international DESIGN JOURNAL
Print ISSN 2090-9632
Online ISSN 2090-9640

"منظور جديد للقطات الدراما التلفزيونية باستخدام الكاميرا بدون طيار (الدرون)"

"A new perspective on TV drama footage using drone cameras"

لمياء فتحي صابر أبوالنجا
استاذ مساعد بقسم الفوتوغرافيا والسينما والتليفزيون، كلية الفنون التطبيقية، جامعة دمياط، lamiaafathy@du.edu.eg ,
Lamiaafathy1@yahoo.com
إيمان ابوالعزم عبد المجيد القلشى
مدرس بقسم الفوتوغرافيا والسينما والتلفزيون، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان. **Emanaboelazm2017@gmail.com.**
Imanaboelazm@a-arts.helwan.edu.eg.

ملخص البحث

أصبحت كاميرا الدرون أداة أساسية تُستخدم لتحقيق لقطات إبداعية من زوايا غير تقليدية ، وقد عملت على إثراء اللغة البصرية بديناميكيتها التي يتردد صداها لدى الجمهورفي الانغماس في العمل الفني .تنبع أهمية هذا البحث من كونه يسلط الضوء على الدور المتنامي لكاميرات الدرون في التصوير التلفزيوني وكيف أحدثت هذه التقنية تحولًا في طرق وأساليب السرد البصري، ومعرفة كيفية دمج تقنيات الدرون في التصوير التلفزيوني. تمثلت مشكلة البحث في في الحاجة لفهم أعمق لكيفية توظيف كاميرا الدرون بشكل فعال من منظور مدير التصوير التلفزيوني لتحقيق تجربة بصرية مبتكرة وجذابة .يهدف هذا البحث إلى معرفة التطورات التي أحدثتها هذه التقنية في إثراء الممارسات التلفزيونيه الحديثة وتطوير أساليب التصوير . يعتمد هذا البحث على المنهج الوصفي لجماليات لقطات الدرون و التحليلي للقطات الدرون في لمسلسل "ولاد الشمس".والتي لم تكن مجرد أداة تقنية، بل كانت جزءًا أساسيًا من بناء العالم الدرامي للعمل حيث ساهمت في تعزيز الجوانب البصرية والعاطفية. و بوجه عام تزايد استخدام الكاميرات الدرون يعكس تطور الإنتاج الدرامي التلفزيوني في مصر ومواكبته للتقنيات الحديثة. و تتميز لقطات الدرون بالتنوع في الزوايا والاتجاهات والإضاءة والحركة ، والمرونة في التصميم ، وتقدم لقطات الدرون تضيف بعدًا بصريًا ودقة إلى لغة الجسد ، كما تضيف بعدًا بصريًا ودراميًا، وتعزز جودة الإنتاج، وتجعل المشاهد أكثر انغماسًا في الأحداث.ويوصي الباحثين باختيار الحركات المُناسبة والتخطيط المُسبق قبل التصوير ، واستخدام معدات عالية الجودة وبرامج تحرير لخلق تجربة مشاهده ممتعة مثل ((Davinci Resolve، و الالتزام باللوائح و التأكد من الحصول على التصاريح اللازمة واتباع القوانين المتعلقة باستخدام الدرون.

كلمات دالة

كاميرات الدرون ، الطائرات بدون طيار ، أنظمة الطائرات بدون طيار

Drone Cameras, Drones (UAV) , Unmanned Aircraft Systems (UAS)

Paper received February 28, 2025 , Accepted April 13, 2025, Published on line July 1, 2025

المقدمة Introduction

شهدت صناعة التلفزيون تطورًا ملحوظًا على مر السنوات، مع تبنيها للتكنولوجيا الحديثة لتقديم تجربة بصرية أكثر فاعلية وإبداعًا. ومن بين التقنيات التي أحدثت ثورة في مجال التصوير التلفزيوني في السنوات الأخيرة هي استخدام "كاميرا الدرون". هذه التقنية قد فتحت آفاقًا جديدة أمام مديري التصوير التلفزيوني ، حيث أصبح بإمكانهم الوصول إلى زوايا تصوير لم يكن من الممكن تحقيقها سابقًا باستخدام الكاميرات التقليدية. فسواء كان الهدف هو تصوير مشاهد بانورامية واسعة، أو ملاحقة الحركة من ارتفاعات شاهقة، أو تقديم زوايا ديناميكية غير تقليدية، فإن كاميرا الدرون أصبحت أداة أساسية تُستخدم لتحقيق هذه الرؤى الإبداعية. ومن خلال منظور مدير التصوير التلفزيوني ، يتطلب استخدام كاميرا الدرون مهارات خاصة ومعرفة بكيفية التعامل مع هذا النوع من الكاميرات التلفزيونيه المتحركة في الهواء. فالأمر لا يتعلق فقط بالقدرة على التحكم في الدرون، بل يتطلب أيضًا فهمًا عميقًا للغة المرئية وكيفية توظيف هذه الأداة بشكل يخدم الرؤية الفنية للمشهد. وهذا ما يجعل استخدام كاميرا الدرون أكثر من مجرد تقنية حديثة، بل هو فن يدمج بين التكنولوجيا والإبداع. ومع ازدياد استخدام الدرون في الأعمال التلفزيونيه و في تصوير الأحداث الحية، ظهرت الحاجة الملحة لفهم كيفية تحقيق أقصى استفادة من هذه التقنية من منظور مدير التصوير التلفزيوني. فالتحديات التي يواجهها المصورون عند استخدام الدرون تتضمن التحكم في الحركة، والإضاءة، والتعامل مع الظروف الجوية، بالإضافة إلى التحدي الأكبر وهو ترجمة الرؤية الفنية إلى مشاهد ديناميكية وجذابة لخدمة العمل الفني .

أهمية البحث Significance

تنبع أهمية هذا البحث من كونه يسلط الضوء على الدور المتنامي لكاميرات الدرون في التصوير التلفزيوني وكيف أحدثت هذه التقنية تحولًا في طرق وأساليب السرد البصري. يساهم البحث أيضاً في فهم كيفية استفادة مديري التصوير التلفزيوني من الدرون لتقديم زوايا تصوير مبتكرة وتجارب بصرية أكثر ثراءً. كما يهدف إلى استكشاف التحديات التي تواجه استخدام هذه التقنية، مما يساعد المصورين والمخرجين على تجاوز العقبات الفنية والإبداعية. إضافةً إلى ذلك، يقدم البحث رؤى حول كيفية توظيف كاميرات الدرون لتحسين جودة الإنتاج التلفزيوني وتعزيز تأثير المشاهد على الجمهور. بذلك، يسهم البحث في إثراء المعرفة حول أفضل الممارسات لاستخدام هذه التقنية في المجال التلفزيوني ، وبالتالي سوف تركز أهمية هذا البحث في النقاط التالية :

- يساهم هذا البحث في إثراء المعرفة حول كيفية دمج تقنيات الدرون في التصوير التلفزيوني.

Citation Lamiaa Abo-Elnaga & Eman Elkalshy (2025), A new perspective on TV drama footage using drone cameras, International Design Journal, Vol. 15 No. 4, (July 2025) pp 11-29

- يوضح كيفية تحسين جودة الإنتاج التلفزيوني من خلال استخدام زوايا تصوير مبتكرة.
- يساعد مديري التصوير في الاستفادة من التقنيات الحديثة بشكل أفضل لتحقيق رؤيتهم التلفزيونيه.

مشكلة البحث Statement of the Problem

على الرغم من التطور التكنولوجي الكبير في مجال التصوير التلفزيوني ، إلا أن العديد من مديري التصوير لا يزالون يواجهون تحديات في استخدام كاميرات الدرون بكفاءة لتقديم زوايا تصوير جديدة تتماشى مع رؤية العمل التلفزيوني. ومن هنا، تأتي مشكلة البحث المتمثلة في الحاجة لفهم أعمق لكيفية توظيف كاميرا الدرون بشكل فعال من منظور مدير التصوير التلفزيوني لتحقيق تجربة بصرية مبتكرة وجذابة .

حيث تمثلت مشكلة البحث في التساؤلات التالية .

- كيف يمكن لمديري التصوير التلفزيوني الاستفادة من كاميرا الدرون لتحقيق رؤيتهم الفنية؟
- ما هي التقنيات والاستراتيجيات الأكثر فاعلية عند استخدام كاميرا الدرون في التصوير التلفزيوني ؟
- ما هو التأثير الذي تحدثه كاميرا الدرون على جودة التصوير وإبداعية اللقطات؟
- كيف يمكن التغلب على التحديات المرتبطة باستخدام كاميرا الدرون في مجال التصوير التلفزيوني ؟

أهداف البحث Objectives

يهدف هذا البحث إلى :

- استكشاف كيفية توظيف كاميرا الدرون في التصوير التلفزيوني من منظور مدير التصوير، مع التركيز على التطورات التي أحدثتها هذه التقنية في صناعة التلفزيون.
- تحليل أساليب استخدام الدرون لتحقيق زوايا تصوير مبتكرة تساهم في تعزيز جودة المشاهد التلفزيونيه.
- تحديد التحديات التي تواجه مديري التصوير عند استخدام كاميرات الدرون وكيفية التغلب عليها.
- تقديم توصيات عملية لمديري التصوير للاستفادة القصوى من هذه التقنية، مما يعزز الإبداع ويضيف بعدًا جديدًا للأعمال التلفزيونيه.
- إثراء الممارسات التلفزيونيه الحديثة وتطوير أساليب

منهجية البحثMethodology

يعتمد هذا البحث على المنهج الوصفي التحليلي، حيث سيتم دراسة وتحليل كيفية استخدام كاميرا الدرون في التصوير التلفزيوني، مع التركيز على التطورات والتحديات التي تواجه مديري التصوير للحصول على لقطات جيدة تعمل على تعزيزالسرد القصصي.ويتناول تحليل لقطات الدرون لمسلسل تلفزيوني وهو "ولاد الشمس".

