



فاعلية تقنية القص الليزري في ابتكار لوحات تصويرية معاصرة

د. غدير محمد عفيف

أستاذ مساعد الرسم والتصوير، قسم الرسم والفنون، كلية التصميم والفنون، جامعة جدة، المملكة العربية السعودية
البريد الإلكتروني: gmafeef@uj.edu.sa

الملخص

يتناول البحث فاعلية تقنية القص الليزري في ابتكار لوحات تصويرية معاصرة. ويلقي الضوء على مفهوم الليزر وتقنياته وتطبيقاته في الفنون التشكيلية، والافادة من تقنية القص الليزري في فن التصوير المعاصرة. ولخصت مشكلة البحث في امكانية ابتكار لوحات تصويرية معاصرة باستخدام تقنية القص الليزري. ويهدف البحث إلى تفعيل تقنية القص الليزري في التصوير من خلال انتاج لوحات تصويرية مبتكرة، والتأكيد على أهمية القيم الجمالية لتقنية القص الليزري والافادة منها في إنتاج لوحات تصويرية معاصرة تلائم التطور التكنولوجي. وقد اتبعت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي في وصف وتحليل أعمال فنانيين استخدموا تقنية القص الليزري في أعمالهم، والمنهج التجريبي في التجربة الذاتية. ولخصت نتائج البحث أن تطبيق تقنية القص الليزري في التصوير يساهم في الخروج بلوحات تصويرية مبتكرة. وإيجاد صياغات تشكيلية جديدة في فن التصوير باستخدام تقنية القص الليزري تثري التصوير المعاصر. بالإضافة إلى أن تطبيقات تقنية القص الليزري وما تحويه من قيم جمالية ساهمت في اثراء الثقافة البصرية لدى الفنان وإنتاج لوحات تصويرية معاصرة تلائم التطور التكنولوجي. وأوصت الباحثة بالاطلاع على كل ما هو جديد من التقنيات والتطورات العملية والعلمية الخاصة بالتطبيقات التكنولوجية الحديثة في الفن بصفة عامة وفن التصوير بصفة خاصة. واجراء المزيد من الابحاث والدراسات التجريبية في التقنيات التكنولوجية بشكل عام وتقنيات الليزر المختلفة بشكل خاص لابتكار صياغات تشكيلية تثري مجال التصوير المعاصر.

الكلمات المفتاحية: تقنية القص الليزري، الابتكار، لوحات تصويرية معاصرة.



The Effectiveness Of Laser Cutting Technology In Creating Innovation Contemporary Painting

Dr. Ghadeer Mohammad Afif

Assistant Professor, Department of arts and drawing, College of Art and Design,
University of Jeddah, KSA

Email: gmafeef@uj.edu.sa

ABSTRACT

The research examines the effectiveness of laser cutting technology in creating innovation contemporary painting. It sheds light on the concept of lasers, its techniques and applications in fine arts, and the benefit of laser cutting technology in contemporary paintings. The research problem is to highlight the possibility of creating innovation contemporary paintings using laser cutting technology. The research aims to activate laser cutting technology by producing innovative contemporary paintings, and to emphasize the importance of the aesthetic values of laser cutting technology and benefiting from it in producing contemporary paintings that suit technological development. The researcher followed the descriptive analytical method in describing and analyzing the works of artists who used laser cutting technology in their works, and the experimental method in self-experimentation. The results of the research summarized that applying laser cutting technology in paintings results in producing innovative paintings. And finding new formulations in visual art using laser cutting technology that enriches contemporary painting. In addition, the applications of laser cutting technology and the aesthetic values it contains have contributed to enriching the artist's visual culture and producing contemporary paintings that suit technological development. The researcher recommended learning about all the new technologies and practical and scientific developments related to modern technological applications in visual arts in general and painting in particular. Conducting more research and experimental studies into technological techniques in general and various laser techniques in particular to create visual formulations that enrich the field of contemporary painting.

Keywords: Laser Cutting Technology, Innovation, Contemporary Painting.

