الفوتوغرافيا التجريدية "قراءة فى أعمال فرانكو فونتانا "

Abstract Photography " A Reading of Franco Fontana's Works"

ا.د/ سامية حامد

أستاذ قسم الفوتوغرافيا والسينما والتليفزيون كلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان

Prof. Samya Hamed

Professor, Department of Photography, Cinema and Television, Faculty of Applied Arts, Helwan University

ا.د/ عاطف محمد نجيب المطيعي

أستاذ قسم الفوتوغرافيا والسينما والتليفزيون -كلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان

Prof. Atef Mohamed Nageeb

Professor, Department of Photography, Cinema and Television - Faculty of Applied Arts, Helwan University

م.د/ أحمد محمد عبد المتجلى السعدنى

مدرس قسم الفوتوغرافيا والسينما والتليفزيون كلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان

Dr. Ahmed Mohamed Abd-Elmotagaly

Lecturer in the Department of Photography, Cinema and Television, Faculty of Applied Arts, Helwan University

elsa3dany2004@gmail.com

الملخص:

يعتبر الفن الحديث ثورة على القوالب الجامدة، فأصبحت رؤية الفنان الذاتية أساساً للإبداع، من خلال مرئياته وبنائها في تشكيلات إبداعية تعكس رؤيته الذاتية للأشياء بعد تحليلها، وقد سمى هذا الفن بالفن التشكيلي، ولم يكن فن التصوير الفوتوغرافي بمنأى عن الحركة التشكيلية العالمية، ففي البدايات استُقبلت الأعمال الفوتوغرافية بالرفض من معارض الفنون التشكيلية باعتبارها عملية فيزيائية كيميائية لتسجيل الواقع ، وخالية من الإبداع والرؤية الخاصة للفنان، ويقوم البحث على تحليل أعمال الفنان الفوتوغرافى الإيطالي فرانكو فونتانا فهي خير مثال للتجريد الفوتوغرافى حيث استطاع بعدسته وفيلمه الملون إنتاج صورا فنية تجريدية رائدة ناتجة عن تجريد ما تراه العين لواقع ليس مجردا. فكانت أعمال فونتانا ركيزة أولى لإنتاج الفوتوغرافيا التجريدية، ولذا كان لابد من إلقاء الضوء على أعماله حيث فتحت إبداعاته التجريدية باب الإبداع على مصراعية لتنطلق منه الرؤى الفنية لفناني الفوتوغرافيا، ولم تتوقف التكنولوجيا على الفيلم الملون والكاميرا التقليدية، بل تسيدت التقنية الرقمية، وصار لإنتاج التجريدية الفوتوغرافية ركائز أخرى التى يلقى هذا البحث الضوء عليها فيصنفها، ويضعها مبسطة بين يدي الفنان الفوتوغرافي الذي ينشد التجريدية الإبداعية من خلال التحكم في الكاميرا الرقمية وإمكاناتها التى تمكنه من تحقيق الصور التى رسمها بخياله.

الكلمات المفتاحية:

الفوتوغرافيا التجريدية ;الفن التشكيلي ; التقنية الرقمية ; الركائز التكنولوجية.

Abstract:

Modern art is considered a revolution against rigid forms, making the artist's self-expression the foundation of creativity. Through visual representations and creative compositions, the artist reflects his personal vision of things after analyzing them. This type of art is known as "visual art". The art of photography has not been far from the global artistic movement. Earlier, photographic works were rejected by traditional art exhibitions and seen as mere chemical-physical processes for recording reality, free from artistic creativity and personal vision.

This paper analyzes the works of the Italian photographer Franco Fontana, as they exemplify abstract photography, where he skillfully used his lens and colored film to produce pioneering abstract artistic images by stripping away what the eye perceives as a non-abstract reality.

It is crucial to highlight Fontana's works that laid the foundation for abstract photography and opened the door for creative expression in this form of art, as the technology did not stop at colored film and traditional cameras; rather digital technology dominated the field. Thus, this research categorizes and simplifies the foundations for producing abstract photography through controlling the digital camera and its capabilities to create imaginative images that reflect artistic visions.

Keywords:

Abstract Photography ; Visual Art ; Digital Technique; Technological Foundations

المقدمة :

حقق الإنسان بخياله العلمي القدرة على تسجيل الأشكال والمرئيات من أشخاص وأماكن وموضوعات مختلفة تسجيلا ضوئيا فائق الدقة، فكانت الفوتوغرافيا التي ما أن ظهرت إرهاصاتها الأولى حتى امتدت إليها أيادي التطور التكنولوجي من تصميم المجموعات العدسية وتطور آلة التصوير واختراع الغالق المتحكم في سرعة التعريض الضوئي والتى بلغت سرعته كسورمن الثانية، بالإضافة إلى التطور في الأسطح والخامات المختلفة الحساسة للضوء من أسطح النحاس فالزجاج فألواح السليولويد حتى اللفائف الفيلمية والورق الحساس، وتطور أساليب المعالجة الكيميائية و مواد المعالجات الكيميائية وما تمنحه من درجات متباينة للألوان ، ولم تتوقف التكنولوجيا عند الفيلم الملون والكاميرا التقليدية، بل تسيدت التقنية الرقمية كل هذه التقنيات الفوتوغرافية والتى أصبحت تشكل الحصيلة المعرفية للفنان الفوتوغرافى،الذي واكب فكره أفكار أقرانه من الفنانين التشكيليين، الذين تعلموا من بول سيزان فيما بعد الإنطباعية برد الأشكال المرئية إلى أصولها الهندسية (المربع والمثلث والدائرة) مقتطعا من الطبيعة المتزنة تصميما آخر متزنا بتحطيم الأشكال المرئية، ثم إعادة بنائها وفق رؤيته الممزوجة بمشاعره وأحاسيسه الذاتية، فكانت الرؤية التكعيبية للأشكال المرئية، حتى جاءت الثورة الفنية للشاب المتحمس، كاندنسكي الذي جعل تصميم اللوحة يعبر عن الانفعال والإحساس والشعور بالمساحات والكتل والأشكال الهندسية والفراغات وإيقاع الخطوط وحركتها والتناغم اللوني والتباين والتى جميعها تخلق درامية اللوحة التى تبعد تماما عن الأشكال المألوفة فقدم كاندنسكى حركة السمكة الإنسابية في المياه والتفافها ودورانها كراقصة البالية فى حركتها، و شكل من تغريد الطيور خطوط وهندسيات لوحته ، فأصبحت رؤية الفنان الشخصية هى أساس الإبداع من خلال مرئياته وبنائها في تشكيلات إبداعية تعكس رؤيته الذاتية للأشياء بعد تحليلها، وقد سمى هذا الفن بالفن التشكيلي، ولم يكن فن التصوير الفوتوغرافي بمنأى عن الحركة التشكيلية العالمية، ففي البدايات استُقبلت الأعمال الفوتوغرافية بالرفض من معارض الفنون التشكيلية باعتبارها عملية

فيزيائية كيميائية لتسجيل الواقع ، وخالية من الإبداع أوالرؤية الخاصة للفنان، وهذا ما دفع الفنان الفوتوغرافي يبحث عن الوسائل أو الركائز التكنولوجية التى يتمكن من خلالها الخروج عن مفهوم و ما هو معلوم بأن الفوتوغرافيا هي عملية نقل أمين للواقع، وتسجيل لما تراه العين بل أنها تعتمد على رؤيته وقدراته الإبداعية التى يتمكن من خلالها الحصول على لقطات فوتوغرافية تجريدية لهذا الواقع .

الفن التجريدى هو ذلك الفن الذى يبحث عن جوهر الأشياء، فهو لا يعبر أو يصف ما تراه العين وإنما هو مزيج من خيال ووحى الفنان الناتج عن خبراته الذاتية، والذى يعبر عنه بمجموعة من العناصر المجردة والتى قد لا تحمل أى دلائل للواقع المرئى .

فالفن التجريدى هو أحد أنواع الفنون التشكيلية الذى يتسم بالتعبير عن الرؤية الذاتية التجريدية للواقع المرئى لكل من الفنان التشكيلى والفنان الفوتوغرافى .

