد إلى المعالجة.

ماذا يمكنها أن تصنع؟

الطابعات الثلاثية الأبعاد متعددة الاستخدامات بشكل لا يصدق، إذ يمكنها – نظريا– صنع أي شيء تقريبا، لكنها محدودة بسبب أنواع المواد المستخدمة وحجم التصميم. كما تستطيع الطباعة باستعمال البلاستيك والإسمنت والمعدن وحتى الخلايا الحيوانيّة، لكن معظم هذه الطابعات مصمّمة لاستخدام نوع واحد فقط من هذه المواد.

من بين الأشكال التي تستطيع الطابعة الثلاثية الأبعاد صنعها، هناك الأطراف الاصطناعية وأجزاء الجسم الأخرى، والمنازل والمباني الأخرى، والطعام والدواء والملابس، إلى جانب الأجهزة الطبية.

ما أنواع البرامج التي تستخدمها؟

تستخدم برامج التصميم بمساعدة الحاسوب المختلفة مجموعة متنوعة من صيغ الملفات، لكن الأكثر شيوعا هي الصيغ التالية:

- "أس.تي.أل" (STL)، وهي عبارة عن صيغة ثلاثية الأبعاد يمكنها التعامل مع لون واحد فقط، وعادة ما تستخدم في معظم الطابعات الثلاثية الأبعاد المكتبيّة.

- لغة نمذجة الواقع الافتراضي "في.آر.أم.أل" (VRML)، وهي صيغة ملف حديثة تستخدم عادة للطابعات التي تحتوي على أكثر من جهاز نفث واحد، كما يمكنها بناء نماذج متعددة الألوان.
- "جي.كود" (GCode)، وهي صيغة ملف يمكن أن تحتوي على إرشادات مفصلة للطابعة الثلاثية الأبعاد تساعدها على متابعة عمليّة بناء كل قطعة.
- صيغ أخرى، إذ تمتلك بعض الشركات المصنعة لأنواع أخرى من الطابعة الثلاثية الأبعاد صيغ ملفات خاصة بها.

أفضل الطابعات ثلاثية الأبعاد الطباعة ثلاثية الأبعاد

الطباعة ثلاثية الأبعاد (3DP) هي إحدى تقنيات التصنيع لملفات النماذج الأولية السريعة، وتعرف الطباعة ثلاثية الأبعاد بأنها عملية صنع كائنات صلبة ثلاثية الأبعاد من ملف رقمي. تعتمد الطباعة على ملفات النماذج الرقمية التي تقوم بتقسيم النماذج الثلاثية إلى طبقات، بواسطة مسحوق معدني أو بلاستيكي ومواد لاصقة أخرى لبناء الأشياء عن طريق الطباعة طبقة تلو طبقة. وتستخدم الطباعة ثلاثية الأبعاد على نطاق واسع في خدمات النماذج الأولية السريعة وفي تطوير المنتجات المختلفة، نظرًا لأن الطابعات ثلاثية الأبعاد أصبحت الآن ميسورة التكلفة وقوية أكثر من أي وقت مضى، فقد حان الوقت لبدء الطباعة ثلاثية الأبعاد. ولكن مع وجود العديد من الخيارات والتقنيات والعلامات التجارية الرائعة التي تقدم طابعات ثلاثية الأبعاد، من الصعب معرفة الأفضل بينها ومواصفات كل منها.

فيما يأتي أفضل الطابعات ثلاثية الأبعاد:

طابعة: **Peopoly Phenom** يبلغ حجم الطابعة (276 × 155 × 400) ملم، تتميز هذه الطابعة بجهاز عرض قوي بدقة K4 لتعمل على إسقاط ضوء الأشعة فوق البنفسجية بشكل دقيق وموحد وكامل، كما تُتيح طابعة Peopoly Phenom القدرة على طباعة أجزاء المجسمات بشكل كبير ودقيق، كما تشمل الجوانب الرئيسية الأخرى للطابعة نُظمًا جديدًة ومتطورة وضخمة لتقليل التقشير في الطباعة.

طابعة: Glowforge 3D Laser يمكن لأدوات القطع بالليزر نحت النماذج من الخشب والجلد واللوسيت وغيرها من المواد الأخرى، كما أنها تستغرق دقائق قليلة فقط لإتمام عملية الطباعة، تستخدم لطباعة المجوهرات والألعاب والسلع الجلدية والأعمال الفنية الفريدة. تحتوي على كاميرا معاينة حية وبرنامج مجاني على شبكة الإنترنت خاص بها وجهاز ضبط تلقائي للصور والنقش ثلاثي الأبعاد، كما أنها متوافقة وتُتيح الشبك مع أجهزة Mac أو الكمبيوتر الشخصي أو المحمول.