**مقدمة:**

تعتبر تكنولوجيا الليزر من أهم الإنجازات العلمية في النصف الثاني من القرن العشرين، والتي أتجه العلماء والخبراء للاستفادة منها في حل الكثير من القضايا التي لم يتم التغلب عليها، حيث أصبح حقيقة واقعة في العديد من التطبيقات في شتى المجالات. وبسبب تقدم تلك التطبيقات التي نتج عنها اكتشافات علمية هائلة عن الليزر أستطاع العلماء تطوير أجهزة الليزر مما جعل منها مجالاً خصباً لتطبيقها في مختلف المجالات ومنها الفنون التشكيلية وذلك لما لها من إمكانيات واسعة دعت الفنان للاستفادة من الليزر وتقنياته المختلفة في مجال الفنون لمواكبة التطور من خلال دمج التكنولوجيا بالفن. فتعتبر تقنية القص الليزري من التقنيات التي تمثل ثورة في مجال الصناعة، والتي طبقت في العديد من الخامات كالورق والحديد والأقمشة وغيرها. فمن خلال الاطلاع والبحث لاحظت الباحثة قلة استخدام تقنية القص الليزري في التصوير، مما أثار اهتمام الباحثة إلى الاستفادة من تقنية القص الليزري في إنتاج لوحات تصويرية مبتكرة. وسوف تتم مناقشة فاعلية تقنية القص الليزري في ابتكار لوحات تصويرية معاصرة من خلال المحاور التالية: مفهوم الليزر، تقنية القص الليزري، تطبيقات تقنية القص الليزري في الفنون التشكيلية، الجانب التطبيقي.

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في التساؤل التالي:

هل يمكن ابتكار لوحات تصويرية معاصرة باستخدام تقنية القص الليزري؟

فروض البحث:

- يمكن الاستفادة من تقنية القص الليزري في ابتكار لوحات تصويرية معاصرة .

أهداف البحث:

- تفعيل تقنية القص الليزري في التصوير من خلال إنتاج لوحات تصويرية مبتكرة.
- التأكيد على أهمية القيم الجمالية لتقنية القص الليزري والاستفادة منها في إنتاج لوحات تصويرية معاصرة تلائم التطور التكنولوجي.
- التعرف على تقنيات الليزر وتطبيقاته والاستفادة منها في إثراء مجال الفن عامة والتصوير خاصة.

أهمية البحث:

- إثراء مجال التصوير المعاصر من خلال إيجاد صياغات تشكيلية جديدة باستخدام تقنية القص الليزري للخروج بلوحات تصويرية مبتكرة.
- قلة استخدام تقنية القص الليزري في فن التصوير.

حدود البحث:

- حدود موضوعية : تتمثل في استخدام تقنية القص الليزري والاستفادة منها في التصوير المعاصر.
- حدود زمانية : تقتصر على تناول أعمال فنانين أجانب استخدموا تقنية القص الليزري في القرن الواحد والعشرين.

منهجية البحث:

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي في وصف وتحليل أعمال فنانين استخدموا تقنية القص الليزري في أعمالهم، ويتبع المنهج التجريبي في التجربة الذاتية.

مصطلحات البحث:

التقنية Technology: وتعني الأسلوب والطريقة المستخدمة لمعالجة الخامات من قبل الفنان والمهارة التي تستخدم للسيطرة على المواد وطرق معالجته. وهي الوسيلة التي ينجز الفنان من خلالها هدفه الجمالي (بدوي، 1991، 354).

القص الليزري Laser cutting: ويعرف بأنه إزالة وفصل المادة بشكل كامل من السطح الاعلى إلى الأسفل على طول مسار معين. وقد يكون القص الليزري على مادة من طبقة واحدة أو عدة طبقات، والتي تمتاز بإمكانية التحكم في شعاع الليزر بدقة أثناء قص طبقة دون الطبقات الأخرى للخامة (<https://www.ulsinc.com/ar/>) الابتكار Innovation: يعرف بأنه إنتاج كل ما هو جديد وله وجود مميز، أو تنظيم جديد ومختلف لعناصر سبق لها الوجود (عثمان، 1993، 7). وهو أيضاً الصفة التي يمتلكها الانسان المبدع ويمكن تنميتها والتي لا بد من وجود جذور لها واستعدادات (الشال، 1984، 66).



تكنولوجيا Technology: هي كلمة مشتقة من الكلمة اليونانية Techné بمعنى المهارة والفن. وتعني تكنولوجيا الأشياء المصنوعة من الإنسان بهدف " تغيير العالم الخارجي طبقاً لاحتياجاته وتطلعاته " (وهبة 2011 ، 210). الليزر Laser: هو عبارة جهاز لإنتاج إشعاع كهرومغناطيسي، وجاءت تسمية كلمة ليزر Laser من الأحرف الأولى لعدة كلمات باللغة الإنجليزية المتمثلة في الجملة التالية : (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) وتعني تضخيم أو تكبير شدة الضوء بواسطة الانبعاث المستحث (جينكيز 1992، 84).

الاطار النظري:

المحور الأول: مفهوم الليزر Laser:

عرف الليزر بأنه هو الجسم المشع للضوء مع استخدام التغذية العكسية لتكبير الضوء المشع. ويعرف أيضاً بأنه جهاز لإنتاج حزمة متوازية من ضوء شديد مركز بالغ الترابط متوازي إلى الحد الذي يجعل حزمة منه قطرها 10سم لا يزيد إتساعها عند سطح القمر الذي يبعد 384 ألف كيلو متر عن 5كم (جينكيز 1992، 84). كما تعرف أشعة الليزر بأنها أشعة ضوئية يتم تكبيرها وتركيزها بشدة لتصبح ذات قدرة ضوئية هائلة (الأحوال 2009، 124).