الاطار النظري Theoritical Framework :

(1) الطائرات بدون طيار "Drone"

تُستخدم الطائرات بدون طيار للقطات الجوية (14) ، مما يتيح لقطات إبداعية كانت لتكون مستحيلة و ذلك بسبب التكلفة أو الصعوبة أو مخاوف السلامة بالنسبة للمصورين.

استفادت هذه الطائرات بدون طيار من المبادئ السينمائية لتحديد وجهات النظر تلقائيًا أثناء اللقطات المتحركة (متابعة ممثل متحرك) واتخذت قرارات ذكية لوجهات النظر لدعم المصور في الوقت الفعلي (9،ص1110).

كما أنها أصبحت حليفاً قوياً للإبتكار في إنتاج الأفلام والتلفزيون ، حيث قدمت لغة بصرية ديناميكية يتردد صداها لدى الجماهير. وقد تطورت اللقطات الجوية من كونها رفاهية مخصصة للإنتاجات ذات الميزانيات الكبيرة لتصبح جزءًا لا يتجزأ من السرد القصصي ، وتقديم أيضاً وجهات نظر غير مسبوقة، من اللقطات البانورامية الشاملة للمناظر الطبيعية المترامية الأطراف إلى تسلسلات المطاردة الديناميكية التي تنسج عبر المساحات الضيقة، و الجودة التي تحققت من خلال الطائرات بدون طيار تأسر الجماهير وتغمرهم في السرد البصري. وذلك إلى جانب الجاذبية البصرية،كما أنها توفر حرية السرد. و يمكن للمخرجين الآن دمج وجهات النظر الجوية بسلاسة في القصة . كما ظهرت الطائرات بدون طيار كبدائل فعالة من حيث تقليل التكلفة من إيجار المروحيات وغيرها من المعدات الباهظة الثمن ، مما يجعل اللقطات الجوية أكثر سهولة في الوصول إلى مجموعة أوسع من الإنتاجات.

كما يُساهم الدرون في جداول زمنية مبسطة للإنتاج ، حيث إن خفة الحركة وتعدد الاستخدامات تقللان من أوقات الإعداد، مما يسمح بتحقيق المزيد من اللقطات في إطار زمني معين ، تترجم هذه الكفاءة إلى توفير في التكاليف وجدول تصوير سريع .

إن إحدى السمات المميزة للتصوير المُتحرك باستخدام الدرون هي الدقة والتحكم حيث تنظيم لقطات معقدة بدقة متناهية، وإضافة مستوى من التفاصيل والدقة إلى كل إطار.وليست دقة تقنية فحسب بل إنها تعزز رواية القصص. يمكن للمخرجين الآن توجيه الكاميرا عبر مسارات معقدة، مما يوفر بعدًا جديدًا للسرد ويسمح بتجربة مشاهده أكثر متعه .كما يعمل الدرون على تعزيز الرعب والتشويق وذلك من خلال إنشاء وجهات نظر غريبة ، ولقطات الدرون تُمكن من الحصول على اللقطات من زوايا فريدة (15). و يتميز تصميم واجهات التحكم في الكاميرا بسهولة الاستخدام مما يُدعم تجربة المصور ، بما في ذلك التصميم للمثبتات وواجهات الدرون.كما يمكن لهذه الواجهات المُصممة أن تدعم الإبداع والجودة والشعور بالتحكم للمصورين (8، ص115).

ويوفر الدرون الانتقالات السلسة بين وجهات النظر الذاتية والموضوعية، مما يسمح بلقطات طويلة تنتقل من لقطات مقربة حميمة إلى لقطات واسعة والعكس. ويجمع وظيفيًا الآليات التي يمكن من خلالها تحريك الكاميرا إلى خمس فئات: حامل ثلاثي القوائم، وعربة ، وذراع/رافعة، وكاميرا محمولة باليد، وكاميرا ثابتة (3، ص116). يعمل الحامل ثلاثي القوائم على متابعة وكشف الممثلين في المشهد من خلال الإمالة والتحريك. أما العربة فهي في الواقع عبارة عن حامل ثلاثي القوائم على عجلات، مما يضيف بُعد الحركة للأمام والخلف، أو من جانب إلى جانب.

وتضيف لقطة الرافعة ارتفاعًا وحركة جانبية، مما يسمح بالحركة في جميع الأبعاد الثلاثة. وهذا يسمح بحركات الكاميرا التي تكون أكثر كشفًا عن طريق مسح المشهد عن قرب أو عرض حسبما يختار المخرج.كما يمنح التحكم في الحركة القدرة على التحكم في الخطاب البصري الكامل لحركات الكاميرا مثل التتبع، والرفع، والتدوير، وامتداد الذراع، وزاوية الرأس، والتحريك، والإمالة، والتدحرج، والتكبير، والتركيز، والقزحية. باستخدام أنظمة التحكم في الحركة يمكن إدارة حركة الكاميرا بدقة بواسطة الكمبيوتر، وبهذا تصبح العديد من التأثيرات المرئية الجديدة ممكنة (7، ص109) . ونظرًا لأن أنظمة التحكم في الحركة يمكنها تسجيل

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is pr cited.

موضع وحركة الكاميرا في مساحة ثلاثية الأبعاد بدقة كبيرة، فيمكن دمجها بسلاسة مع رسومات الكمبيوتر. ويمكن مطابقة السمات المكانية للمشهد الفعلي (16).

(1-1) تطور الطائرات بدون طيار "الدرون"

تم التقاط اللقطات الجوية الأولى من البالونات في أوائل القرن التاسع عشر. أدى استخدام الطائرات بدون طيار مع معدات الفيديو إلى إعادة اختراع اللقطة الجوية. اللقطات الجوية تتطلب معدات كاميرا محددةوقد تنوع ما تستخدمه على مر السنين - من البالونات إلى المروحيات إلى الطائرات بدون طيار(الدرون) - ولكن النتيجة النهائية هي نفسها (17) .

خلال منتصف إلى أواخر العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، استمرت الطائرات بدون طيار في النمو في شعبيتها بين الهواة.

في عام 2010، أصدرت شركة Parrot الفرنسية طائرتها بدون طيار AR.Drone، وهي أول طائرة بدون طيار جاهزة للاستخدام التجاري للمستهلكين، و يمكن التحكم فيها فقط من خلال اتصال Wi-Fi.

في عام 2012، أصدرت DJI طائرة (Phantom 2) التي تعمل ببطارية Li-Po الذكية، والتي مكنت من الحصول على وقت إضاءة يصل إلى 20 دقيقة تقريبًا.

في عام 2014، أصدرت شركة(3D Robotics) طائرة بدون طيار(IRIS). مع كاميرا GoPro المثبتة في محور ثلاثي المحاور، يمكنها التقاط مقاطع فيديو جوية بحركة عالية.

في عام 2016، طرحت شركة DJIطائرة (Phantom 4)، التي تتميز برؤية حاسوبية وتعلم آلي لتتبع جسم على الأرض دون اتباع مسار نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) ببساطة. بالإضافة إلى ذلك، فإن وظيفة تجنب العوائق المُدمجة تجعل من الآمن التقاط مقاطع فيديو في بيئات فوضوية.

منذ عام 2016، تم التركيز على تصميم طائرات بدون طيار أكثر إحكاما وقابلية للطي ، مع الاحتفاظ بكل التكنولوجيا تقريبًا (مثل تجنب العوائق). تشمل منتجات الطائرات بدون طيار DJI Mavic Pro (2016) ، وDJI Spark (2017)، و DJI Tello (2018). مع تطوير الأجهزة الموجودة على متن الطائرة، ستكون الطائرات بدون طيار للمستهلك في المستقبل أكثر ذكاءً وأمانًا وأرخص وأكثر استقلالية (1،ص6) .

(2-1) تعريف الطائرة بدون طيار "الدرون "

يُعرف لُغوياً في معجم لاروس بأنه طائرة صغيرة، و يتم التحكم فيها عن بُعد، و تُستخدم لمهام مختلفة (18) ، وفي قاموس كامبريدج على أنه نوع من الطائرات غير المأهولة لكنها تسير عن بُعد (19) ،وفي قاموس أكسفورد يُعرف أنه طائرة أو صاروخ بدون طيار و يتم التحكم فيها عن بُعد(20) . ويُعريف إصطلاحياً بأنه عبارة عن طائرة صغيرة الحجم نسبيًا يتم التحكم فيها عن بُعد أو بدون طيار تلقائيًا (6، ص 10) ، و من الناحية التقنية فإن الدرونز يشمل كل الآلات والمركبات التي يتم التحكم فيها عن بُعد ،ونجد أن هذا المصطلح يعتبر الأكثر استخداما في إطلاقه على الطائرات بدون طيار Drone (4، ص 9).

(3-1) مبدأ عمل الطائرة بدون طيار "الدرون "

كمبدأ عمل الطائرات ولكن دون وجود طيار، وتتبع القوانين الفيزيائية نفسها في التصميم ولكن بحجم وتكاليف منخفضة جدًّا. وتستخدم هذه الطائرات المسيرة أنظمة الملاحة الجوية مثل (GPSو GLONASS) في عملها عن طريق الأقمار الصناعية التي توفر المعلومات عن الأهداف (الموقع والوقت) في جميع الأحوال الجوية في أي مكان على الأرض أو بالقرب منها. أما التحكم فيجري عن طريق شبكة لاسلكية" WiFi".تتصل طائرة الدرون بجهاز التحكم أو بالهاتف الذكي لاسلكيًّا، وبذلك يمكن التحكم فيها بإرسال الإشارات والأوامر وباستقبال الصور المتحركة التي تُنقل مباشرة من الطائرة إلى شاشة العرض المتصلة بجهاز التحكم، وذلك لمعرفة موقع الطائرة ورؤية العوائق (لأنها تطير بعيدًا عن مجال الرؤية) وللبدء في تسجيل الفيديو في اللحظة المناسبة (21).