ويقوم البحث على تحليل أعمال الفنان الفوتوغرافى الإيطالي فرانكوفونتانا، تلك الأعمال خير مثال للتجريد الفوتوغرافى حيث استطاع بعدسته وفيلمه الملون إنتاج صورا فنية تجريدية رائدة ناتجة عن تجريد ما تراه العين لواقع ليس مجردا، وأيضا القاء الضوء على توظيف التقنيات التكنولوجية وتصنيفها، و تقديمها مبسطة بين يدي الفنان الفوتوغرافي الذي ينشد الإبداعية والتجريدية من خلال التحكم في الكاميرا الرقمية وإمكاناتها التى تمكنه من تحقيق الصور الفوتوغرافية التجريدية التى رسمها بخياله.

المشكلة البحثية:

يعتمد التجريد الفوتوغرافي على الرؤية الإبداعية الذاتية بتوظيف الركائز التكنولوجية، وعليه تكمن مشكلة البحث في السؤال التالي:

ما هي الركائز التكنولوجية التي تقوم عليها عمليات إنتاج الصور الفوتوغرافية التجريدية ؟

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى نقطتين في غاية الأهمية للمصور الفوتوغرافى الفنان وهما :

١- إلقاء الضوءعلى أعمال أحد فناني التصويرالفوتوغرافى ورائد الفوتوغرافيا التجريدية الفنان الإيطالي فرانكوفونتانا.

٢- تجسيد إشكالية التجريد وفتح آفاق جديدة للإبداع للمصور الفوتوغرافي، من خلال استغلال التقنيات الحديثة وتكنولوجيا المعدات الفوتوغرافية الرقمية لتحقيق رؤيته الإبداعية التجريدية.

فروض البحث:

- يمكن الحصول على لقطات فوتوغرافية تجريدية باستخدام التكنولوجيا الرقمية أثناء التصوير.
- باقتطاع جزء من زاوية الرؤية يمكن إنتاج لقطات فوتوغرافية تجريدية.
- باستخدام الركائز التكنولوجية (العدسات Lenses - سرعة الغالق Shutter Speed- الشريحة الحساسة للضوء Sensor) يمكن إنتاج الصور الفوتوغرافية التجريدية

حدود البحث:

حدود البحث قاصرة على:

- إلقاء الضوء على الأعمال الفنية للمصور الفنان الإيطالي فرانكوفونتانا فهي خير مثال لتوضيح سمات التجريدية الفوتوغرافية.
- إنتاج لقطات فوتوغرافية تجريدية من قبل الباحثين باستخدام الكاميرا الرقمية فقط دون استخدام تقنيات المعمل الفوتوغرافي الرقمي.
- إنتاج لقطات فوتوغرافية تجريدية لطلاب كلية الفنون التطبيقية جامعة ٦ أكتوبر لمقرر تصوير فوتوغرافى فنى ١، أثناء التصوير بالكاميرا الرقمية فقط .

منهجية البحث:

المنهج الوصفى التحليلى التجريبى

1- الإطار النظرى

يقوم البحث بالتعرف على شخصية المصور الفنان الإيطالي فرانكو فونتانا وتحليل بعض أعماله الفنية والتى تعتبر خير مثال لتوضيح سمات التجريدية الفوتوغرافية .

كما يتعرض إلى الركائز التكنولوجية التى يمكن استخدامها لإنتاج لقطات فوتوغرافية تجريدية .

١-١ المصور الفوتوغرافى الفنان التجريدى الإيطالي فرانكو فونتانا

ولد فرانكو فونتانا في شمال ايطاليا بمدينة بولونيا ، وفى التسعينيات من القرن الماضى انضم إلى الجبهة الديمقراطية لتحرير فلسطين و تبنى القضية الفلسطينية حيث باع جميع الأملاك التي ورثها عن والده وتبرع بقيمتها للمخيمات الفلسطينية و ترك رغد العيش في بلاده وحمل السلاح مقاتلا لسنوات تصل لمدة ٢٢ سنة ، بالرغم أنه لايجمعه لاتاريخ ولا دين ولاهوية مع الفلسطينين .

شكل رقم (١)
فرانكو فونتانا (يوسف إبراهيم)

اعتنق فرانكو فونتانا الدين الإسلامى وسمى نفسه يوسف إبراهيم

شكل (١)

كان يوسف إبراهيم يزداد إيماناً بالقضيه الفلسطينية ويصبح أكثر التصاقا وعشقاً بكل تفاصيلها وما يرتبط بها وبالتحرير والحريه كلما تمضي السنين ،هكذا عاش القضية.

ترك يوسف إبراهيم بصمة خالدة في تاريخ المقاومة الفلسطينية وأصبح رمزا من رموز المقاومة .

عام ٢٠١٥ م زار يوسف إبراهيم لبنان ، وذهب إلى مخيم شاتيلا ، حيث وقف أمام أضرحة الشهداء بالمقبرة التى دفنوا فيها فى صمت و إجلال ، وأثناء جولته في لبنان البحث عن ذكرياته النضالية أصابته جلطة دماغية تُوفي على أثرها ، وتدخلت السفارة الإيطالية في بيروت في محاولة لنقل جثمانه إلى بلاده، إلا أن فرانكو كان قد أوسى فى وصيته بأن يدفن في فلسطين، وإذا تعذر ذلك، ففي مخيم اليرموك أو عين الحلوة.

كتب يوسف إبراهيم المقاتل الحالم أيضا فى وصيته : "قد أموت ولا أشهد تحرير فلسطين، ولكن أبنائي أو أحفادي حتما سيرون تحريرها، وعندها سيدركون قيمة ما قدمته لهذه الأرض الطيبة ولهذا الشعب الصلب."

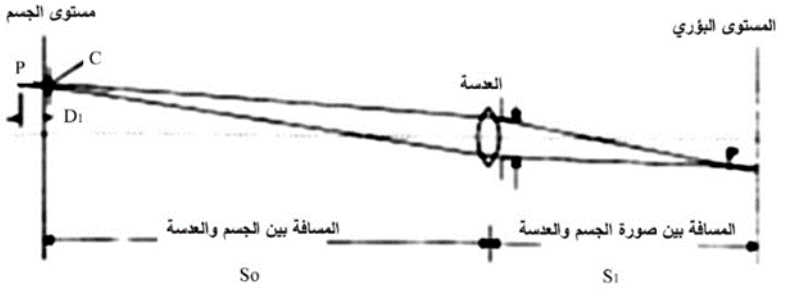
كانت هيمنة اللوبي الصهيوني على التصوير الصحفي العالمي قد حالت دون شهرة المصور الفوتوغرافى يوسف إبراهيم والمتواجد بوسط أحداث النضال الفلسطيني ، وعند ذكر الجمعيات المهتمة بالتصوير الفوتوغرافي الفني لأعماله الرائدة فكانوا لا يذكرونه باسمه المسلم يوسف إبراهيم بل باسم فرانكو فونتانا .

١-٢ الركائز التكنولوجية (Technology pillars)

١-٢-١ العدسات (Lenses)

تنقسم العدسات إلي نوعين أساسين أولهما العدسة المقعرة (Concave) وهى عبارة عن منشورين متقابلين عند الرأس فيحدث انكسار للضوء الساقط عليها ناحية الخارج أي يحدث تفريق للضوء، أما ثانيهما فهو العدسة المحدبة (Convex) وهي عبارة عن منشورين متقابلين عند القاعدة والضوء الساقط عليها يحدث له انكسار للداخل، أي تقوم بتجميع الأشعة الضوئية الساقطة عليها. هذا الانكسار سواء للخارج أو للداخل ينتج عنه العديد من العيوب منها سواء كان الزيغ اللوني أو الزيغ الكري والذى يؤثر علي حدة الألوان أو حدة الصورة الناتجة.

و تتكون عدسة الكاميرا من أكثر من قطعة بصرية منها المقعرة ومنها المحدبة وذلك حتى يمكن تلافي مثل هذه العيوب التي تنشأ عن استخدام عدسة مفردة ، الشكل رقم (٢) يوضح تكوين العدسة المفردة، حيث أن S^o هي المسافة بين الجسم والعدسة، S1هي المسافة بين صورة الجسم والعدسة.