ويعد ألبرت أينشتاين هو أول من وضع أسس الليزر النظرية؛ ففي عام 1916 م تنبأ بأن الإلكترونات يمكنها أن تطلق نوعاً خاصاً من الضوء، والذي بنيت أفكاره فيه على نتائج نظرية الكم، وفي عام 1940 م اقترح العالم السوفيتي فابريكانت V.A. Fabrikant تضخيم الأشعة عن طريق السيزيوم، وفي عام 1958 م نشر تاوونز وشادلو وبروخوي وباسوف بحثين أثبتوا فيهما إمكانية الحصول على أشعة الليزر بالحسابات النظرية، وفي عام 1960م قام ميمان Maiman ببناء أول ليزر بنجاح وتمكن من توليد شعاع ضوئي قوي ونفاذ من ياقوتة حمراء تغطي الفضة طرفيها ويحيط بها مصباح وهاج (الراوي 2000 ، 11) (سرحان وآخرون 2006 ، 86). هنالك عدة أنواع من أشعة الليزر والتي قد تكون على شكل نبضات Pulses أو موجات مستمرة CW، ويمكن تقسيم الليزر من حيث أربعة جوانب:

- طبيعة الإشعاع: ويتضمن إشعاع مستمر مثل ليزر الهيليوم نيون، وإشعاع نبضي مثل ليزر الياج.
- التكوين: ويتضمن الليزر الغازي مثل ليزر الأرجون، والليزر البللوري مثل ليزر الياقوت، وليزر السوائل مثل ليزر الصبغات، وليزر أشباه الموصلات، والليزر الكيميائي.
- القدرة المنبعثة: ويتضمن أجهزة تنبعث منها أشعة ضئيلة تصل إلى بضعة ميلي واط، وأجهزة تنبعث منها أشعة ذات قدرة متوسطة تصل إلى عشرات الميلي، وأجهزة تنبعث منها أشعة ذات قدرة هائلة تصل إلى ملايين الميلي واط.
- مناطق الطيف: وتتضمن أجهزة ليزر في منطقة الأشعة المرئية (400 – 700) نانومتر، وأجهزة ليزر في منطقة الأشعة تحت الحمراء، أجهزة ليزر في منطقة الأشعة فوق البنفسجية، أجهزة ليزر في منطقة الأشعة السينية (أحمدين 2011، 51-52).
- ولليزر تطبيقات مختلفة في العديد من المجالات التي أثبت فيها نجاحه وتفوقه، كالصناعة والطب والالكترونيات والطباعة والأقمار الصناعية والعسكرية والتحريات الجنائية والفضاء وعلم الفلك وعلم طبقات الأرض والزراعة بالإضافة إلى الفنون التشكيلية. وذلك لما أمتاز به من مميزات جعلته ملائماً للاستخدام في العديد من المجالات ومن هذه المميزات التالي:
- تحافظ أشعة الليزر على شكل المادة وخواصها لأنها تصل إلى العمق المطلوب بانتشار عرضي صغير جداً.
- السرعة في الانجاز وخصوصاً في العمليات التي تتطلب دقة على عكس الطرق التقليدية.
- استخدامه في تصنيع العديد من المواد المختلفة من دون إحداث أي تلف مثل الزجاج والسيراميك والمعادن.
- القدرة على عدم تماس أشعة الليزر بالخامة، مما يؤدي إلى استبعاد حدوث أي تلوث أو جهد ميكانيكي أثناء الاستخدام.
- إمكانية استخدامه في الحام أو القص أو ثقب الصغيرة وفي زوايا العميقة وذلك لقدرته على التركيز (عبد الله 2016، 11).



المحور الثاني : تقنية القص الليزري:

تعتبر تقنية الليزر من التقنيات التي تم التوجه لها في المجال الصناعي، والتي أثبتت من خلال تطورها وتنوعها أنها الأكثر ملائمة للعديد من التطبيقات المختلفة، والتي يستعمل الليزر فيها كطاقة حرارية يتم تجميعها بواسطة عدسات خاصة على المواد المراد قصها، وترتفع درجة الحرارة فيه لدرجة تكفي لقص وحفر كل ما هو صلب (<https://www.hazemsakeek.net>).