(4-1) المكونات الأساسية للطائرة بدون طيار " الدرون"

- الإطار (الهيكل): يُصنع من ألياف الكربون، وهو الخيار الأفضل لأن هذه الألياف خفيفة نسبيًّا وقوية ومستقرة لحمل جميع أجزاء الدرون.
- المحرك: صُمِّم بحيث تكون قوة دفع المراوح الأربع مساوية ضعف وزن الطائرة، كي يتيح لها التحليق إلى ارتفاعات محددة كلما زادت سرعة المحركات.

(5-1) كيفية عمل الطائرة بدون طيار "الدرون"

- مقياس التسارع الرقمي Accelerometer: للكشف عن تغير ضغط الجاذبية أثناء التحرك إلى الأمام والخلف فقط، مع عدم الأخذ في الاعتبار حركة الميلان.
- الجيروسكوب الرقمي Digital gyro: يعمل باستشعار ثلاثة محاور X Y Z، ويكتشف طريقة الدوران في جميع الاتجاهات، واتجاه حركة الطائرة، وهل هي مائلة إلى إحدى الجهات، أم أنها مقلوبة رأسًا على عقب.
- المقياس المغنطيسي الرقمي Magnetometer: لمعرفة درجة الدوران. وحساسيته أشد من الجيروسكوب الرقمي؛ فهو يعمل عن طريق استشعار المجال المغناطيسي للأرض.
- البوصلة: لتحديد موقع الطائرة بالإحداثيات الجغرافية.
- البطاريات، وبطاقة تحكم موصولة ببطاقة GPS (22) .

(6-1) الخصائص المهمة لطائرات الدرون الحديثة

أنها قادرة على العودة من تلقاء نفسها إلى نقطة انطلاقها، أو إلى حيث يقف مرسلها، وذلك بمساعدة أقمارالـ GPS. يمكن الاستفادة من هذه الخاصية يدويًّا بواسطة جهاز تحكم، أو آليًّا في حال انقطاع الإشارة وعدم التحكم بها، أو في حال ضعف البطارية، حيث تقوم الطائرة الذكية بتقدير المسافة والطاقة اللازمة لعودتها (23).

(7-1) أجهزة الاستشعار المستخدمة في الطائرات بدون طيار

لفهم قدرات الطائرات بدون طيار حقًّا، من الضروري استكشاف مجموعة متنوعة من أجهزة الاستشعار التي تستخدمها ، حيث توفر هذه المستشعرات بيانات هامه للملاحة والتحكم وجمع المعلومات.

و أجهزة الاستشعار في تكنولوجيا الطائرات بدون طيار لها أهمية كبيرة فعلى سبيل المثال لا تسمح تقنية نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)الطائرات بدون طيار باتباع مسارات طيران محددة مسبقًا فحسب، بل تضمن أيضًا التشغيل الآمن داخل المجال الجوي المحدد. تعد وحدات القياس بالقصور الذاتي ضرورية للحفاظ على الاستقرار، مما يتيح للطائرات بدون طيار التقاط لقطات ثابتة حتى في الظروف الصعبة. يعمل البارومتر وأجهزة الاستشعار بالموجات فوق الصوتية معًا لمنع الاصطدامات الأرضية والحفاظ على مسافات طيران آمنة .

بعض الأنواع الأساسية لأجهزة الاستشعار:

- نظام تحديد المواقع العالمي(GPS) :

العمود الفقري للملاحة بالطائرات بدون طيار، يسمح بتحديد المواقع بدقة، وملاحة نقاط الطريق، ووظائف العودة التلقائية إلى المنزل.

- وحدة القياس بالقصور الذاتي (IMU) :

تتكون من مقاييس التسارع والجيروسكوبات، وتمكن وحدات

القياس بالقصور الذاتي الطائرات بدون طيار من قياس اتجاهها وحركتها، مما يضمن الاستقرار أثناء الطيران.

- مقاييس الضغط الجوي:

تقيس هذه المستشعرات ضغط الهواء، وهو أمر بالغ الأهمية للحفاظ على ارتفاع ثابت ومنع الاصطدامات بالأرض.

-أجهزة استشعار الموجات فوق الصوتية:

غالبًا ما توجد أجهزة استشعار الموجات فوق الصوتية على الجانب السفلي من الطائرة بدون طيار، وتصدر وتستقبل موجات صوتية، مما يساعد في اكتشاف التضاريس والتحكم في الارتفاع(24).

(2) تاريخ المركبات الجوية بدون طيار" Drone" في التصوير

يُعتبر "Abraham Karem " الأب المؤسس لتكنولوجيا الطائرات بدون طيار في عام 1951 حيث أنه أول من صنع طائرات بدون طيار. تم تطوير أول مركبة جوية بدون طيار في عام 1983م واستُخدمت في ساحات المعارك المنخفضة، والتنصت، والكاميرات للمراقبة، والراديو والتصوير الفوتوغرافي. وكان للطائرات بدون طيار تأثير كبير ومساهمة في صناعة الأفلام والتصوير السينمائي في التقاط المشاهد التي أصبحت مريحة وسهلة وبأسعار معقولة.

نرى بعض اللقطات المذهلة التي تم التقاطها في الأفلام، و قد يعتقد البعض أنه تم استخدام المروحيات أو أي معدات أفلام خيالية من أجل التقاط اللقطات المستحيلة في الأفلام الحديثة، ولكن تم تصويرها باستخدام طائرات بدون طيار. كان أول فيلم يستخدم الطائرات في إنتاجه هو الأجنحة "wings "، والذي تم انتاجه عام 1927م (12،ص1977)..وبعض المشاهد التي لا تُصدق والتي تم التقاطها في بعض الأفلام الشهيرة مثل " sky Fall "و" Star Trek: Into Darkness "و"Oblivion ". في وقت لاحق أصبح التصوير بالطائرات بدون طيار قانونيًا في بعض الدول (13، ص1112).

(3) كاميرات الدرون "Drone cameras "

أدى تطور التكنولوجيا الحديثة إلى صنع طائرات مسيرة "Drones" بأنواع مختلفة حسب التطبيق مع استخدام خاصية التحكم عن بُعد أو التحكم الذاتي (25) .تؤدي الطائرات بدون طيار حاليًا مجموعة واسعة من المهام وهو التصوير التلفزيوني جنبًا إلى جنب مع التصوير الفوتوغرافي والتصوير السينمائي (26) . ويعطي الدرون تحكمًا لا مثيل له في الكاميرا والعدسة على نطاقات ممتدة، مما يوفر التحكم الكامل في التحريك وإمالة العدسة والسماح بحركات ديناميكية في الهواء. كذلك الوزن الذي يحمله الدرون يأخذه إلى بُعد جديد، مما يتيح ثباتًا جميلًا بوزنها ويتم إلتقاط لقطات جميلة ورائعة ومؤثرة فنجد أحد المتفرجين علق قائلاً "حركة الفيلم فيما يتعلق بي جعلتني أشعر وكأنني أتحرك عبر القصة"(27) . و تعتمد فرق الإنتاج الفني الاحترافي في الواقع على مشغلين يعملون بتنسيق جيد، حيث يقوم الطيار بتحكم في الحركة للطائرة بدون طيار بينما يُركز المصور على زاوية الكاميرا لضمان الحصول على لقطات مثالية، وعدسات الكاميرات عالية الجودة المثبتة على محاور متحركة قابلة للتحكم، حيث أصبحت في جعبة صانعي الأفلام والأعمال الفنية المحترفين أدوات مبتكرة ، و إتقان التحكم في مثل هذه الأجهزة لإبداع لقطات جيدة يحتاج إلى الكثير من الوقت والممارسة لضمان الحصول على لقطات مثالية يعتبر تحديًا بالغ الصعوبة (11، ص15،16) ، عن طريق تثبيت عدسات الكاميرات عالية الجودة على المحاور المُتحركة القابلة للتحكم، و إتقان التحكم بها يُؤدي إلى إبداع لقطات جيدة ، و تُقدم دورًا مهمًا في الانتاج الاعلامي (28). وبالمقارنة مع حاملات الكاميرات التقليدية (مثل الحوامل الثلاثية والشاحنات والرافعات)، استفادت الطائرات بدون طيار من قدرتها العالية على الحركة لالتقاط المزيد من اللقطات مع وجهات نظرمتغيرة باستمرار. ومع ذلك، فإن تصوير الحركات البشرية باستخدام طائرة بدون طياريُعد مهمة صعبة للغاية حيث أنه يتطلب من المصور التحكم عن بُعد وتلبية أسلوب التصوير المطلوب في وقت واحد. مع التطور المتزايد للمعالجات الموجودة على متن الطائرة، أصبحت الطائرات بدون طيار أكثر ذكاءً واستقلالية (10،ص1113) .

إن الطائرات بدون طيار هي أداة مختلفة تمامًا عن الكاميرا التقليدية نظرًا لقدرتها على الطفو في الهواء، والعمل وفقًا لاتفاقيات مختلفة عن ذراع الرافعة أو حوامل الكاميرات بأنواعها المختلفة . إن رؤية المخرج مُقترنة بمعرفة ومهارة مُشغل الدرون ذي الخبرة يمكن أن تنتج صورًا مثيرة . تعتمد على تواصل الفريق وكيفية تفسير هذه الرؤية. يُسهل الدرون العمل في مساحة لم يكن لدينا إمكانية الوصول إليها قبل أن يرتفع الدرون مُنتجاً منظورًا مختلفًا للمساحة المُصورة (29).