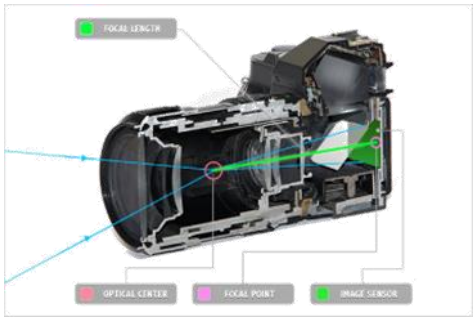
شكل رقم (٢) العدسة المفردة

ومع التطور التكنولوجى المستمر و السريع للعدسات ، ظهرت العدسات ذات الخصائص البصرية المختلفة التى تميز كل منها وهى :

١-٢-١-١ البعد البؤرى (The Focal Length)

يتم تعريف **البعد البؤرى** على انه المسافة بين المركز البصري (Optical center) للعدسة والوسيط الحساس للضوء (sensor) الذي يسجل الصورة عندما يكون التركيز مضبوط على المالا نهاية وتقاس هذه المسافة بالمليمترات، بينما المركز البصري هو النقطة الأساسية داخل العدسة التي تعبر فيها أشعة الضوء من خلال مصدرين مختلفين . يتم التعبير

عن البعد البؤري للعدسة برقم يقاس بالميلميتر يعبر عن خصائص العدسة ويوضح شكل رقم (٣) البعد البؤرى للعدسة



شكل رقم (٣) البعد البؤري للعدسة

ويوجد فئتان أساسيتان من العدسات هما:

أ- العدسات ذات البعد البؤرى الثابت (Fixed Lens): وهى لا يمكن التصغير أو التكبير بها من نفس مكان التصوير ومنها:

- عدسة البعد البؤري القصير (Wide Angle Lens): هي عدسة بزاوية رؤية واسعة

الشكل رقم (٤)

- العدسة القياسية (Normal Lens) : هى عدسة ذات بعد بؤري متوسط وبزاوية رؤية متوسطة

الشكل رقم (٥)

- عدسة البعد البؤرى الطويل (Telephoto): هى عدسة ذات زاوية رؤية ضيقة أو مقربة

الشكل رقم (٦)

ب - العدسات ذات البعد البؤرى المتعدد (Zoom Lenses) : هى سلسلة من العدسات للسماح بأطوال بؤرية مختلف ومتعددة وتعنى الحصول علي لقطات واسعة مقابل لقطات مقربة من نفس مكان التصوير ، الشكل رقم (٧) [٢]

شكل رقم (٧) العدسات البعد البؤرى المتعدد

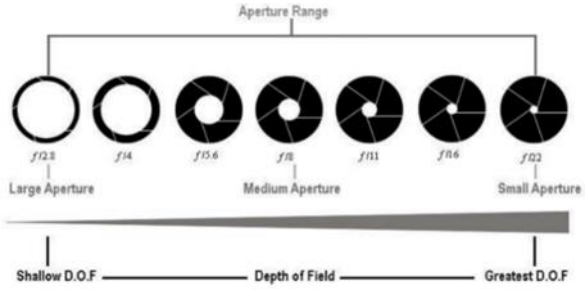
١-٢-١-٢ فتحة العدسة (F-no)

فتحة العدسة هي قطر الفتحة التي تسمح للحزمة الضوئية بالمرور من خلالها إلى الوسيط الحساس ويتم التعبير عن فتحة العدسة بالرقم البؤرى (F no) حيث يشير انخفاض قيمة الفتحة القصوى إلى جودة العدسة من حيث السطوع ويوضح الشكل رقم (٨) فتحات العدسة المختلفة[٣]

شكل رقم (٨) فتحات العدسة

١-٢-١-٣ عمق الميدان (DOF)

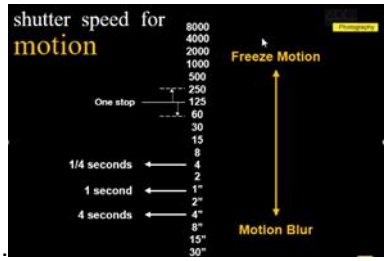
عمق الميدان هو المنطقة التي تكون فيها جميع عناصر اللقطة حادة . ويُسمى عمق الميدان بالضحل عندما يكون نطاق التركيز ضيقًا جدًا، من بضع بوصات إلى عدة أقدام. أو يتم تسميته باسم عمق الميدان العميق عندما يكون النطاق المتضمن من بضعة ياردات إلى ما لا نهاية. في كلتا الحالتين ، يتم قياس (DOF) بدأ من أول نقطة تركيز حتى آخر نقطة تركيز فى اللقطة ويوضح شكل رقم (٩) العلاقة بين فتحة العدسة وعمق الميدان [٤].



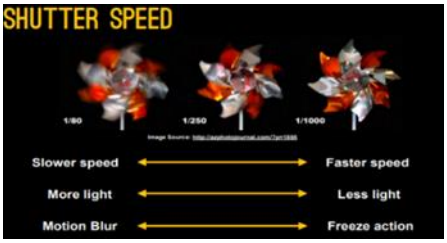
شكل رقم (٩) فتحة العدسة وعمق الميدان

١-٢-٢ سرعة الغالق Shutter Speed

الغالق هو الأداة التى تتحكم فى زمن مرور الضوء من العدسة إلى الشريحة الحساسة ويتم قياس سرعة الغالق المختلفة بالثوان أو بكسر من الثانية ويوضح ذلك شكل رقم (١٠) . وتستخدم سرعات الغالق البطيئة لتصوير الحركة ، بينما تستخدم سرعات الغالق العالية لتجميد الحركة للموضوعات المتحركة ويوضح شكل (١١) علاقة سرعات الغالق والموضوعات المتحركة .



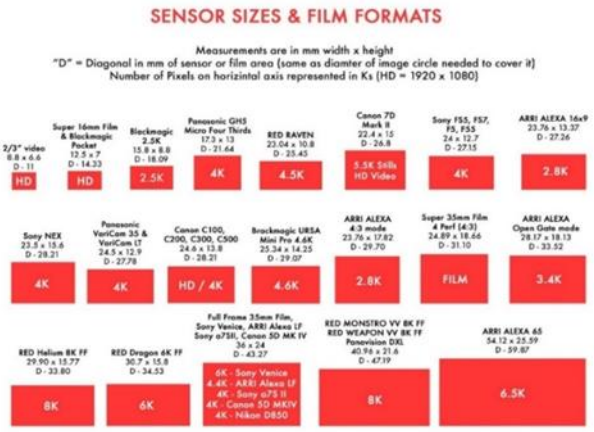
شكل رقم (١٠) سرعات الغالق



شكل رقم (١١) علاقة سرعات الغالق ولموضوعات المتحركة

١-٢-٣ الشريحة الحساسة للضوء (Sensor)

الشريحة الحساسة للضوء هى شريحة ذات سطح حساس للضوء والذى يسجل عليه الصورة ويوجد منها العديد من المقاسات المختلفة (Sensor Size)، ويقصد بها بالأبعاد المادية لها وليس عدد المواقع الضوئية (Photo Sites) على سطحها، وتقاس هذه الأبعاد عادةً بوحدة المليمتر (العرض × الارتفاع). حيث تحتوي كاميرا (Canon 5D)، أو كاميرا (Sony a7S III) على سبيل المثال على الشريحة الحساسة الرقمية بأبعاد (٣٦ × ٢٤) مم، وهو ما يشار إليه باسم الإطار الكامل (Full Frame) ، ويوضح شكل رقم (١٢) المقاسات المختلفة للأسطح الحساسة الرقمية.