فتقنية القص الليزري عبارة عن تكنولوجيا تقوم على استخدام أشعة الليزر لقص وقطع الخامات المختلفة، وتستخدم بشكل دائم في التطبيقات الصناعية، كما بدأ استخدامها في الفنون من قبل الجامعات التطبيقية والفنانين الهواة. والتي اعتمدوا على أشعة الليزر لقص أو حرق الخامة كقطع من زخارف وخطوط فيها بعض التفاصيل المعقدة، والتي تترك حواف القطع على درجة عالية من الدقة والجودة (Steen 2014, 120).

وتعتبر تقنية القص الليزري من التقنيات الذكية والتي تميزت بقص التصميمات على الأسطح المسطحة ودائرية الشكل والخامات المختلفة بكفاءة عالية من حيث جودة ودقة وسرعة الانتاج، مما جعل المتخصصين في المجالات التطبيقية تعتمد على القص الليزري لتنفيذ أعمالهم، بالإضافة إلى المرونة التي تمتاز بها في قص أي خامة كالبلستيك والاكريليك والزجاج والرخام والخشب والمعادن والجلد والأقمشة والجرانيت والورق والفلين والأختام. ومع التطورات السريعة والمتتالية أحدث القص الليزري ثورة هائلة في مجال الصناعة حيث يتم ارسال التصميم من الحاسب الآلي إلى مكينة الليزر ثم يتم التنفيذ مباشرة على سطح الخامة مما يوفر الجهد والوقت من خلال الانجاز في وقت قصير بالإضافة إلى الدقة والانتقان في تنفيذ التصميم (بابكر 2012، 141).

وللقص الليزري قيمة جمالية والتي تعتبر الهدف الذي يسعى إليه الفنان في الفنون التشكيلية ليصل إليها من خلال ابداعه وصياغاته لتصميماته التشكيلية والتي توحى بإحساس الفنان بالجمال (الصراف 2006، 10). وتمتاز التصميمات ذات القص الليزري أنها تحقق ملامس متعددة تعطي تأثيرات مختلفة من خلال استعمال أعماق من القطع المختلفة والوصول إلى زوايا في منتهى الصغر وذات دقة عالية، كما يترك القص بروزات جمالية متباينة تساعد في التعبير الجمالي للعمل الفني.

وقد ظهرت العديد من الاتجاهات الفنية التي ساهمت في دعم هذه التقنية لإمكانياتها المتعددة التي تساعد الفنان للخروج بأعمال مبتكرة. ومن أهم مميزات تقنية القص الليزري مايلي:

- قص التصميمات على خامات مختلفة بشكل دقيق وبعمق متساوي.
- الوصول لأدق تفاصيل التصميم والتي يصعب الوصول إليها بالقص اليدوي.
- إمكانية قص العديد من الأشكال وفي منتهى الصغر بأعداد وطبقات متعددة لجميع الخامات.
- القدرة على قص التصميمات المعقدة والمتداخلة والمنحنيات والزوايا بمنتهى الدقة والتي لا يمكن قصها بالطرق التقليدية.
- السرعة وسهولة الاستخدام مما يوفر الوقت والجهد (بابكر 2012، 142-143).

المحور الثالث: تطبيقات تقنية القص الليزري في الفنون التشكيلية:

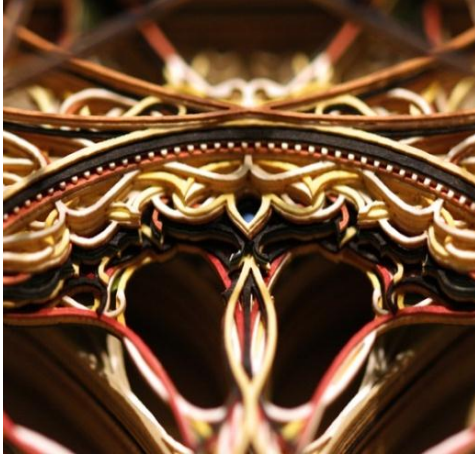
استخدامات الليزر في مجال الفنون التشكيلية لا تقل أهمية عن المجالات الأخرى، فقد تناول الفنانون تقنيات الليزر المختلفة في تنفيذ العديد من التصميمات في أعمالهم الفنية، والتي طبقت تقنية القص الليزري فيها على العديد من الخامات كالورق والخشب والحديد والأقمشة وغيرها.