أثبتت الطائرات بدون طيار فائدتها بشكل خاص في تصوير مشاهد المطاردة، مثل مشهد الدراجة النارية الافتتاحي لفيلم جيمس بوند "سكاي فول" لعام 2012. وفي فيلم "ذئب وول ستريت" للمخرج مارتن سكورسيزي لعام 2013م. في فيلم Jurassic World لعام 2015، تحلق كاميرا مثبتة على طائرة بدون طيار على ارتفاع منخفض فوق حشد من الناس الذين يتعرضون لهجوم من قبل الزواحف الطائرة لتقليد حركة الزواحف الطائرة. كما يُستخدم الدرون في تجارب الواقع الافتراضي لتزويد المستخدمين بمنظور غامر وتفاعلي من الجو، مما يسمح لهم باستكشاف بيئات وسيناريوهات مختلفة بطريقة جديدة تمامًا ، وكذلك لإنشاء لقطات ديناميكية في الوقت الفعلي يمكن دمجها في تجارب الواقع الافتراضي، مما يمنح المستخدمين إحساسًا بالتحليق فعليًا عبر الفضاء أو المشاركة في حدث مثير(30).

(4) أنواع كاميرات الدرون

بخلاف الملاحة والتحكم، تتفوق الطائرات بدون طيار في التقاط صور جوية مذهلة. تشمل الأنواع المختلفة من الكاميرات المستخدمة في الطائرات بدون طيار ما يلي (24):

كاميرات RGB عالية الدقة High-Resolution Cameras : هي النوع الأكثر شيوعًا من الكاميرات الموجودة على الطائرات بدون طيار. تلتقط هذه الكاميرات الصور ومقاطع الفيديو (RGB) . توفر هذه الكاميرات جودة صورة وفيديو استثنائية، وغالبًا ما تتميز بدقة 4K أو أعلى. وهي مزودة بتثبيت gimbal، وتوفر لقطات ثابتة وذات جودة احترافية.

كاميرات LiDAR (كشف الضوء وتحديد المدى) LiDAR (Light Detection and Ranging)" Cameras" : تستخدم كاميرات LiDAR تقنية الليزر لقياس المسافات عن طريق إصدار نبضات ضوئية وقياس الوقت الذي تستغرقه النبضات للعودة بعد ارتدادها عن الأجسام ، تولد هذه التقنية نماذج ثلاثية الأبعاد دقيقة للبيئة(31).

الكاميرات بالأشعة تحت الحمراء Infrared Cameras: تلتقط أجهزة استشعارها الأشعة تحت الحمراء ، وتكشف عن الاختلافات في درجات الحرارة. وهي ضرورية لمراقبة الحياة البرية، وتقييم صحة المحاصيل، وتفتيش الهياكل.

الكاميرات متعددة الأطياف Multispectral Cameras: تلتقط الكاميرات متعددة الأطياف البيانات التي تتجاوز الطيف المرئي، مما يتيح التحليل التفصيلي في الزراعة، ومراقبة البيئة، والمزيد.

الكاميرات الحرارية Thermal Cameras: تكتشف كاميرات التصوير الحراري التوقيعات الحرارية، مما يجعلها لا تقدر بثمن لمهام البحث والإنقاذ، والفحوصات الصناعية، واكتشاف الشذوذ في درجات الحرارة(24).

(5) الطائرات بدون طيار"الدرون" الشائعة للتصوير السينمائي

عندما يتعلق الأمر بالطائرات بدون طيار لإنتاج الفيديو، برزت DJI كقائد مهيمن في الصناعة. تُعد DJI Inspire 2، المشهورة بنظام الكاميرا القوي والأداء القوي للطيران، خيارًا شائعًا بين

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is pr cited.

صناع الأفلام المحترفين الذين يعملون في الأفلام الروائية وإنتاج . كما اكتسبت Mavic 2 Pro وMavic Air 2 شعبية واسعة النطاق لقابليتها للنقل وجودة الصورة الاستثنائية، تتميز DJI Mavic 3 Cine المصممة خصيصًا لإنتاج الأفلام والتلفزيون بنظام كاميرا متطور وأوضاع طيران ذكية وميزات أمان متقدمة مصممة لإنتاج الفيديو الاحترافي. كما تشتهر Skydio 2 بقدراتها المتقدمة على تتبع الذكاء الاصطناعي ، مما يسمح لها بتتبع وتأطير الكائنات بشكل مستقل بدقة ملحوظة وأكثر ذكاءً وقادرة على التنبؤ بسيناريوهات التصوير المعقدة والاستجابة لها، وتحسين حركات الكاميرا، وحتى توقع رؤية المخرج ، وهناك مجال آخر للابتكار وهو التقارب بين الواقع الافتراضي والواقع المعزز مع التصوير السينمائي الجوي. يمكن للطائرات بدون طيار المجهزة بكاميرات بزاوية 360 درجة التقاط لقطات غامرة لتجارب الواقع الافتراضي، ونقل الجماهير إلى مواقع ومنظورات لم تكن في متناول اليد من قبل. كما يمكن أيضًا دمج تقنية الواقع المعزز (AR) مع لقطات الطائرات بدون طيار لإنشاء تجارب تفاعلية وجذابة. على سبيل المثال، يمكن أن توفر تراكبات الواقع المعزز معلومات إضافية أو سياقًا أو تحسينات بصرية للقطات الجوية، مما يثري تجربة سرد القصص ويخلق طرقًا جديدة لحملات التسويق الإبداعية. بالإضافة إلى ذلك، فإن التطورات في تكنولوجيا الكاميرا مثل أجهزة الاستشعار ذات الدقة الأعلى، والنطاق الديناميكي المُحسن، والأداء الأفضل في الإضاءة المنخفضة من شأنها أن تعزز جودة لقطات الدرون وتوسع تطبيقاتها الإبداعية في إنتاج الأفلام والتلفزيون(32).

DJI Mavic 2 Pro (1-5)

هي طائرة بدون طيار شكل(1) توازن بين القوة والقدرة على الحمل والمرئيات ذات الجودة الاحترافية مع Hasselblad L1D-20c gimbal بدقة 20 ميجابكسل. توفر الكاميرا مستشعر CMOS مقاس 1 بوصة مع فتحة عدسة قابلة للتعديل من f/2.8 إلى f/11، ودعم ملف تعريف ألوان Dlog-M 10 Bit ، وفيديو HDR بدقة 4K و10 Bit للتصوير.وتمتاز كاميرا DJI Mavic 2 Proبقوة الأداء وتقديم مجموعة متنوعة من أوضاع التصوير الديناميكية ، ، قدمت DJI تقنية نقل الفيديو OcuSync 2.0 التي يمكنها نقل بث الفيديو إلى وحدة التحكم المرفقة من مسافة تصل إلى 5 أميال بجودة Full HD 1080p. هناك أيضًا استشعار للعقبات في كل الاتجاهات يوفر تجنبًا للأشياء مع أجهزة استشعار على جميع جوانب Mavic 2 Pro. كل هذا يأتي بتصميم مضغوط وقابل للطي يمكن وضعه بسهولة في حقيبة ظهر أو حقيبة كاميرا كبيرة(33).

شكل (1) DJI Mavic 2 Pro Camera

Parrot Anafi (2-5)

وحدة الكاميرا بها مُثبته على 5 محاور (محوران ميكانيكيان وثلاث محاور إلكترونية) (34) شكل(2) ، والميزة الرئيسية لـ Anafi هي قدرتها على الإمالة لأعلى، مما يسمح لصناع الأفلام بإنشاء لقطات فريدة بشكل لا يصدق والتي من المستحيل تحقيقها باستخدام أي طائرة بدون طيار أخرى تقريبًا . يسمح المستشعر البصري المدمج في ANAFI بالتقاط صور واضحة بدقة 4K و التقاط صور ثابتة حادة وتكبير رقمي بدون فقدان في الفيديو، يوفر التكبير x3 وإمالة الكاميرا بزاوية 180 درجة رؤية مفصلة للهدف المرصود.وهي صغير الحجم ، وزنها 320 جرام، ويمكن للكاميرا متابعة نقطة اهتمام محددة باستمرار(35).

شكل (2) Parrot Anafi Camera

Autel Robotics EVO II Pro V3 Camera Drone (3-5)

هي طائرة بدون طيار مزودة بكاميرا شكل(3) ، بها أحدث مستشعر صور CMOS مقاس 1 بوصة بدقة 20 ميجابكسل من سوني. بفضل هذا المستشعر القوي، يمكن لـ EVO II Pro V3 التقاط مقاطع فيديو بدقة تصل إلى 6K ، مع نطاق ديناميكي محسّن وقمع الضوضاء ومعدلات إطارات أعلى. بالإضافة إلى ذلك، تحتوي العدسة الموجودة في هذه الطائرة بدون طيار على نطاق فتحة قابل للتعديل من f2.8 إلى f11 وISO أقصى يبلغ 44000، مما يمنح المصورين تحكمًا أكبر وحرية إبداعية عند التقاط الصور أو تصوير الفيديو.

بها كاميرا ذات وحدة تحكم ذكية SE مقاس 6.4 بوصة ، تنقل الصور بمسافة 15 كم (9.3 ميل)، كاميرا CMOS مقاس 1 بوصة ، دعم DNG بدقة 12 بت، تجنب العوائق بزاوية 360 درجة، مسار ديناميكي 2.1، مدة طيران 40 دقيقة(36).