طابعة: Qidi Tech i-Mate S تتوفر الطابعة بحجم (20 x 20 x26سم) وتمتاز قُمرة الطباعة الخاصة بها بأنها مغلقة تمامًا، مما يحافظ على درجة الحرارة ليزيد من فعالية منطقة الطباعة، كما أن للطابعة إطارًا معدنيًا قوي يعمل على تقليل الاهتزازات والعوامل الأخرى المؤثرة على جودة النموذج المطبوع.

طابعة: Anycubic Photon Mono X تتميز هذه الطابعة بأبعاد (13× 8 × 16.5) سم، وشاشة LCD 2K ذات دقة عالية، جعل فوتون مونو الطابعة سريعة ودقيقة مع سرعة طباعة تصل إلى 50 مم / ساعة، ويوفر المحور Z المثبت على الطابعة عبر نظام الانزلاق الخطي المزدوج المبتكر، تشطيبات رائعة على هذا الطرز من الطابعات لتبدو سلسة للغاية ويصعبُ تحديد خطوط الطبقة في نماذجها المطبوعة.

طابعة: BCN3D Sigma D25 تتراوح أبعاد هذه الطابعة (42 × 30 × 20) سم، وتمتاز بباثق مزدوج، مما يعني أنها تستطيع استخدام نوعين مختلفين من المواد في وقت واحد، فيتيح ذلك إما الطباعة ثلاثية الأبعاد لنسختين من شيء ما في نفس الوقت، أو استخدام لونين مختلفين من المواد لإنشاء نموذج ثلاثي الأبعاد متعدد الألوان.

أنواع طابعات أخرى ثلاثية الأبعاد

- **طابعة** Elegoo Mars 2 Mono
- **طابعة** Creality Ender 3 V2
- **طابعة** Monoprice Voxel
- **طابعة** Flashforge Creator Pro 2

- طابعة Dremel Digilab 3D45
- طابعة ZMorph Fab Full Set

مزايا الطباعة ثلاثية الأبعاد

تشكل الطباعة ثلاثية الأبعاد ثورة في مجال الصناعة ستعيد تشكيل خريطة العالم الاقتصادية، وتطويع هذه التقنية محليًا يحافظ على فرصنا في الصناعة في المستقبل، حيث تمكنك الطباعة ثلاثية الأبعاد من إنتاج أشكال معقدة باستخدام مواد أقل من طرق التصنيع التقليدية. تقدم الطباعة ثلاثية الأبعاد مجموعة من المزايا مقارنة بأساليب التصنيع التقليدية. تشمل هذه المزايا تلك المتعلقة بالتصميم والوقت والتكلفة، نذكر منها ما يأتي:

1ـ تصميم مرن

تسمح الطباعة ثلاثية الأبعاد بتصميم وطباعة تصاميم أكثر تعقيدًا من عمليات التصنيع التقليدية. ولا تتقيد بأي قيود للتصميم كالصناعة التقليدية.

2ـ تقدم نماذج أولية سريعة

يمكن للطباعة ثلاثية الأبعاد تصنيع الأجزاء في غضون ساعات، مما يؤدي إلى تسريع عملية إنشاء النماذج الأولية. هذا يسمح لكل مرحلة أن تكتمل بشكل أسرع. عند مقارنتها بنماذج التصنيع الأولية، تكون الطباعة ثلاثية الأبعاد غير مكلفة وأسرع في إنشاء الأجزاء حيث يمكن إنهاء الجزء في غضون ساعات، مما يسمح بإكمال كل تعديل في التصميم بمعدل أكثر كفاءة.

3ـ الطباعة عند الطلب

تعد الطباعة عند الطلب ميزة أخرى لأنها لا تحتاج إلى مساحة كبيرة لتخزين المخزون، على عكس عمليات التصنيع التقليدية. حيث يتم تخزين جميع ملفات التصميم ثلاثية الأبعاد في مكتبة افتراضية حيث تتم طباعتها باستخدام نموذج ثلاثي الأبعاد كملف CAD أو STL ، وهذا يعني أنه يمكن تحديد موقعها وطباعتها عند الحاجة. ويمكن إجراء تعديلات على التصميمات بتكاليف منخفضة جدًا عن طريق تحرير الملفات الفردية دون إهدار المخزون القديم والاستثمار في الأدوات.