ومن الفنانين الذين استخدموا تقنية القص الليزري في أعمالهم :

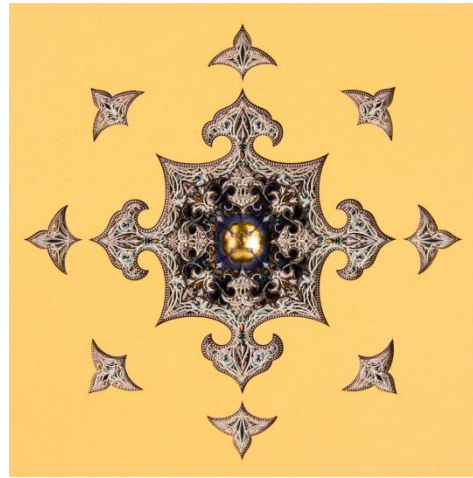
▪ الفنان الأمريكي اريك ستاندلي Eric Standley :

تميز الفنان الأمريكي اريك ستاندلي Eric Standley بتطبيق تقنية القص الليزري على خامة الورق حيث يعمل على قص طبقات من الورق المقوى والملون بتصاميم لزخارف اسلامية ذات منحنيات وزوايا دقيقة، والتي امتازت بالعديد من الطبقات الورقية التي تصل إلى قرابة المئة طبقة، ذات المستويات المختلفة في العمق شكل

(1) وشكل (2) (<http://www.eric-standley.com>).



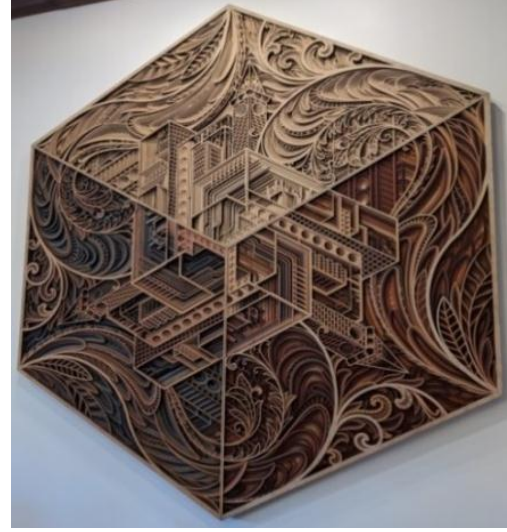
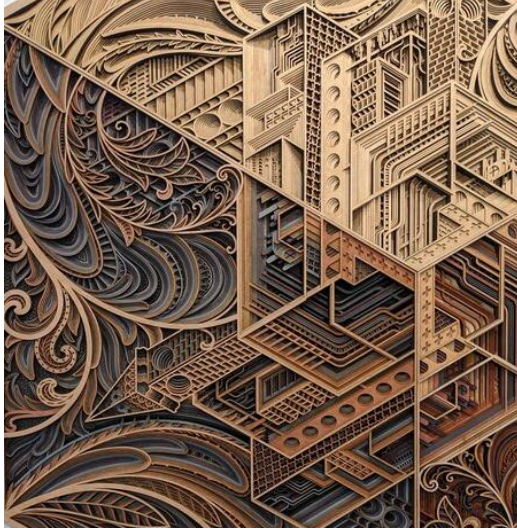
شكل (1): عمل للفنان اريك ستاندلي Eric Standley، ديميتير Demeter، تقنية القص الليزري على ورق،
20×20سم، 2013م.
(<http://www.eric-standley.com>)



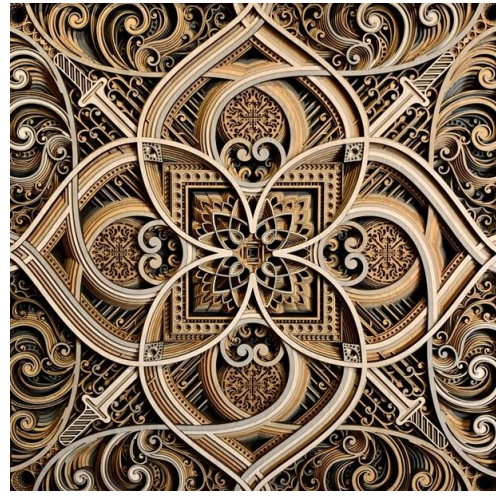
شكل (2): عمل للفنان اريك ستاندلي Eric Standley، ديميتير Demeter، تقنية القص الليزري على ورق
وورق ذهب، 10×8سم، 2017م.
(<http://www.eric-standley.com/#/octagon-drawings>)

■ الفنان غابرييل شاما Gabriel Schama

تميزت أعمال الفنان الامريكي غابرييل شاما Gabriel Schama بقص الخشب لطبقات باستخدام الليزر لتقديم منحوتات على شكل تصميمات هندسية ونباتية ومعمارية كما تضمنت بعض الأعمال وجوه لأشخاص وايقونات دينية وأنماط من الطبيعة شكل (3) وشكل (4) (<https://www.gabrielschama.com>).