شكل (3) Autel Robotics EVO II Pro V3 Camera Drone

DJI Matrice 600 (4-5)

هذه الطائرة بدون طيار هي طائرة سداسية المراوح شكل(4) . هذا النموذج من الطائرات بدون طيار الذي يستخدم في صناعة الأفلام حصل على تسمية طائرة سداسية المراوح ، أقصى وزن للإقلاع 15.1 كجم ، مع نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) ، ويسمح له بحمل المعدات. و تعمل مع أنظمة Zenmuse، وتتألق أيضًا مع Ronin-MX وجودة النتيجة لا مثيل لها، كما أنها قابله للترقية مع A3 PRO وD-RTK GNSS ، وتتميز ب نقل عالي الدقة ، و تحكم قوي بالتطبيقات ، و يدعم SDK (37).

شكل (4) DJI Matrice 600

POWERVISION POWERRAY WIZARD UNDERWATER CAMERA DRONE Power Vision Power Ray ROV (5-5)

هي طائرة بدون طيار مبتكرة تحت الماء شكل (5) ، مُصممة لكل من يريد استكشاف العالم تحت الماء. طائرة Power Ray Wizard مع نظارات Zeiss VR one plus وبطاقة ذاكرة 64 جيجابايت وحزام أمان بطول 70 مترًا مثالية للتصوير

الفوتوغرافي والفيديو تحت الماء .يمكن لـ Power Ray الغوص بعمق يصل إلى 30 مترًا ونقل الصور والبيانات على مسافة 80 مترًا بنظام Wi-Fi داخلي ، مجهز ببطاقة SD بسعة 64 جيجابايت ، فيديو بدقة4K UHD، بث مباشر بدقة 1080 بكسل ، صور بدقة 12 ميجابكسل، وضع Burst بمعدل 5 إطارات في الثانية (38).

شكل (5) Power Vision Power Ray ROV

DJI Mavic Mini (6-5)

هي طائرة بدون طيار شكل(6) ، تمتاز بخفة الوزن حيث تزن أقل من 250 جرامًا، وهي خفيف الوزن تقريبًا مثل الهاتف الذكي العادي. تدعم Mavic Mini الصور الجوية بدقة 12 ميجابكسل ومقاطع الفيديو عالية الدقة بدقة 2.7 كيلو بايت. يوفر المحور المحرك ثلاثي المحاور ثباتًا فائقًا للكاميرا ويضمن لقطات واضحة وسلسة للغاية. يسمح وزن Mavic Mini لها بالبقاء في الهواء لفترة أطول من كاميرات FlyCam. يتطلب تطبيق DJI Fly نظام التشغيل iOS v10.0 أو Android v6.0 أو أعلى(39).

شكل (6) DJI Mavic Mini

DJI Inspire3 (7-5)

طائرة بدون طيار مزودة بكاميرا احترافية8K شكل(7) ، تم تصميم مستشعر 8K المصمم خصيصًا من DJI، X9- Air، خصيصًا لـ Inspire 3 لرفع التصوير السينمائي بالطائرات بدون طيار إلى المستوى التالي. يتميز بأحدث نظام معالجة الصور من DJI، CineCore 3.0، والذي يدعم التسجيل الداخلي لما يصل إلى 8K لكل 25إطارًا في الثانية من فيديو CinemaDNG ، بالإضافة إلى فيديو Apple ProRes RAW بدقة 8K لكل 75 إطارًا في الثانية، مما يلبي احتياجات إنتاجات الأفلام والتلفزيون من الدرجة الأولى. (40).

شكل (7) DJI Inspire3

(6) مقارنة بين اختلاف التصوير باستخدام الدرون وبدونه :

وجه المقارنه	بدون استخدام الدرون	مع استخدام الدرون
التكلفة	أكثر تكلفة لتحقيق اللقطات بالبدائل كاملة الحجم، سيكلف الأمر 5 مرات أكثر من الطائرات بدون طيار. حيث استئجار طائرات الهليكوبتر أو استخدام الرافعات مكلفًا وصعبًا من الناحية اللوجستية.	بديل فعال حيث أنه أقل تكلفة لتحقيق اللقطات بالطائرات بدون طيار، سيكلف الأمر 5 مرات أقل من البدائل كاملة الحجم. تسمح هذه الفعالية من حيث التكلفة لصناع الأفلام ذوي الميزانيات المحدودة بدمج اللقطات الجوية في إنتاجاتهم، مما يعزز السرد المرئي دون إهدار المال(41).
التأثير على البيئة	التكنولوجيا غير الخضراء تتطلب كمية كبيرة من الوقود في الساعة لملء طائرات الهليكوبتر وتصدر ضوضاء عالية.	التكنولوجيا الخضراء لا تحتاج إلى أي وقود ولا تلوث الهواء.
الملائمة أثناء التصوير	أقل ملاءمة من الصعب جدًا التقاط الصور في أماكن بعيدة مع الكثير من المعدات والعمل	أكثر ملاءمة في الأماكن النائية، من السهل جدًا التقاط اللقطات باستخدام الطائرات بدون طيار
الاعداد والتجهيز	يستغرق وقتًا أطول ويحتاج إلى تجهيز جميع العمال وإعداد المعدات.	إعداد سريع. جاهز دائمًا لالتقاط الصور في أي مكان.
التسجيل الصوتي والمتابعة	أكثر تداخلاً ويستغرق وقتًا أطول في التصوير مع وجود طائرات هليكوبتر، ومن المستحيل تسجيل حوارًا مع وجود طائرة هليكوبتر قريبة	أقل إزعاجًا مع تدفق هواء غير ملحوظ تقريبًا، فهو أكثر هدوءًا من طائرة الهليكوبتر كاملة الحجم.وبذلك سيتمكن المخرجون من تسجيل الحوار دون أى شوشرة
سهولة الاستخدام	غير محمولة وغير سهلة الحمل	محمولة وسهلة الحمل في أي مكان، و توفر مرونة وقدرة لا مثيل لها على المناورة في التقاط اللقطات الجوية.
الموثوقية والأمان	غير موثوقة وغير آمنة حيث تحتاج إلى عناية كاملة ولا يمكن الاعتماد عليها في المعدات.	موثوقة وآمنة تستخدم تقنية نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) المزودة بميزات أمان مدمجة، مثل: ستعود الكاميرا المروحية إلى المنزل في حالة فقدان إشارة الراديو (12،ص1801).

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is pr cited.

(7) نظام نقل الفيديو والتحكم فيه
O3 Pro Video Transmission and O3 Pro "Control System"
DJI RC Plus

هو جهاز تحكم عن بُعد احترافي مع Inspire 3 ، والذي يحتوي على شاشة مدمجة عالية السطوع مقاس 7 بوصات ودرجة سطوع 1200 شمعة لتوفير تجربة مراقبة خارجية غير عادية شكل (8) . كما يتميز بمنفذ HDMI خارجي، بالإضافة إلى العديد من الأزرار والمفاتيح للتحريك إلى الأمام والخلف والأعلى، والتي تمكن من التشغيل السريع. يمكن أيضًا تخصيص وظائف الأزرار لتناسب عادات المستخدمين وتقديم تجربة تشغيل أكثر سلاسة.

شكل (8) جهاز التحكم عن بُعد
DJI RC Plus

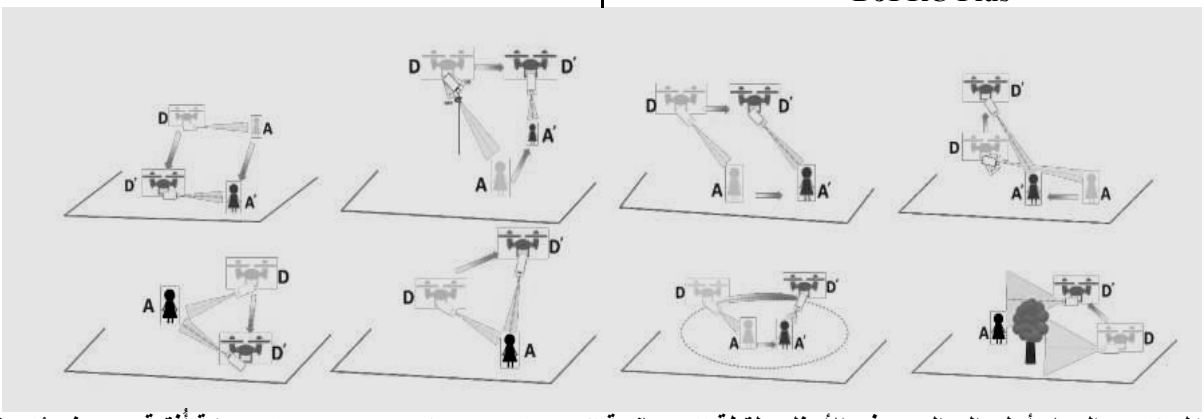
توفر البطارية المدمجة في RC Plus وقت تشغيل يبلغ حوالي 3.3 ساعة، وتمتد إلى 6 ساعات مع بطارية WB37 خارجية. كما يدعم التبديل السريع للبطارية لتحسين الكفاءة الإبداعية (42).

الدراسات السابقة Previous Studies

(8) حركات كاميرا الدرون وتطبيقاتها

بدأ دمج الطائرات بدون طيار في إنتاج الأفلام والتلفزيون في أوائل العقد الأول من القرن الحادي والعشرين عندما بدأت التطورات في تكنولوجيا الطائرات بدون طيار والتصوير السينمائي بها تكتسب زخمًا، وأدرك رواد الصناعة الإمكانات الهائلة التي تتمتع بها هذه المركبات الجوية بدون طيار لإحداث ثورة في التصوير الجوي وإنتاج الفيديو(32).