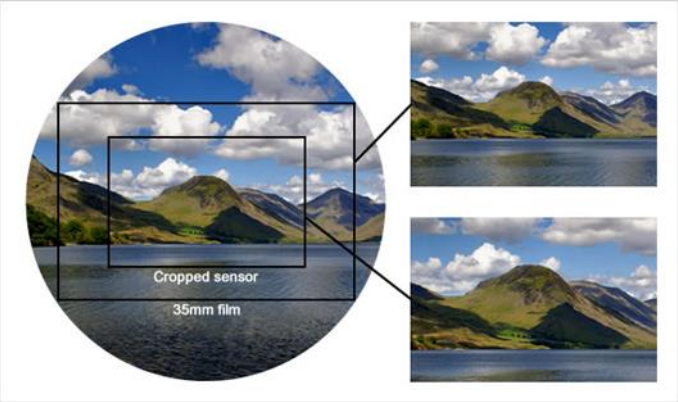


شكل رقم (١٢) مقاسات الأسطح الحساسة الرقمية

1-٢-٣-١ دقة التفاصيل (Resolution)

يعبر عن قدرة الشريحة الحساسة للضوء (Sensor) على إعادة إنتاج التفاصيل الدقيقة المكونة للقطة، ويمكن قياس دقة التفاصيل التي يمكن للشريحة الحساسة للضوء إنتاجها عن طريق قياس عدد المواقع الضوئية (Photo Sites) المكونة لسطحها ومن ثم عدد عناصر الصورة (Picture Element) أو ما يتم تسميتها باسم البيكسل (Pixel) والتي تتراص في صفوف وأعمدة أعلى الشريحة الحساسة للضوء، وبناء على ما سبق يتم الإشارة إلى الدقة برقمين أساسيين الأول يعبر عن عدد الخطوط المكونة للقطة المصورة وهو ما يقترن بنظام المسح وغالبا ما يكون مسحاً متقدماً (Progressive

Scan) أما الرقم الثاني فهو يعبر عن عدد البيكسل المكون لكل خط من خطوط الصورة فمثلا دقة التفاصيل لصيغة (HD) يتم التعبير عنها على النحو التالي (1920x1080p)، ويتم اختصاره إلى (1080p) حيث يعبر الرقم المقترن بالحرف (P) على عدد خطوط المسح المكونة للصورة أو طول الصورة في حين يعبر الرقم الأكبر على عدد البكسلات المكونة لكل خط او عرض الصورة. اما بالنسبة لانظمة جودة (K) والتي تشير إلى الصورة الرقمية فائقة التحديد (Ultra HD)، فعند الإشارة إلى دقة تفاصيل الصورة والتى يعبر عنها (1K) فهو يشير إلى ١٠٢٤ بكسل، بينما دقة تفاصيل الصورة (2K) فهذا يشير إلى ٢٠٤٨ بكسل يقومون بتكوين كل خط من خطوط الصورة والبالغ عددها ١٤٤٠ خط، ويشار إليها بصيغة (1440p) أو (2048x1440) وعند الإشارة إلى دقة تفاصيل الصورة بكلمة (4K) فهذا يشير إلى عدد ٤٠٩٦ بكسل مكونين لكل خط من خطوط الصورة والبالغ عددها ٢١٦٠ خط، ويشار إليها بصيغة (2160p) أو ابعاد (4096x2160).



شكل رقم (١٣) دائرة الصورة ومقاسات الأسطح الحساسة

١-٢-٣-٢ دائرة الصورة (Image Circle)

تتكون الصورة نتيجة مرورالضوء المنعكس من الموضوع المراد تصويره عبر عدسة الكاميرا ليسقط على السطح الحساس الرقمي للشريحة (Digital Sensor)، هذه الصورة تكون دائرية بسبب سقوط الضوء من جسم دائري وهو العدسة لذلك تسمى الصورة الإجمالية المتكونة باسم دائرة الصورة (Image Circle) أي دائرة صورة العدسة.

يتم تسجيل الصورة من الأشعة الضوئية الساقطة عبر دائرة الصورة على السطح الحساس الرقمي للشريحة بما يتناسب مع مقاسه المستطيل (أي أنه يقوم بتكوين صورة مستطيلة من أصل دائري) وذلك بنسب أبعاد مختلفة تعتمد على مقاس السطح الحساس والبعد البؤري للعدسة المستخدمة ويقاس قطر دائرة الصورة بالميلمتر .

عند تحديد مقدار مساحة دائرة صورة العدسة، يمكن معرفة مقاس السطح الحساس الذي يمكن للعدسة تغطيته (Lens Coverage) وعند استخدام عدسة مصممة للعمل مع الأسطح الحساسة ذات الإطار الكامل (Full Fram Sensor) ولها أبعاد مختلفة فإن السطح الحساس المتوافق مع العدسة ينتج صورة طبيعية الأبعاد والنسب، أما مع السطح الحساس الأصغر فيقوم بإنتاج صورة أضيق للمشهد المصور وهو يشبه الصورة الناتجة عن استخدم عدسة ذات بعد بؤري طويل وهذا ما يوضحه الشكل رقم (١٣) [٦]

١-٢-٣-٣ عامل الاقتصاص (Crop Factor)

ظهرت أهمية عامل الاقتصاص (Crop Factor) بسبب اختلاف مقاسات الشرائح الحساسة للضوء من كاميرا إلي آخرى ومن هنا ظهرت فكرة عامل الاقتصاص كطريقة أساسية لمقارنة الأطوال البؤرية للعدسة عند تركيبها على كاميرات

ذات مقاسات شرائح حساسة مختلفة. ويتم استخدام عامل الاقتصاص (Crop Factor) بشكل شائع لدراسة الصور المنتجة بصيغ (Formats) مختلفة من الأسطح الحساسة ذات الإطار الكامل (Full Frame Sensor) ومقارنتها أيضاً مع تلك الناتجة عن مقاسات شرائح حساسة أصغر. فاذا فُرض أن الكاميرا الرقمية تستخدم شريحة حساسة (Sensor) بعامل اقتصاص مقداره (٢) فإن ذلك يعنى أن مقاس هذه الشريحة الحساسة هو نصف مقاس الشريحى الحساسة ذا الإطار الكامل (Full Frame).

يتم استخدام عامل الاقتصاص (Crop Factor) عند التصوير مع كافة مقاسات الشرائح الحساسة الأصغر من مقاس الشرائح الحساسة ذات الإطار الكامل (Full Frame Sensor) لتحديد البعد البؤري المناسب للحصول على نفس مجال الرؤية الذي يمكن تحقيقه باستخدام عدسة ما على كاميرا ذات شريحة حساسة بإطار كامل (Full Frame Sensor)، فعلى سبيل المثال للحصول على نفس مجال الرؤية الذي ينتج عند استخدام عدسة مقاس ٥٠ مم مثبتة على كاميرا كاملة الإطار، ولكن باستخدام كاميرا تحتوي على شريحة حساسة أصغر في المقاس (Super 35)، هنا يأتي دور عامل الاقتصاص (Crop Factor) حيث يبلغ عامل الاقتصاص لهذه الشرائح الحساسة (١,٥) . فللعثور على العدسة الصحيحة يقسم ٥٠ مم على (١,٥)، فينتج حوالي ٣٣,٣ مم. ونظرًا لأنه ربما لا توجد عدسة مقاس ٣٣,٣ مم، فإن استخدام عدسة مقاس ٣٥ مم على كاميرا ذات شريحة حساسة مقاس (Super 35) سيُنتج تقريبًا نفس مجال الرؤية مثل عدسة مقاس ٥٠ مم مثبته على كاميرا ذات
الإطار الكامل (Full Frame).

يوضح الشكل رقم (١٤) مثالا آخر لعامل الاقتصاص من خلال المقارنة بين مجال الرؤية لشريحتين حساستين بمقاسين مختلفين عند استخدام عدسة ذات بعد بؤري ٥٠ مم مصممة للعمل مع الشرائح الحساسة ذات الإطار الكامل (Full Frame)، حيث يوضح الجانب الأيسر شريحة حساسة بمقاس الإطار الكامل (Full Frame) والجانب الأيمن يوضح شريحة حساسة بمقاس أصغر (Super-35) ، وكما يتضح من الشكل فإن مجال رؤية العدسة ٥٠ مم مع الشريحة الحساسة ذا الاطار الكامل (Full Frame) هو ٤٧ درجة أفقية في مقابل مجال رؤية بزاوية ٣١ درجة لنفس العدسة مع شريحة حساسة بمقاس أصغر وهو مقاس (Super-35).