شكل (3): عمل للفنان غابرييل شاما Gabriel Schama ، تقنية القص الليزري على خشب، 266.7×
215.9سم، 2006م.
(<https://www.gabrielschama.com>)



شكل (4): عمل للفنان غابرييل شاما Gabriel Schama ، تقنية القص الليزري على خشب، 101.6×
101.6سم.
(<https://www.gabrielschama.com/shop/pachamama>)

■ الفنانة مايا بيرلمان Mia Pearlman:

تميزت الفنانة الأمريكية مايا بيرلمان Mia Pearlman في مشوارها الفني بفن الكتاب ، والتي استخدمت الورق فيه لعمل مجسمات ورقية عن قصص الاطفال، فبدأت باستخدام المشرط في قطع الورق ثم توجهت إلى تقنية الليزر بعد ذلك في انتاج اعمالها، وقد حققت الابداع في استخدامها لتقنية القص الليزري على خامه الورق وتوظيفه في أعمال التجهيز في الفراغ شكل (5) وشكل (6).



شكل (5): عمل الفنانة مايا بيرلمان Mia Pearlman ، تقنية القص الليزري على ورق، 2010م.
(https://miapearlman.com/CUT_PAPER/cut_paper.htm)



شكل (6): عمل الفنانة مايا بيرلمان Mia Pearlman ، تقنية القص الليزري على ورق، 2012م.
(https://miapearlman.com/PUBLIC_ART/hover.html)

■ الفنانة لندا سليز Lyndi Sale:

امتازت الفنانة لندا سليز Lyndi Sale بتنوع الخامات والتقنيات في أعمالها مستخدمة الورق والحجر والنسيج والمطاط، كما اعتمدت في عرضها للأعمال على التجهيز في الفراغ، واستخدمت أيضاً تقنية الليزر في قص الورق واستخدام بعض الخامات التي تتوافق معه في تشكيلات فراغية متميزة شكل (7) وشكل (8).



شكل (7): عمل الفنانة لندا سليز Lyndi Sale ، تقنية القص الليزري على ورق ، 2019م.
(<http://www.lyndisales.com/art-works/brighter-than-the-sun>)



شكل (8): عمل الفنانة لندا سليز Lyndi Sale ، خامات مختلفة، 2012م.
(<http://www.lyndisales.com/art-works>)

■ الفنانة اون سوك هور Eun Suk Hur:

برعت الفنانة الكورية اون سوك هور Eun Suk Hur في تصميم الأزياء والتصميم الداخلي من خلال استخدامها لتقنية القص الليزري على الأقمشة المختلفة بتصاميم ذات طبقات متعددة شكل (9) (<http://www.design.leeds.ac.uk/people/eun-suk-hur>)



شكل (9): عمل للفنانة اون سوك هور Eun Suk Hur ، تقنية القص الليزري على قماش
(<http://www.design.leeds.ac.uk/people/eun-suk-hur>)

المحور الرابع : الجانب التطبيقي :

من خلال ما تم التطرق له في الجانب النظري للبحث من مفهوم الليزر وتقنياته وتطبيقاتها في الفنون التشكيلية والتي توضح الجانب الإبداعي في كيفية تناول تقنية القص الليزري. فقد قامت الباحثة بتطبيق التجربة الذاتية والتي يتضح من خلالها إمكانية إيجاد صياغات تشكيلية جديدة في فن التصوير المعاصر باستخدام تقنية القص الليزري للخروج بلوحات تصويرية مبتكرة.

التجربة الذاتية :



شكل (10) تجربة الباحثة، تقنية القص الليزري، خامة الخشب، جهاز القطع بالليزر Laser Cutting Machine موديل: AS-1380 رقمه: AS966C138912041858، نوع الليزر ثاني أكسيد الكربون، مقاس 60 × 150 سم.

المضمون الفلسفي:

تتضمن حياتنا العديد من الكلمات التي قد تؤثر علينا بشكل إيجابي أو سلبي ويتم تداولها أو استخدامها بشكل دائم، والتي رغم صغرها في اللفظ والكتابة إلا أنها كبيرة في المعنى والمغزى. فكلما نعم هي نوع من أنواع الاستجابة للضغط، فقد يستجيب الشخص للضغط وهو مكره، وقد يستجيب للضغط من غير إكراه. أما كلمة لا هي ضغط أو تكثيف للرفض والإيذاء فلا يستهان بمقدرتها على إنقاذ الشخص في المواقف المحرجة والضاغطة، فإنها سلاح لقتال الضغوط السلبية.

**الوصف:**

التجربة عبارة عن لوحة بتصميم مجرد على شكل دوائر وخطوط متماسمة ومتراكبة ذات الأحجام المختلفة. منفذه بشكل مركبة من عدد من الشرائح الخشبية المفرغة ذات أبعاد مختلفة، بمقاس 60 × 150 سم.