4ـ عملية إنتاج سريعة

اعتمادًا على تصميم الجزء ومدى تعقيده يمكن للطباعة ثلاثية الأبعاد طباعة المجسمات في غضون ساعات، وهي أسرع بكثير من الأجزاء المصبوبة أو المشكّلة آليًا. لا يقتصر الأمر على تصنيع الجزء الذي يمكن أن يوفر الوقت من خلال الطباعة ثلاثية الأبعاد ولكن أيضًا يمكن أن تكون عملية التصميم سريعة جدًا عن طريق إنشاء ملفات STLأو CAD جاهزة للطباعة.

5ـ نفايات أقل

يتطلب إنتاج الأجزاء فقط المواد اللازمة للجزء نفسه، مع القليل من الفاقد أو بدونه مقارنة بالطرق البديلة التي يتم قطعها من قطع كبيرة من المواد غير القابلة لإعادة التدوير. لا تقتصر العملية على توفير الموارد فحسب، بل إنها تقلل أيضًا من تكلفة المواد المستخدمة

6ـ تساهم في الرعاية الصحية المتقدمة

تستخدم الطباعة ثلاثية الأبعاد في القطاع الطبي للمساعدة في إنقاذ الأرواح عن طريق طباعة أعضاء لجسم الإنسان مثل الكبد والكلى والقلوب. يتم تطوير المزيد من التطورات والاستخدامات في قطاع الرعاية الصحية مما يوفر بعضًا من أكبر التطورات في استخدام التكنولوجيا.

الخاتمة

استخدام الطابعات والماسحات الضوئية في مجتمعنا كواجهة للعالم الرقمي خلال المستقبل المنظور. آليات الأمان مطلوبة لهذه الواجهة الفريدة، تمامًا مثل الأمان مطلوب للوسائط الرقمية مثل الصور الرقمية والصوت والفيديو. إن منع التزوير والنسخ غير المصرح به ، فضلاً عن تحديد مصدر المحتوى غير المشروع ، أمر مهم في العالم المادي كما هو الحال في العالم الرقمي. يعد الطب الشرعي للطابعة والماسح الضوئي مجالًا متناميًا للبحث الذي يعتمد على العديد من التخصصات التي تتراوح من معالجة الصور والاتصالات إلى الميكاترونيك والفيزياء النفسية الأمر المثير للاهتمام والتحدي بشأن الطابعات وأجهزة المسح الضوئي هو أنه يمكن للمرء استغلال كيفية توليد هذه الأجهزة لمخرجاتها لتوفير ميزات الأمان.

المصادر والمراجع

- تكنولوجيا، (2019)، طريقة عمل الطباعة الثلاثية الأبعاد، عبر الموقع الإلكتروني التالي: https://www.aljazeera.net/، تمت الزيارة بتاريخ: 2022/9/8، الساعة 01:11 مساءاً.

- الثويني، عيسى، صلاح، حسن محمد، أنور، و عفيفة، حسين الداود(2018). تأثير استخدام برامج ثلاثية الأبعاد في اتجاهات المتعلمين في كلية التربية الأساسية بدولة الكويت نحو تصميم وإنتاج المجسمات التعليمية. مجلة كلية التربية (أسيوط)، 34(5)، 109-138.

صالح، مصطفى ابراهيم مصطفى، وأبو الغيث إبراهيم أمين (2013). العوامل المؤثرة في جودة طباعة الأوفست (Doctoral dissertation) إصدار جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

- Chiang, P. J., Khanna, N., Mikkilineni, A. K., Segovia, M. V. O., Suh, S, Allebach, J. P. & Delp, E. J. (2009). Printer and scanner forensics. IEEE Signal Processing Magazine, 26(2), 72-83.

Glykas, M. (2004). Workflow and process management in printing and publishing firms. International Journal of Information Management, 24(6), 523-538.

-Glykas, M., & Valiris, G. (1998). Management science semantics for object-oriented business modeling in BPR.Information and Software Technology,40(8), 417–433.

-Gylkas, M. & Valiris, G. (1999b). Formal methods in object-oriented business modeling. The Journal of Systems and software,48, 27–41.

- Khamhong, P., Yingviwatanapong, C., & Ransikarbum, K. (2019, December). Fuzzy analytic hierarchy process (AHP)-based criteria analysis for 3D printer selection in additive manufacturing. In 2019 Research, Invention, and Innovation Congress (RI2C) (pp. 1-5). IEEE.

- Martirosyan, S. (2021, February). Temperature influence on a quality on printing in a printing machine. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 1091, No. 1, p. 012004). IOP Publishing.
- Shang, S., & Kong, X. (2015). Printer and scanner forensics. Handbook of digital forensics of multimedia data and devices, 375-410.
- The Benefits Of The Printing Press", bbrgraphics, Retrieved 29/1/2022. Edited.