شكل رقم (١٤) مثال لعامل الاقتصاص

١-٢-٣-٤ تغطية العدسة (Lens Coverage)

تحدد دائرة العدسة مقاسات الشرائح الحساسة التي يمكن أن تغطيها العدسة. ومع تنوع صيغ تسجيل الصورة (Recording Formats) وتنوع العدسات يصبح الانتقاء صعبا حيث يجب أن تغطي العدسة مقاس الشريحة الحساسة

وصيغ تسجيل الصورة التي صممت العدسة لتغطيتها، بالإضافة لإمكانية العمل مع مقاسات شرائح حساسة أصغر. ولكن لا يمكن أن تغطي معظم العدسات مقاسات الشرائح الحساسة وصيغ الصورة الأكبر من تلك التي تم تصميم هذه العدسة لتغطيتها، فمثلا إذا تم تصميم عدسة لكاميرا ذات شريحة حساسة مقاس (Super-35) فهذه العدسة ستغطي بنجاح مساحة الشريحة الحساسة مقاس (Super-35) بالإضافة إلى أي مقاس شريحة حساسة أصغر إلا أن هذه العدسة لا تغطي مقاسات الشرائح الحساسة الأكبر مثل تلك الموجودة في كاميرات (Full Frame).

و أصبح من الشائع قياس دقة السطح الحساس الرقمي بوحدة الـ (K) فأصبح من الشائع أيضا أن يُقال إن العدسة تغطي (4K, 6K, 8K)، وهو خطأ شائع نظرًا لأن (K) تشير إلى عدد البيكسلات (pixels) الموجودة على أعلى السطح الحساس وليس الحجم المادي للسطح الحساس، نظراً لعدم وجود عامل ثابت في العلاقة بين عدد البكسلات ومقاس الشريحة الحساسة، فالأبعاد المادية لكل بيكسل تختلف من شريحة حساسة لآخرى. وهنا نود ان ننوه الى ان مقاسات بعض الشرائح الحساسة قد تختلف فى المقاس وفى نفس الوقت تحتوي على نفس عدد البيكسلات.

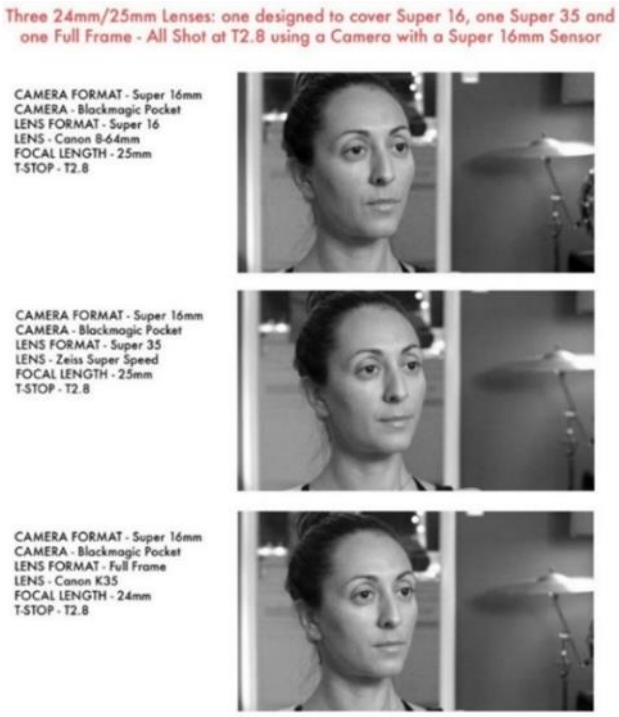
ويوضح الشكل رقم (١٥) ثلاث لقطات والفرق في مقدار ما تراه كل عدسة فى كل لقطة حيث تم التصوير لثلاث لقطات بثلاثة عدسات جميعها ذات بعد بؤري 50mm الأولي مصممة لتغطية شريحة حساسة مقاس 16mm والثانية مقاس super 35 والأخيرة لمقاس الإطار الكامل عند استخدام نفس الكاميرا ذات الشريحة الحساسة مقاس الإطار الكامل (Full Frame)[٧] مع تثبيت الموضوع المصور في نفس المكان و تثبيت الكاميرا وتثبيت فتحة العدسة T. 4 لعدد مرات التصوير الثلاث

شكل رقم (١٥) الفرق فيما تراه العدسات الثلاث ذات البعد بؤري ٥٠mm

فكما يتضح في الشكل رقم (١٥)، فإن نسبة أحجام الموديل في اللقطات الثلاث متماثلة، كذلك حجم المدخل والعناصر الموجودة في الخلفية متماثلة. ونظرًا لأنه تم ضبط جميع العدسات الثلاث على فتحة عدسة (T4)، فإن عمق المجال وحجم دائرة تمويه الخلفية خارج نطاق التركيز- يشار إليها غالبًا باسم (bokeh) - هي متطابقة مع العدسات الثلاث مقاس ٥٠ مم. ولكن الفرق بين الثلاث هو حجم دائرة الصورة في كل عدسة وبالتالي مقدار ما يمكن للشريحة الحساسة رؤيته. وبالطبع

توجد أيضًا اختلافات بين العدسات فيما يتعلق بالألوان والتباين وقوة التحليل وما إلى ذلك. لذلك تم استخدام صور أحادية اللون في هذه التجربة لإزالة أكبر عدد ممكن من هذه الاختلافات.

يوضح شكل (١٦) مثالا آخر من خلال الرؤية لثلاث عدسات مقاس ٢٥ مم مصممة لمقاسات شرائح حساسة مختلفة هي (Super 16)،(Super 35)،(Full Frame)، تم التصوير بها من خلال كاميرا بمقاس شريحة حساسة (Super 16)، وذلك مع تثبيت فتحة العدسة (T. Stop) عند (2.8).



شكل رقم (١٦(الفرق فيما تراه العدسات الثلاث ذات البعد بؤري ٢٥mm

وكان الناتج صورًا ثلاثة لها نفس مجال الرؤية تقريبًا ونفس نسبة التكبير ونسبة الضغط ومجال عمق المجال (Depth Of Field) و مقدار ضبابية الخلفية. لذلك، فإن عدسة (25mm) في الثلاث حالات تعطي نفس النتيجة بالرغم من تصميم هذه العدسات الثلاث لتغطية مقاسات مختلفة من الشرائح الحساسة [٨].

٢- الإطار التطبيقى

يشمل الإطار النظرى على التالى :

- إلقاء الضوء على الأعمال الفنية أثناءالتصوير للمصور الإيطالي فرانكوفونتانا (يوسف إبراهيم) فهي خير مثال لتوضيح سمات التجريدية الفوتوغرافية.
- لقطات فوتوغرافية تجريدية من قبل الباحثين بالكاميرا الرقمية فقط دون استخدام تقنيات المعمل الفوتوغرافي الرقمي.
- لقطات فوتوغرافية تجريدية لطلاب كلية الفنون التطبيقية جامعة ٦ أكتوبر- مقرر تصوير فوتوغرافى فنى ١.

٢-١ تحليل أعمال فرانكو فونتانا (يوسف إبراهيم) رائد التجريدية الفوتوغرافية

يوسف إبراهيم المصور الإيطالي البالغ من العمر ثلاثة وثمانون عامًا، فهو أحد فناني علوم الألوان والتصوير الفوتوغرافي الملون المتميزين، تم تسميته بإسم "وريث التصوير الفوتوغرافي الحديث"، في عام ١٩٦٨ و بعد سبع سنوات من ممارسة واحتراف التصوير أقام معرضه الفردي الأول في مدينة "تورين" ، ثم نشر كتابه الأول الذى يحتوى على صور لنفس المدينة، والتى تعكس تأثره بألوان المناظر الطبيعية، ويعتبر الاستخدام المبالغ فيه للألوان هو القاسم المشترك في اغلب صوره مما جعل الصور فريدة تكشف عن الواقع المخفي في كل شيء.