التحليل:

عبرت الباحثة عن الكلمتان نعم ولا بتكوين تجريدي معتمده في التصميم على الفن البنائي Constructivist art والذي يقوم على بناء العمل الفني على النظام لفكرة أو عدة أفكار وما تضمنه من علاقات تعطي للعناصر المتحدة في مجموع منتظم قيمة. وهي مشتقته من كلمة البنية من البناء وتعني بناء الشيء بضم بعضه فوق بعض، وهو مصطلح يستخدم للدلالة على أي عمل فني مضمونة بناء تركيبية. فبني التصميم على شكل تركيبية من خلال ترتيب العناصر والشرائح الخشبية المكونة منها اللوحة.

وحقق الإيقاع في اللوحة التصويرية من خلال تكرار بعض العناصر وبعض الشرائح الخشبية التي استخدمت بتعدد طبقات لإبراز الظل ولتحقيق الحركة الإيهامية. كما عمدت الباحثة في إظهار اللون الطبيعي للخشب فاستخدمت درجتان لونية فاتحه وأخرى قائمة لتحقيق التباين.

خطوات العمل :

نفذت الباحثة العمل متبعة الخطوات التالية :

- عمل مجموعة من التصاميم المجردة المراد تنفيذها بالليزر ثم إختيار التصميم المناسب.
 - ادخال التصميم المراد تنفيذه بالليزر في برنامج إليستريتور Illustrator .
 - تحديد نوع الخامة المراد التنفيذ عليها ومعرفة مدى توافق التصميم مع الخامة، وقد تم اختيار خامة الخشب وتحديد سماكته ولونه تبعاً لما يتناسب مع التصميم.
 - قامت الباحثة بزيارة ميدانية لمصنع متخصص بالليزر وتم إختيار جهاز القطع بالليزر Laser Cutting Machine موديل: AS-1380 رقمه: AS966C138912041858 الذي يعمل بقوة اشعاع 180 واط ويعمل على 220 فولت وذلك وفقاً لنوع التقنية ونوع الخامة ومقاس العمل شكل (11).
 - تحديد قوة الجهاز بما يناسب سمك الخامة، وقد تم تحديد قوة الإشعاع الخاصة بالعمل والتي تساوي 85 واط والسرعة المحددة تساوي 10، ثم إدخال التصميم في الجهاز وإعطاء الأوامر المطلوبة.
 - تم عمل ثلاثة شرائح منفذ عليها التصميم وتسعة من الإطارات الموضحة في شكل (12).
 - ترك مسافة 1 سم بين الشرائح الخشبية والتي تم الصقها بغراء خشب.
 - الإخراج النهائي للعمل وذلك بعمل برواز خشبي يتناسب مع التصميم والخامة.
- من خلال ما تم التطرق له في الجانب التطبيقي تم التوصل إلى ما يمتاز به القص الليزري من قدرة فائقة في تحقيق تطابق التصميم أثناء التنفيذ، ومدى الدقة والسرعة في الإنتاج والحصول على عدد كبير من الشرائح في نفس الوقت وبنفس الجودة.



شكل (11): جهاز القطع بالليزر Laser Cutting Machine موديل: AS-1380 رقمه: AS966C138912041



شكل (12): صور الشرائح بعد قصها جهاز القطع بالليزر Laser Cutting Machine.

النتائج والتوصيات:

من خلال الدراسة التي أجرتها الباحثة في الجانب النظري والتطبيقي تم التوصل إلى النتائج والتوصيات التالية:

النتائج:

- أن تطبيق تقنية القص الليزري في التصوير يساهم في الخروج بلوحات تصويرية مبتكرة.
- إيجاد صياغات تشكيلية جديدة في فن التصوير باستخدام تقنية القص الليزري تثري التصوير المعاصر.
- أن تطبيقات تقنية القص الليزري وما تحويه من قيم جمالية ساهمت في إثراء الثقافة البصرية لدى الفنان وإنتاج لوحات تصويرية معاصرة تلائم التطور التكنولوجي.

التوصيات:

- الاطلاع على كل ما هو جديد من التقنيات والتطورات العملية والعلمية الخاصة بالتطبيقات التكنولوجية الحديثة في الفن بصفة عامة وفن التصوير بصفة خاصة .
- إنشاء معمل ليزر مجهز بكافة الأجهزة تحت إشراف فنيين متخصصين في قسم الرسم والفنون لتوفير جميع الإمكانيات المطلوبة التي تساعد لإنتاج أعمال فنية مبتكرة ذات رؤية معاصرة.
- اجراء المزيد من الابحاث والدراسات التجريبية في التقنيات التكنولوجية بشكل عام وتقنيات الليزر المختلفة بشكل خاص لابتكار صياغات تشكيلية تثري مجال التصوير المعاصر.