حيث كانت أغلب اللقطات الجوية تُلتقط من طائرة أو مروحية، لكنها تُلتقط الآن عادةً باستخدام طائرات بدون طيار يتم التحكم فيها عن بُعد. تُعطي اللقطات الجوية منظورًا أكثر دراماتيكية وحركية من اللقطات الواسعة الثابتة. غالبًا ما تُستخدم هذه اللقطات في افتتاح الأفلام لإظهار المشهد شكل (9). ويمكن استخدامها أيضًا للكشف عن شيء لا يمكن رؤيته بالكامل إلا من ارتفاع. وعلى عكس أنواع أخرى من حركة الكاميرا، يمكن أن توفر لك اللقطة الجوية رؤية كاملة بزاوية 360 درجة للمشهد (2،ص223) .



شكل(9) من اليسار أعلى إلى اليمين في الأسفل : لقطة تتبع جانبية LTS (leteral tracking shot) ،حركة أُفقية مع هدف مُتحرك MAPMT (Moving Arial Pan with Moving Target) ، مطاردة (CHASE)، لقطة على حامل بديستال مع الهدف PST (Pedestal Shot with Target) ، طيران- بواسطة FLYBY (Fly- BY) ، مدار ORBIT (Orbit) ، لقطة كاشفة RS (Reveal Shot). يرمزحرف ال D إلى الدرون وحرف A إلى الموضوع المصور

أصبح بإمكان المخرجين والمصورين الآن التقاط لقطات كانت غير قابلة للتحقيق أو باهظة الثمن في السابق باستخدام الطرق التقليدية. حيث مكّن التصوير الجوي باستخدام الدرون من تحريك الكاميرا بشكل ديناميكي، وزوايا فريدة، وإحساس بالحجم الذي رفع تجربة سرد القصص إلى آفاق جديدة. لا يمكن المبالغة في تأثير الدرون على الانتاج الاعلامي التلفزيوني، حيث أحدثت ثورة في طريقة سرد القصص بصريًا، و نقل الجماهير إلى عوالم جديدة وخلق شعور لا مثيل له بالانغماس(43) .

أدت لقطات الطائرات بدون طيار إلى ظهور مجموعة جديدة من التقنيات السينمائية المصممة خصيصًا للقطات الجوية منها(32).

(1-8) الحركة الأفقية والدوران بزاوية 360 درجة "PANNING AND 360 DEGREE ROTATION"

إن الحركة الأفقية والدوران بزاوية 360 درجة من الحركات الأساسية للكاميرا في التصوير باستخدام الدرون، ويتضمن تحريك الكاميرا أفقيًا، إما من اليسار إلى اليمين شكل (10) أو من اليمين إلى اليسارشكل (11) مع التركيز على الموضوع محل الاهتمام. وتعتبر اللقطة الأفقية ممتازة لتأسيس إحساس بالموقع وغالبًا ما تستخدم في تصوير المناظر الطبيعية. ويحقق الدوران بزاوية 360 درجة هدفًا مشابهًا ولكنه يكمل دورة كاملة حول الموضوع أو الموقع الأساسي.

شكل (10) يوضح حركة الكاميرا مداريا بشكل أفقي من اليسار إلى اليمين

شكل (11) يوضح حركة الكاميرا ا بشكل أفقي من اليمين إلى اليسار

(2-8) الحركة الرأسية "TILTING"

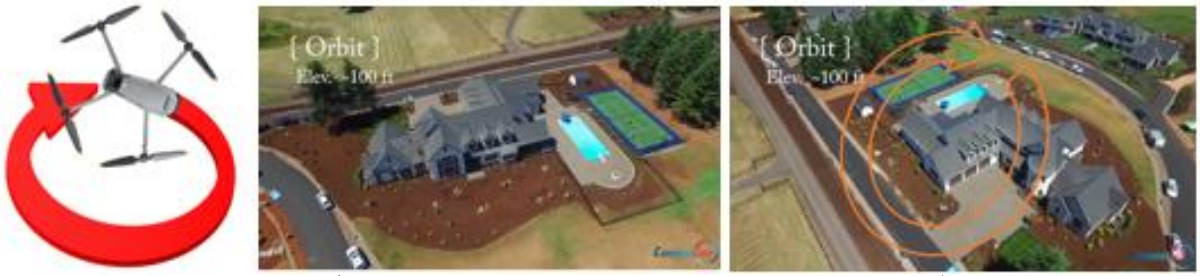
في الحركة الرأسية تظل الكاميرا ثابتة ولكنها تتحرك لأعلى ولأسفل على مستوى رأسي. تتضمن هذه الحركة عادةً استخدام حامل ثلاثي القوائم حيث تكون الكاميرا ثابتة ويمكن مقارنتها بأفضل حركة يقوم بها شخص ما برفع رأسه أو خفضه. تحظى هذه اللقطات بشعبية عند تقديم شخصية، وخاصة شخصية عظيمة في فيلم أو قصة. توفر الإمالة أيضًا طريقة كلاسيكية للكشف عن موضوع ما عن طريق الإمالة مباشرة لأعلى من الأرض، والكشف ببطء عن الموضوع بطريقة تبني الاهتمام والتشويق شكل (12).

شكل (12) توضح الحركة الرأسية.

(3-8) الحركة المدارية "AERIAL ORBIT"

المدار هو لقطة بسيطة تتحرك حول جسم ما. مع خيار 360˚ أو180˚ درجة، يحدد مشغل الكاميرا نقطة اهتمام ويؤمن الرؤية. بمجرد تعيين نقطة الاهتمام، تقوم الطائرة بدون طيار بعمل دائرة آلية حول نقطة الاهتمام مع تركيز الكاميرا على المركز شكل (13). يخلق المدار الجوي لقطة مثالية عند عرض مبنى أو جسم كبير من جميع الزوايا.

المدار، يختلف ارتفاع المركبة الجوية بدون طيار وفقًا لارتفاع الهدف (5، ص52).



شكل (13) في هذه اللقطة يدور محور الكاميرا باستمرار، وذلك للحفاظ على الهدف الثابت أو المتحرك خطيًا دائمًا في إطار مناسب، ، والصورة الأخيرة توضح شكل حركة CMT

(4-8) لقطة الرافعة "CRANE SHOT"

في هذه اللقطة لأعلى أو لأسفل مع التركيز على الموضوع في المنتصف. لا تتحرك الكاميرا في لقطة الرافعة النموذجية. ومع ذلك، في لقطة الرافعة المائلة، تميل الكاميرا لإبقاء الموضوع في وسط اللقطة بينما تتحرك الطائرة بدون طيار عموديًا في اتجاه واحد شكل (14).

شكل (14) يوضح شكل اللقطة مع الحركة لأعلى

(5-8) لقطة شاحنة "TRUCKING SHOT"

في لقطة شاحنة، يقوم مشغل الكاميرا بتأطير الموضوع قبل تحريك الطائرة بدون طيار إلى اليمين أو اليسار. وهذا يسمح بالتقاط جانب واحد من الموضوع بالكامل مع توفير الغموض للمشاهد فيما يتعلق بما سيظهر بعد ذلك. تلتقط الشاحنة اللقطات بطريقة مماثلة للعربة، باستثناء تحريك الكاميرا من اليسار إلى اليمين بدلاً من الداخل والخارج شكل (15) لالتقاط الفيديو بسلاسة، من الأفضل استخدام مسار حركة سلس للتخلص من أي اهتزاز أو احتكاك.

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is pr cited.

شكل (15) اتجاه الحركة من اليسار إلى اليمين في اللقطة الأولى وصولاً للقطة الثانية ، والصورة الأخيرة توضح شكل حركة CMT

(6-8) لقطة القاعدة "PEDESTAL SHOT"

تتضمن لقطة القاعدة، المعروفة أيضًا باسم "الارتفاع" و"الانخفاض"، تحريك الكاميرا لأعلى أو لأسفل فيما يتعلق بالموضوع شكل (16) . وتختلف عن الإمالة في أن الكاميرا بأكملها تصعد أو تنزل بدلاً من زاوية الكاميرا فقط. يمكن استخدام لقطة القاعدة لتأطير موضوع طويل أو مرتفع، مثل مبنى، مع الحفاظ على التأطير عند مستوى عين المشاهد. وهناك طريقة أخرى لاستخدام لقطة القاعدة وهي تحريك الكاميرا رأسيًا لأعلى أو لأسفل أثناء تثبيتها في مكان واحد.

شكل (16) تحلق المركبة الجوية بدون طيار ببطء لأعلى أو لأسفل، على طول المحور k، بسرعة ثابتة. يدور محور الكاميرا ببطء بشكل أساسي على طول (محور الميل)، وذلك للحفاظ دائمًا على الهدف الثابت أو المتحرك خطيًا في الإطار المناسب. تكون إسقاطات محور الكاميرا ومسار الهدف على مستوى الأرض مستلقية تقريبًا على نفس الخط أثناء التصوير.

(7-8) التكبير/التصغير"ZOOMING"

يعد التكبير/التصغير أكثر الحركات استخدامًا في الكاميراشكل (17) ، ولكن يجب استخدامه باعتدال، حيث قد يؤدي الإفراط في استخدامه إلى عدم الاهتمام باللقطات. ومع ذلك، يمكن أن يضيف التكبير/التصغير الإبداعي طاقة إلى الإنتاجات السريعة، مثل التكبير/التصغير من كائن أو شخص غير متوقع.

شكل (17) يوضح عمل زووم

(8-8) التراجع والارتفاع والتلاشي " RETREAT, RISE, & FADE AWAY"

تُعرف هذه التقنية أيضًا باسم التراجع والارتفاع والتلاشي، حيث تترك نقطة الاهتمام في المنتصف أثناء التراجع لمنح المشاهد رؤية كاملة للمنطقة المحيطة شكل (18)، مما يوفر لقطة ختامية استثنائية لمقطع فيديو تجميعي.