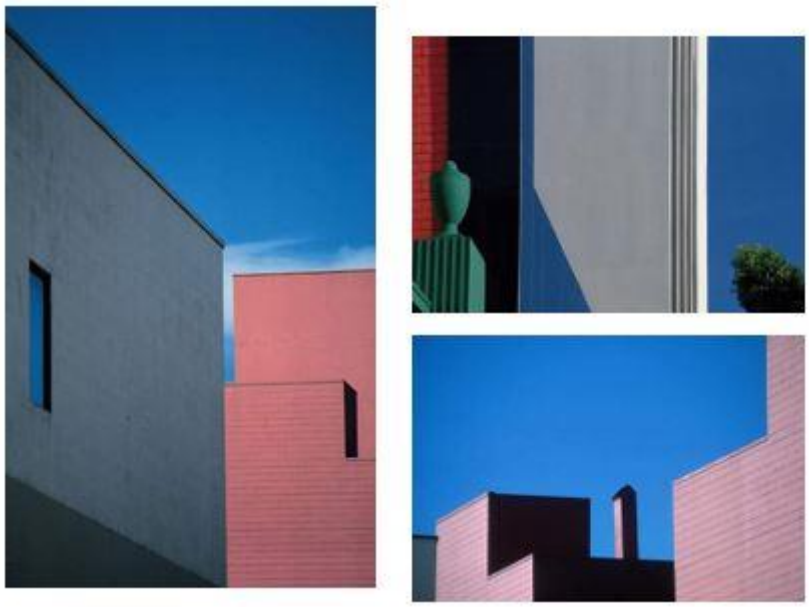
قدم يوسف إبراهيم نظرة جديدة للتصوير الفوتوغرافي وذلك من خلال لوحاته الفنية الفوتوغرافية بابتكار إمكانات مختلفة للتصوير الملون مما جعل صوره متفردة، والتي يمكن أن تؤدى إلى كشف الواقع المخفي في جميع الكائنات، وذلك باستخدامه وتحكمه البارع في عدسة الكاميرا، واستطاع ان يجعل ابسط لقطاته تبدو سريالية وهو نوع من التحدي لممارسي فن التصوير الفوتوغرافي الصريح .

اشتهر المصور الإيطالي يوسف إبراهيم بتجريد العناصر المرئية لمناظر المدينة و المناظر البحرية والمناظر الطبيعية. فقام باستخدام الخام الفيلمى الملون في وقت مبكر في ستينيات القرن المنصرم، وهو ذلك الوقت الذى غامر فيه عدد قليل من المصورين بالخروج عن التصوير بالخام الفيلمى الأبيض والأسود. ويمثل انفصال يوسف إبراهيم عن تلك الممارسات الراسخة تحولًا كبيرًا في فن التصوير الفوتوغرافي الإيطالي بعد انتهاء الحرب. فكان يقسم المناظر الطبيعية في صوره ليصل إلى عناصرها الأساسية، مما ينتج عنه تركيبات هندسية مسطحة إلى جانب إبراز تباين السماء الزرقاء مع العشب الأخضر أو الأصفر وكذلك خطوط المباني الصلبة مع نعومة السحب المنتفخة، فكان يجعل اللون والملمس هى موضوعاته الأصلية.

لم يكن إهتمام يوسف إبراهيم بتجريد العناصر المرئية من منازل وكتل معمارية، أو المساحات الشاسعة والسهول المنبسطة ذات الألوان المتباينة أو المتناغمة إلا ترديدا متفقا مع شخصيته المؤمنة بالقضية الفلسطينية والتى كانت روحها هما المسكن، والأرض و التمسك بالحق فيهما والدفاع المشروع

عنهما، وعودة الحق السليب، فكانت لقطاته ذات البعدين المعبرة عن رؤيته الذاتية والشخصية، بالرغم أنه كان يقتطع جزءا من منظور ثلاثي الأبعاد داخل حدود اللقطة لتبدو الظلال مؤكدة وكأنها تدرجات لونية في أمامية اللقطة، والسماء الصافية والخالية من التفاصيل مكونة مسطحا أزرقا لخلفية البعد الأول، حيث تكون الظلال تشكيلات هندسية تتناغم مع الهندسيات المصورة وهو ما تؤكده أعمال يوسف إبراهيم .

تميز يوسف إبراهيم المصور الفوتوغرافى بحسه الفنى وبنظرته الحديثة على عنصر البساطة وذلك للوصول إلى الواقع المخفى بداخل الأشياء من خلال رؤية الأشياء غبر المرئية التى لا يمكن رؤيتها إلا بعينية وخياله ، ويوضح الشكل رقم (١٧)[١٠][٩]لقطات فوتوغرافية من أعمال يوسف إبراهيم خلق فيها التجريدية الفوتوغرافية من خلال العلاقات بين هندسية المباني وألوانها .



شكل رقم (١٧) لقطات فوتوغرافية تجريدية ليوسف إبراهيم

كان إتجاه يوسف إبراهيم الرئيسي في التصوير الفوتوغرافي يرجع إلى وجهة نظره الفلسفية وإدراكه للألون واهتمامه واحساسه الخفي للطبيعة، وتعبر الصور عن ذلك وبالإضافة لإحساسه بالمساحة اللامتناهية المليئة بالصمت الإنساني والسلام الأعمق ، وعن الأشكال والألوان والحالات المجردة ، والتكوين البارع والاستخدام الصحيح و تناغم الخطوط و الألوان، كما يتضح من الشكل رقم (١٨).[١٢]

بينما الشكل رقم (١٩) يوضح إحتواء اللقطة على الحد الأدنى من العناصر ، إلا أنها في نفس الوقت مصحوبة بمحفزات بصرية وموضوعات لونية وأشكال هندسية محيطة في الواقع ، فتم إعادة بناء تلك العناصر برؤية مبتكرة للبيئة المحيطة. وهذا ما كان يتسم به في جميع لقطاته ، حيث يحاول يوسف إبراهيم دائما التعبير عن شيء يتجاوز العين البشرية. وأبعد من الرؤية و أن التصوير هو تعبير عن الفكر والخيال، أما الواقع فهو المادة الخام، بحيث يمكن تشكيلها بعين العقل وتجاهل الإضافات والأشياء غير الضرورية في الصوره وتسجيل ما يريد رؤيته.[٣]كما يتضح من الشكل رقم (١٩) .

شكل رقم (١٨)
تناغم الخطوط والألوان

شكل رقم (١٩)
تسجيل لما يريد رؤيته

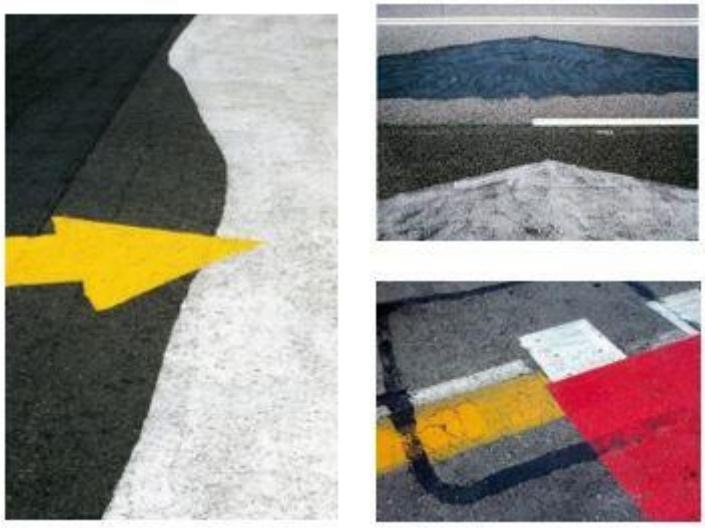
تتكون صور يوسف إبراهيم من خطوط خشنة وحادة. وهى تلك الخطوط التي شكلتها الظلال الناتجة عن ضوء الشمس القوي والوقت المحدد للتصوير ، فالضوء عنصر البناء للون، حيث يتم إبراز الألوان النابضة بالحياة والمحفزة فى الصورة بتوظيف الضوء، كما هو يتضح فى الشكل رقم (٢٠) [١٤]

شكل رقم (٢٠) خطوط شكلتها الظلال

يتم الاخساس باللون الأزرق للسماء في صور المناظر الطبيعية ليوسف إبراهيم ، كما لو كانت جزءًا من لون المبنى. حتى أن المناظر الطبيعية التي صورها هي في الواقع جزء صغير من واقع كبير. وهى حقيقة يدركها الجميع، و لكن تفاصيل هذه الحقيقة غير مرئية لأى شخص في الواقع، فهو يُظهر لجمهوره هوية جديدة للبيئة المحيطه وليروا الجمال المحيط بطريقة مختلفة خالية من الفوضى ، من خلال المناظر الطبيعية المصورة ذات التشبع اللوني العالي والتكوين البسيط وهو ما يمنح المشاهد متعة بصرية تجريدية مبتكرة. كما في اللقطات التالية [١٥]فى الأشكال رقم (٢١)، (٢٢) و(٢٣).