المراجع:

1. أبو ججوح ، يحي محمد (2010م) مستوى ثقافة الليزر لدى طلبة الصف الحادي عشر المتضمنة في كتاب الثقافة، مجلة الجامعة الإسلامية (سلسلة الدراسات الإنسانية) المجلد الثامن عشر، العدد الأول.
2. أحمدين، ضياء أحمد محمد (2011م) تقنيات الليزر كمدخل للتجريب في التصوير المعاصر، رسالة ماجستير، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان، القاهرة .
3. الاحول ، جمال السيد (2009م) فن الحلي بين النظرية والتطبيق، القاهرة : الزعيم للنشر والتوزيع.
4. الراوي، ناصر (2000م) الليزر أدوات التكنولوجيا الحديثة. عمان، دار الشروق.
5. الشال، عبد الغني (1984م) مصطلحات في الفن والتربية الفني، مصر: دار المعارف.
6. الصراف، أمال حليم (2006 م) موجز في علم الجمال، الاردن: مكتبة المجتمع العربي.
7. أومينوس، رولان (2008م) فلسفة الكوانتم ، ترجمة : أحمد فؤاد باشا، يمنى طريف الخولي، الكويت: عالم المعرفة، المجلس الوطني للفنون والثقافة والأدب .
8. باكر، عمر محمد (2012م) جماليات الحفر بأشعة الليزر. بحث منشور، مجلة العلوم الانسانية والاقتصادية، مجلد2، عدد 13، كلية الفنون الجميلة والتطبيقية، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، السودان.



9. بدوي، أحمد زكي (1991م) معجم مصطلحات الدراسات الانسانية والفنون الجميلة والتشكيلية، القاهرة ولبنان : دار الكتاب المصري ودار الكتاب اللبناني.
10. جينكيز، فرانسيس (1992م) أساسيات البصريات، ترجمة: عبد الفتاح أحمد شاذلي وسعيد الجزيري، القاهرة: الدار الدولية للنشر والتوزيع.
11. سرحان، غسان، وآخرون (2006م) الثقافة العلمية، للصف الأول الثانوي، العلوم الإنسانية، ج 2، غزة، مطبعة البرقوني.
12. عبد الكريم، محمد وحسونه، عمرو والشيخ، أحمد وأبو رجيلة، آيات (2017م) أثر تقنيات الليزر على جماليات الملابس، بحث منشور، المجلة العلمية لكلية التربية النوعية، عدد9، جامعة المنوفية، مصر.
14. عبد الله، رحاب سالم (2016م) استخدام ليزر الإندياك في عملية القطع، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، السودان.
15. عثمان، عبلة حنفي (1993م) الابتكار والشخصية، القاهرة: جامعة حلوان كلية التربية.
16. ندا، سوسن عبد اللطيف (2013م) استخدام تكنولوجيا الليزر في صناعة الملابس، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة حلوان، مصر.
17. هارمتان، فرانسيس (1991م) الليزر، ترجمة نبيل صبري ، القاهرة : دار المستقبل.
18. وهبة، بكر (2011م) المعجم الفلسفي (معجم المصطلحات الفلسفية)، الطبعة الخامسة، القاهرة: دار قباء الحديثة.

19. Berlien H. P, Muller G.J, (2003), Applied laser medicine, Springer-Veriag, Berlin.
20. Steen William (2014) Laser Material Processing, Published by Springer.

المواقع الإلكترونية:

- تاريخ الدخول 28 / 6 / 2023م [/https://www.hazemsakeek.net](https://www.hazemsakeek.net)
- تاريخ الدخول 18 / 7 / 2023م [/http://www.eric-standley.com](http://www.eric-standley.com)
- تاريخ الدخول 18 / 7 / 2023م <http://www.eric-standley.com/#/octagon-drawings>
- تاريخ الدخول 30 / 7 / 2023م [/ https://www.gabrielschama.com/shop/pachamama](https://www.gabrielschama.com/shop/pachamama)
- تاريخ الدخول 30 / 7 / 2023م [/https://www.gabrielschama.com](https://www.gabrielschama.com)
- تاريخ الدخول 10 / 8 / 2023م https://miapearlman.com/CUT_PAPER/cut_paper.htm
- تاريخ الدخول 10 / 8 / 2023م https://miapearlman.com/PUBLIC_ART/hover.html
- تاريخ الدخول 20 / 8 / 2023م [/http://www.lyndisales.com/art-works](http://www.lyndisales.com/art-works)
- تاريخ الدخول 20 / 8 / 2023م <http://www.lyndisales.com/art-works/brighter-than-the-sun/hur>
- تاريخ الدخول 20 / 8 / 2023م <http://www.design.leeds.ac.uk/people/eun-suk-hur>