للحصول على هذه اللقطات يتم تحريك الدرون أمام الموضوع ثم دفع عصا التحكم اليسرى تدريجيًا لأعلى واسحب عصا التحكم اليمنى للخلف. وبهذا يتحرك الدرون للخلف وللأعلى، مما ينتج حركة بسيطة بنتائج آسرة. سيؤدي حركات عصا التحكم الأبطئ إلى إنتاج لقطات أكثر سلاسة ، و يمكن أيضًا التحرك بأقصى سرعة في كلا الاتجاهين للحصول على لقطات أسرع وأكثر إثارة.

شكل (18) لقطات تُوضح التراجع والارتفاع والتلاشي بواسطة دفع عصا التحكم للدرون

(9-8) التصوير الجوي فوق الأشياء والتصوير المائل "FLYOVERS AND OBLIQUES"

يُظهر التصوير الجوي فوق الأشياء موضوعًا ما في منظور جغرافي لإظهار حجمه. وتتضمن هذه التقنية التركيز على كائن واحد أو منظر طبيعي محدد والتقاط حركة الكاميرا حول الموضوع حتى يمر من الأعلى شكل (19) . يتم التقاط اللقطات المائلة بزاوية، مما يوفر منظورًا فريدًا للموضوع يمكن أن يوفر تنوعًا واهتمامًا إضافيين.

شكل (19) يدور محور الكاميرا باستمرار على طول محور الميل، وذلك للحفاظ دائمًا على الهدف في الإطار المناسب. تعترض الطائرة بدون طيار الهدف من الخلف/من الأمام، مع الحفاظ على مسافة رأسية ثابتة وسرعة ثابتة.

(8-10) لقطة العربة "DOLLY SHOT"

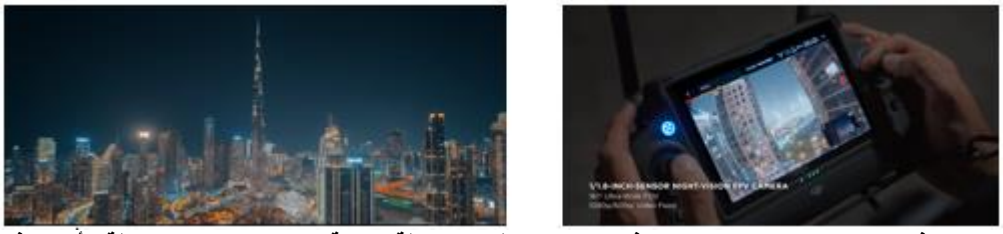
لقطة العربة هي عندما تحرك الكاميرا بأكملها للأمام والخلف، عادةً على مسار أو مركبة آلية. تُظهر لقطة اقتراب العربة الكاميرا وهي تقترب من الموضوع وجهاً لوجه، بينما تعكس لقطة تراجع العربة نفس الحركة ولكن في الاتجاه المعاكس، حيث تبتعد عن الموضوع مع الحفاظ على التركيز شكل (20).

بعد الاقتراب الأولي في لقطة العربة، يمكن أن تستمر اللقطة كحلقة فوق نقطة الاهتمام، اعتمادًا على الاتجاه الإبداعي للمشغل. يمكن لهذا النوع من الحركة أن يخلق تأثيرات تدفق جميلة عند القيام به بشكل صحيح (44)، ولكن قبل محاولة التقاط لقطة العربة، تأكد من أن المسار ثابت وسيسمح بالحركة السلسة شكل (21).

شكل (20) حركة Dolly للأمام البداية من اللقطة جهة اليسار والنهاية اللقطة جهة اليمين ، والصورة الأخيرة شكل حركة CMT

شكل (21) حركة Dolly للخلف البداية من اللقطة جهة اليمين والنهاية اللقطة الثانية

كما يمكن لـ 3D Dolly محاكاة رافعة أو كاميرا كابلية أو عربة في مجموعات الأفلام مع تجاوز حدود تلك الأجهزة شكل (22).بعد التخطيط لمسار الرحلة، يمكن للمصور السينمائي التحكم يدويًا في الطائرة للتحرك على طول المسار ذهابًا وإيابًا أثناء ضبط المعلمات مثل السرعة وزاوية المحور والمزيد وفقًا لاحتياجات اللقطة. وهذا يجعل حركات الكاميرا المعقدة بدرجة سينمائية أسهل وأكثر كفاءة ويمكن أن يوفر تأثيرات بصرية محسنة.



شكل (22) الصورة في اليمين توضح جهاز التحكم في الدرون ويظهر به لقطة البداية حتى نحصل على اللقطة الأخيرة في اللقطة جهة اليمين عن طريق عمل Dolly IN

)

(8-11) التحليق "FLYBY"

يدور محور الكاميرا باستمرار، وذلك للحفاظ على الهدف الثابت أو المتحرك خطيًا دائمًا في إطار مناسب شكل (23). مع الحفاظ على مسافة رأسية ثابتة وسرعة ثابتة، وتمر به وتستمر في الطيران في مسار خطي، مما يتيح للمبدعين المنفردين المزيد من إمكانيات التصوير. تتجه الطائرة وكاميرا gimbal نحو نفس الاتجاه وتظلان ثابتتين على الهدف حتى يتمكن الطيار من الحصول على لقطات دائرية دون الحاجة إلى تعديلات تأطير يدوية.

شكل (23) يتحرك Spotlight Pro للحصول على لقطة دائرية بدأً من اللقطة جهة اليمين حتى اللقطه النهائية جهة اليسار.

(8-12) مسارات قابلة للتكرار "Repeatable Routes"

باستخدام المسارات القابلة للتكرار شكل (24) ، ستطير الطائرة

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is pr cited.

تلقائيًا على نفس المسار وتحافظ على جميع المعلمات المحددة مسبقًا مثل الارتفاع والسرعة وزاوية المحور وإعدادات الكاميرا. يتيح تكرار نفس مهمة الطيران للمصورين السينمائيين أداء لقطات صعبة دون عناء، أو الطيران في أوقات مختلفة في نفس المكان لإنشاء مقاطع فيديو طويلة المدة بسهولة تلتقط التحولات مثل النهار إلى الليل (45).

شكل (24) الصورة 1 توضح ضبط الحركة على جهازالتحكم، لقطة 2 توضح مسار الحركة ، وتبدأ الحركة بزووم ان سريع لقطة 3 مرورا بلقطة 4، و لقطة قريبة لقمة المبنى المدببة التي تظهر في لقطة 5 ثم حركة أفقية دائرية 360° حول المبنى لتظهر المدينة كاملة من أعلى لقطة 6

(13-8) المطاردة "CHASE"

يظل محور الكاميرا ثابتًا وتتجه الكاميرا دائمًا نحو الهدف المتحرك شكل (25). تتبع الطائرة بدون طيار الهدف من الخلف/من الأمام على مسافة ثابتة، من خلال مطابقة سرعته إذا أمكن.

شكل (25) يتم تحديد الموصوع المراد تتبعه ويتم ذلك ويظهر في القطات الموضحه

وكذلك في رسم المسار والمتابعة شكل (26) ،وشكل (27)

شكل (26) يوضح حركة الدرون التي تتابع اللص وهروبه ويظهرذلك في اللقطتان التاليتان من خلال المسقط الأفقي في اسفل يسار اللقطتان.

شكل (27) يوضح مسار حركة الدرون Arc Left تُتابع حركة المُمثلين في الصورة الأولى التي تُحدد مسار الحركة ، والقطة في المُنتصف توضح شكل الحركة ، واللقطة الأخيرة على اليسار توضح شكل المُتابعة في النهاية للمُمثلين.

(14-8)استشعار العوائق القابل للتخصيص

خاصية جديدة للمساعدة في ضمان سلامة الطيران بشكل أكبر وحرية إبداعية أكبر. يمكن تمكين أو تعطيل استشعار العوائق الأفقية والعلوية والسفلية بشكل مستقل، ويمكن ضبط نطاق تنبيه العوائق يدويًا ليناسب السيناريوهات المختلفة. فعند إيقاف تشغيل ميزة تجنب الاصطدام النشط، يظل بإمكان المستخدمين عرض المسافة من العائق على شاشة الملاحة في الوقت الفعلي وتلقي تنبيه صوتي عندما يكون العائق ضمن نطاق محدد دون أن تقوم الطائرة بحركة تجنب تلقائية. وهذا يوفر إمكانيات جديدة للفرق الجوية المحترفة التي تريد تحقيق لغة كاميرا أكثر تعقيدًا (45) ،شكل(28)

شكل (28) يتم ضبط مسار الحركة لتجنب العوائق أثناء التصوير الصورة الأولى ، ويتضح المسار في اللقطة الثانية ، وبداية الحركة ونهايتها في اخر لقطتين.

الدراسة التحليلية :

بدأت كاميرات الدرون تُستخدم على نطاق واسع في تصوير المسلسلات لتصوير مشاهد ذات طابع جمالي مميز، خاصة المشاهد الخارجية والمطاردات والمتابعة للمواضيع المتحركة بشكل جيد.