شكل رقم (٢١) مناظر طبيعية ذات التشبع اللوني العالي

شكل رقم (٢٢) هوية جديدة للبيئة المحيطه



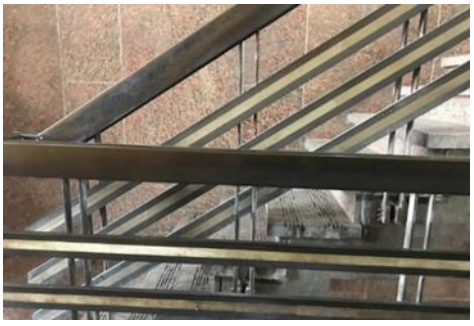
شكل رقم (٢٣) رؤية بصرية تجريدية مبتكرة

٢-٢ لقطات فوتوغرافية تجريدية من إنتاج الباحثين

قام الباحثون بإنتاج بعض اللقطات الفوتوغرافية التجريدية بإتباع الأسلوب الفني لفرانكو فونتانا ولكن بإستخدام الكاميرا الفوتوغرافية الرقمية من نوعية (5D Mark IV) دون أستخدام تقنيات المعمل الفوتوغرافى الرقمى سواء بالتعديل أو التلوين أو الإضافة أو الحذف .

ويوضح كلا من الشكل رقم (٢٤) وشكل رقم (٢٥) أسلوب فونتانا في فى إنتاج لقطات فوتوغرافية تجريدية تعتمد على إظهار الخطوط الخشنة الحادة في تناغم مع بساطة التكوين واستغلال الألوان فى تشكيل لقطات الموضوع الذى يتم تصويره.

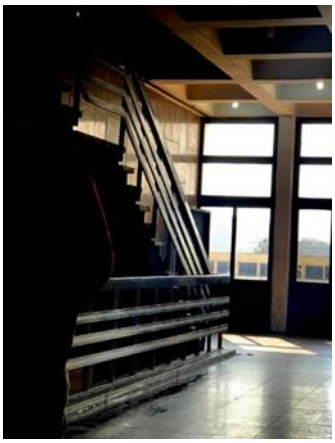
شكل رقم (٢٤) الخطوط الخشنة الحادة



شكل رقم (٢٥) تناغم الخطوط الخشنة الحادة

بينما يوضح الشكل رقم (٢٦) أسلوب فونتانا في إظهار الخطوط التي شكلتها الظلال الناتجة عن ضوء الشمس ، و يوضح الشكل رقم (٢٧) أسلوب فونتانا في إظهار إظهار خطوط خشنة وحادة في تناغم مع بساطة التكوين الى جانب الى جانب إظهار الخطوط التي شكلتها الظلال الناتجة عن ضوء الشمس مع تجريد عنصر بشرى في جانب اللوحة .

شكل رقم (٢٦) ظلال الخطوط الناتجة عن ضوء الشمس



شكل رقم (٢٧) ظلال الخطوط الناتجة عن ضوء الشمس

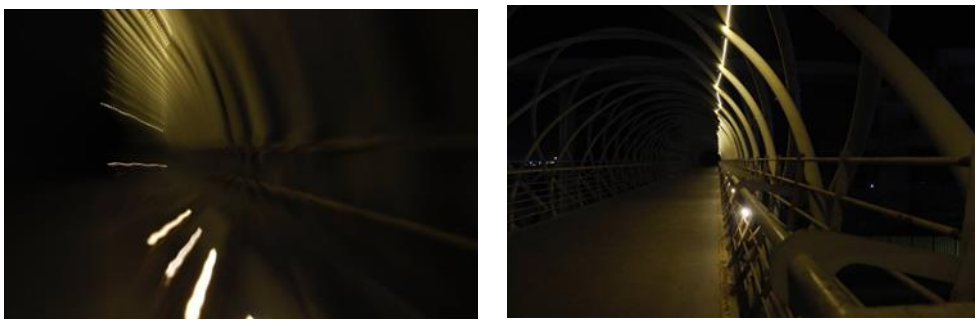
٢-٣ لقطات فوتوغرافية تجريدية من إنتاج الطلاب

أنتج طلاب كلية الفنون التطبيقية جامعة ٦ أكتوبر أثناء دراسة مقرر تصوير فوتوغرافى فنى (١) مجموعة من اللقطات الفوتوغرافية التجريدية بإشراف من الباحثين، وذلك باستغلال التقنيات التكنولوجية للكاميرا الرقمية وتوظيفها التوظيف الأمثل وغير المنطقى أثناء التصوير، لإنتاج لقطات فنية تجريدية عن طريق التقنيات المختلفة لكل من العدسات و توظيف إمكاناتها سواء البعد البؤرى أوفتحة العدسة أوعمق الميدان ، بالإضافة إلى التحكم في سرعة الغالق أثناء التصوير للموضوعات المتحركة واستغلال خصائص الشرائح الحساسة للضوء ، وتوظيف تلك الركائز التكنولوجية أثناء التصوير بهدف إنتاج لقطات تجريدية برؤية بصرية فنية مختلفة .

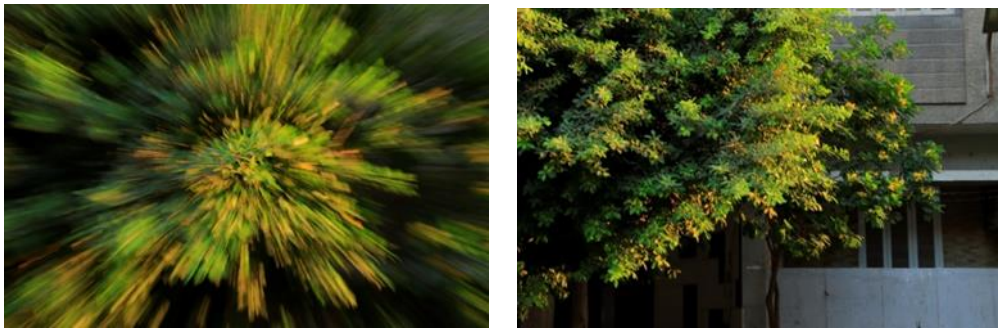
التطبيقات لموضوعات مختلفة ، تم تصوير كل موضوع لقطتين لقطات الجانب الأيمن بكل تطبيق باستخدام التقنيات التكنولوجية للكاميرا الرقمية وتوظيفها التوظيف الأمثل واعتبارها اللقطة المرجعية للقطة الجانب الأيسر التى تم تصويرها بأسلوب غير منطقي و باساليب مختلفة للحصول على الصور التجريدية التى تعتمد على الألوان او اقتطاع جزء من مكونات وعناصر الموضوع أو استخدام تأثير الظلال كعناصر اساسية فى تصميم اللقطة .

توضح الأشكال أرقام (٢٨) ، (٢٩) ، (٣٠) التصوير باستخدام عدسات متغيرة البعد البؤري وبفعل حركة (Zoom in) أثناء تنفيذ اللوحة التجريدية .

شكل رقم (٢٨) تاثير العدسات واللون والظلال



شكل رقم (٢٩) تاثير العدسات والإضاءة الليلية



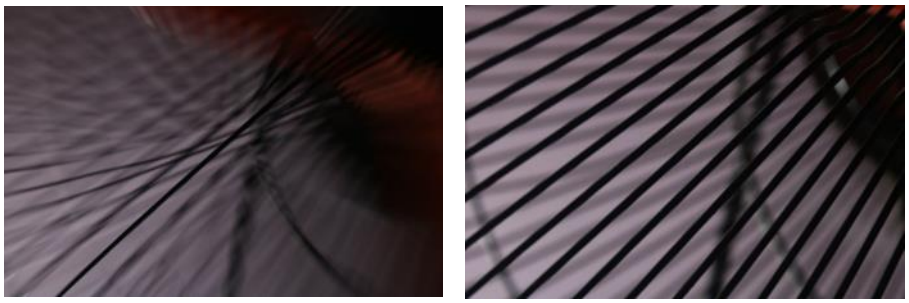
شكل رقم (٣٠) تاثير العدسات والألوان

توضح الأشكال أرقام (٣١) ، (٣٢) لقطة تجريدية تم تنفيذها بتثبيت الكاميرا فى نفس المكان ، والتركيز على بعض التفاصيل المحددة بأقتطاع العناصر غير المرغوب فيها بالبيئة المحطية أو المجاورة وعدم نشويشها على اللقطة التجريدية .

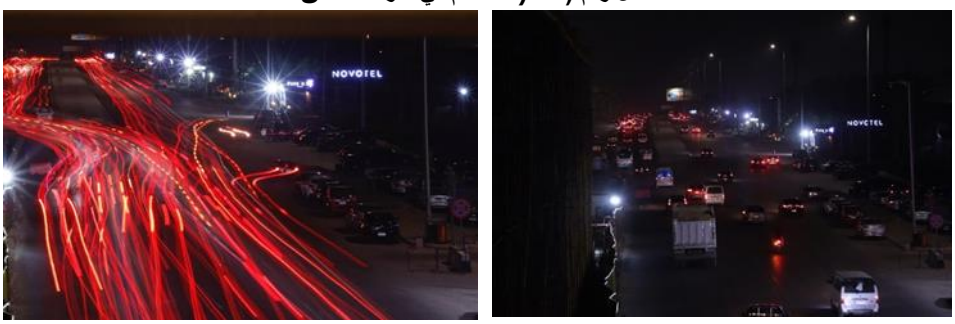
شكل رقم (٣١(أقتطاع العناصر المحيطة

شكل رقم (٣٢(أقتطاع العناصر المجاورة

لقطات الشكل رقم (٣٣) ورقم (٣٤) تعتمدان على التحكم في سرعة الغالق للجصول على لقطة تجريدية رقمية .



شكل رقم (٣٣(التحكم في سرعة الغالق



شكل رقم (٣٤(التحكم في سرعة الغالق والتأثير اللونى

نتائج البحث:

1. التصوير الفوتوغافى لا يتوقف فقط على التسجيل للواقع المرئى بل يتخطى ذلك لابعاد فنية تجريدية
2. بداخل كل مصور فنان رؤية خاصة نابعة من خياله ، تمكنه من تخطى الحدود وإنتاج لقطات غير متوقعة بتوظيف تقنيات الكاميرا المتاحة .
3. بتوظيف التكنولوجيا الرقمية يمكن اتباع اسلوب وسمات التصوير الخاصة بالمصور الفوتوغرافى الفنان الإيطالى التجريدى فرانكوفونتانا (يوسف إبراهيم) .
4. استخدام التكنولوجيا الرقمية أثناء التصوير يمكن الحصول على لقطات فوتوغرافية تجريدية تضاهى اسلوب وسمات التصوير التجريدى الخاصة بالمصور فرانكوفونتانا.
5. اتاحت التكنولوجبا الرقمية إمكانيات للتلاعب الرقمى في الصورة لم يكن من الممكن تحقيقها من قبل بواسطة الفوتوغرافيا التقليدية الملونة .
6. اتاحت التكنولوجبا الرقمية إمكانيات للتلاعب اللونى في الصورة لم يكن من الممكن تحقيقه من قبل بواسطة الفوتوغرافيا التقليدية الملونة
7. عند اقتطاع جزء من زاوية الرؤية والتركيز على الخطوط والمساحات التي تخلق داخل مساحة الإطار تكوينات هندسية أو حركة كاملة الإتزان، يجعل للتفاصيل قيمة جمالية بدون شوشرة على الرؤية للأشكال المجردة كما يخلق قيم جمالية تجريدية للصورة .
8. عند توظيف تقنية العدسات بإسلوب غير منطقى أثناء التصوير يؤدى إلى إنتاج لقطات فوتوغرافية تجريدية فنية (باستخدام أبعاد بؤرية متغيرة وفتحات العدسة أثناء التصوير) .
9. إن توظيف تقنية سرعات غالق الكاميرا يؤدى إلى إنتاج لقطات فوتوغرافية تجريدية فنية .

10. غند استخدام حجم أصغر للسطح الحساس الرقمى يتم اقتطاع أجزاء من زاوية الرؤية مما يؤدى إلى إنتاج لقطات فوتوغرافية تجريدية فنية

11. إن رؤية وخيال المصور الفنان تتوقف عليها إنتاج اللقطات الفوتوغرافية الفنية التجريدية .

التوصيات:

- على المصور الفوتوغرافى إتباع الإسلوب العلمى فى التصوير بالإضافة إلى التدريب المستمر فى استغلال التقنيات التكنولوجية واستنباط اساليب جديدة للحصول على لقطات فوتوغرافية فنية مبدعة

المراجع:

أولاً: المراجع الأجنبية

1. Young, Darrell. "Beyond Point-and-Shoot: Learning to Use a Digital SLR or Interchangeable-Lens Camera" 2nd Edition. rockynook, UK(2018) p.61-63
2. Freeman, Michael. "The DSLR Field Guide". Focal Press, USA (2011)
3. Kelby, Scott. "The Digital Photography Book", Part 4, peachpit press> USA (2012) p.18-22

ثانياً: مواقع الانترنت (المقالات الاكاديمية والصور):

4. A Filmmaker's Guide to Sensor Sizes and Lens Formats (vmi.tv/training/useful-stuff/Guide-to-Sensor-Sizes-and-Lens-Formats)
5. https://akkasee.com/wp-content/uploads/2017/01/951012_1.jpg
6. https://akkasee.com/wp-content/uploads/2017/01/951012_2.jpg
7. https://akkasee.com/wp-content/uploads/2017/01/951012_3.jpg
8. https://akkasee.com/wp-content/uploads/2017/01/951012_4.jpg
9. https://akkasee.com/wp-content/uploads/2017/01/951012_5.jpg
10. https://akkasee.com/wp-content/uploads/2017/01/951012_6.jpg
11. https://www.alwatanvoice.com/arabic/news/2019/02/06/1214933.html#ixzz80iEa1Xxp
12. https://www.exposureguide.com/camera-modes/
13. https://www.exposureguide.com/focusing-basics/
14. https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ftwitter.com%2Fmoein928%2Fstatus%2F1248674825461280768&psig=AOvVaw3YeAgzAl1GcMA85VnoSnDx&ust=1683271497616000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxqFwoTCMDQk5CR2_4CFQAAAAAdAAAAABBj
15. https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ftwitter.com%2Fmoein928%2Fstatus%2F1248674825461280768&psig=AOvVaw3YeAgzAl1GcMA85VnoSnDx&ust=1683271497616000&source=images&cd

[1] https://www.alwatanvoice.com/arabic/news/2019/02/06/1214933.html#ixzz80iEa1Xxp
[2] https://www.exposureguide.com/focusing-basics/ (An Introduction to Digital Photography Fundamentals)
[3] https://www.exposureguide.com/focusing-basics/
[4] https://www.exposureguide.com/camera-modes/
[5] Young, Darrell , "Beyond Point-and-Shoot: Learning to Use a Digital SLR or Interchangeable-Lens Camera" 2nd Edition, rockynook, UK, 2018, pp.39-42
[6] Darrell Young, op.cit, pp.61-63
[7] A Filmmaker's Guide to Sensor Sizes and Lens Formats

(vmi.tv/training/useful-stuff/Guide-to-Sensor-Sizes-and-Lens-Formats
[8] Kelby, Scott " The Digital Photography Book", Part 4, peachpit press, USA, 2012, pp.18-22
[9] https://www.akkasee.com/wp-content/uploads/2017/01/951012_1.jpg
[10] https://akkasee.com/wp-content/uploads/2017/01/951012_2.jpg
[11] https://akkasee.com/wp-content/uploads/2017/01/951012_3.jpg
[12] https://akkasee.com/wp-content/uploads/2017/01/951012_4.jpg
[13] https://akkasee.com/wp-content/uploads/2017/01/951012_٤.jpg

[14] https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ftwitter.com%2Fmoein928%2Fstatus%2F1248674825461280768&psig=AOvVaw3YeAgzAl1GcMA85VnoSnDx&ust=1683271497616000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxqFwoTCMDQk5CR2_4CFQAAAAAdAAAAABBj

[15] https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ftwitter.com%2Fmoein928%2Fstatus%2F1248674825461280768&psig=AOvVaw3YeAgzAl1GcMA85VnoSnDx&ust=1683271497616000&source=images&cd