من بين أبرز المسلسلات التي استُخدمت فيها الكاميرات الدرون:

- **المسلسل المصري الاختيار(جميع أجزائه) :** تم استخدام الكاميرات الدرون لتصوير مشاهد المعارك الكبيرة والمطاردات في الصحاري والمناطق العسكرية، مما أضاف بعداً بصرياً قوياً للمسلسل.
- **مسلسل هجمة مرتدة :** مشاهد المطاردات والمناظر الخارجية تم تصويرها باستخدام الكاميرات الدرون لإبراز الأماكن المختلفة مثل أوروبا والصحراء المصرية.
- **مسلسل كفر دلهاب:** استُخدمت الكاميرات الدرون لتصوير مشاهد في الريف المصري والقرى المظلمة، مما أضاف جواً غامضاً يتناسب مع طابع المسلسل.
- **مسلسل جزيرة غمام :** تم تصوير مشاهد طبيعية خلابة، مثل المناظر البحرية والجزر، باستخدام الكاميرات الدرون لتقديم صور بصرية مبهر
- **مسلسل النهاية:** في هذا المسلسل الذي يدمج بين الخيال العلمي والدراما، تم توظيف الكاميرات الدرون لتصوير مشاهد المدن المستقبلية والصحاري.
- **مسلسل جعفر العمدة:** بالرغم من كونه مسلسل درامي، استُخدمت الدرون في بعض المشاهد لإظهار أحياء القاهرة من زوايا علوية.
- **مسلسل 100 وش :** استُخدمت الدرون في بعض المشاهد الخارجية لتقديم مناظر حديثة للمدن المصرية والمطاردات.
- **مسلسل المداح (جميع الأجزاء):** استخدمت الكاميرات الدرون لتصوير المناظر الريفية والجبال التي شكلت خلفية العديد من الأحداث.
- **مسلسل طايع:** تم تصوير مشاهد الصحراء والجبل باستخدام الكاميرات الدرون، مما أعطى المسلسل مظهراً بصرياً متفرداً.
- **مسلسل ولد الغلابة :** أُبرزت الطبيعة الريفية المصرية والمشاهد الخارجية باستخدام الدرون، ما أضاف للمسلسل لمسة جمالية.

ومن أبرز المسلسلات التي استخدمت الدرون بشكل كبير مسلسل "ولاد الشمس" ، ولقد اختاره الباحثين لعمل تحليل لقطات الدرون التي تم استخدامها أثناء التصوير للمسلسل .

مسلسل " ولاد الشمس"

هو عمل درامي مصري عرض خلال شهر رمضان 2025، ينتمي إلى نوعية المسلسلات الدرامية القصيرة مُلصق المسلسل شكل (29) ، ويتكون من 15 حلقة. تدور أحداث المسلسل داخل "دار الشمس لرعاية الأيتام"، التي يمتلكها شخص يدعى ماجد (محمود حميدة)، ويقوم باستغلال الأطفال في أعمال السرقة والنصب. يتصدى لهذا الاستغلال الشابان ولعة (أحمد مالك) ومفتاح (طه دسوقي)، اللذان قررا حماية الأطفال وتحسين حياتهم.

القصة

يتبع المسلسل حياة ولعة ومفتاح، اللذين نشأوا في دار الأيتام وقررا التمرد على ماجد بعد اكتشافهما مؤامراته. يحاولان تحسين حياة الأطفال في الدار وإيجاد مستقبل أفضل لهم، مما يؤدي إلى سلسلة من المواجهات مع ماجد ، مما يؤدي إلى مواجهات درامية وحبكات مشوقة .

شكل (29) ملصق مسلسل ولاد الشمس

الأبطال

- ولعة (أحمد مالك): شخصية متهورة ومندفعة، لكنها تحمل قلبًا طيبًا وتعمل من أجل تحسين حياة الأطفال.
- مفتاح (طه دسوقي): شخصية هادئة ومخطط، يساند ولعة في خططهما.
- ماجد (محمود حميدة): شخصية شريرة تستغل الأطفال لأغراضها الخاصة.
- فرح يوسف، مريم الجندي، معتز هشام، جلا هشام، مينا أبو الدهب، وغيرهم ، يشكلون باقي أفراد العمل.

الإنتاج

- تأليف : مهاب طارق
- إخراج : شادي عبد السلام
- إنتاج : شركة United Studios
- العرض : قنوات CBC وDMC وON

التقييم الخاص بالمُسلسل

لاقى المسلسل تفاعلًا كبيرًا من الجمهور، خاصةً لأداء محمود حميدة في دور الشر، وتم الإشادة بتصوير اللقطات الجوية (الدرون) التي أضافت بعدًا بصريًا عميقًا للأحداث. يعتبر المسلسل من أبرز الأعمال الدرامية التي عرضت في رمضان 2025.

في ما يلي بعض لقطات من مسلسل ولاد الشمس التي استخدم في تصويرها الدرون

ساهمت لقطات الدرون في إبراز الجوانب الدرامية للصراع بين الشخصيات، خاصة في المشاهد التي تتضمن المطاردات مما يعزز التوتر والإثارة في القصة.

اللقطة التالية شكل (30) حيث أنها لقطة كاشفة تأسيسية ممتازة ، حيث تكشف عن الشارع والحي الذي تدور فيها أحداث المسلسل على ارتفاع منخفض مما يخلق شعور بالسرعة وإعطاء المشاهد نظرة أقرب للأحداث.

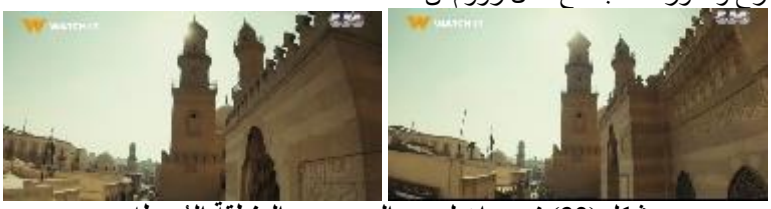
شكل (30) لقطة لقطايف وهو يجري بالشنطة

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is pr cited.

منظور عين الطائر شكل (31) حيث نرى لقطة كلاسيكية للمأذنه من أعلى كما يتضح في الصور التالية .

شكل (31) الصورة على اليمين مع عمل زووم إن للمأذنه كما يتضح من الصورة في الجهه اليُسرى والشارع

شكل (32) لقطة علوية للشارع وصور المسجد مع عمل زووم ان



شكل (32) زووم ان لصور المسجد مع المنطقة المُحيطه.

تُستخدم اللقطه التالية لتتبع تحركات الشخصيات شكل (33) ، خاصة في المشاهد التي تتضمن مواجهات أو هروبًا، مما يعطي المشاهدين منظورًا شاملاً للأحداث. هذا الأسلوب البصري يعكس التطور التقني في صناعة الدراما المصرية ويضيف لمسة حديثة إلى العمل.

شكل (33) توضح تحركات الشخصيات .

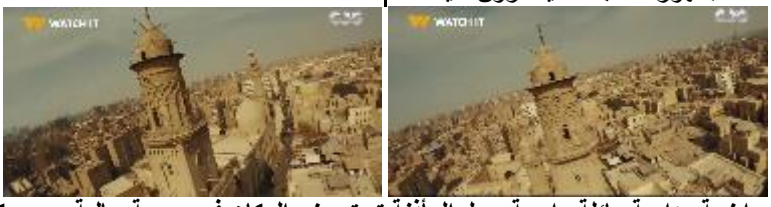
ومن أكثر التقنيات إقناعًا وإثارة للإعجاب بصريًا "اللقطة المدارية المُركبة" شكل (34) ، حيث تدور الطائرة بدون طيار برشاقة حول موضوع أو موقع، مما يخلق تجربة مشاهدة ديناميكية وغامرة.

شكل (34) لقطة مدارية مُركبة تبدأ بلقطة علوية أعلى اليمين واستعراض الحي من أعلى وصولاً للشارع والبطل يجري هرباً كما يظهر في أخر لقطة أسفل يساراً.

لقطة لحركة كاميرا مدارية قريبة حول المأذنة توضح هروب أحد أبطال المسلسل أثناء المطارده شكل (35)

شكل (35) توضح حركةدرون مداريه حول المأذنه

لقطة مائلة شكل (36) تعمل على إثارة الاهتمام لدى المُشاهد ويعمل على تعزيز أهميته للجمهور ، بل سيشعرون أيضًا بالارتباك و الاستعداد لمشهد مشؤوم أو مقلوب.



شكل (36) لقطة استعراضية مدارية مائلة واسعة حول المأذنة تستعرض المكان في سرعة عالية مع حركة أفقية ناحية اليمين

كما استُخدمت لقطات الدرون لتتبع تحركات الشخصيات، خاصة في المشاهد التي تتضمن مواجهات أو هروبًا، مما يعطي المشاهدين منظورًا شاملاً للأحداث. هذا الأسلوب البصري يعكس التطور التقني في صناعة الدراما المصرية ويضيف لمسة حديثة إلى العمل شكل (37) .

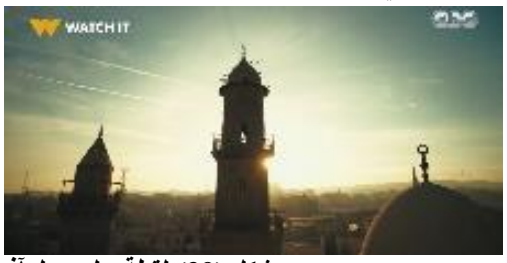
حيث تتبع الطائرة بدون طيار بسلاسة موضوعًا أو مركبة متحركة، أيضًا عنصرًا أساسيًا في التصوير السينمائي الجوي. تضيف هذه اللقطات شعورًا بالديناميكية والطاقة إلى تسلسلات

الحركة، أو اللحظات التي تحركها الشخصية، أو الأحداث التي يتم بثها مباشرة، مما يعزز تجربة المشاهدة الإجمالية. شكل (38) لمُفتاح وهو يهرب

شكل (37) لقطة علوية توضح الجميع أثناء المطاردة يجرون وراء بعضهم

شكل (38) لقطة علوية لمفتاح وهو يجري هرباً يتضح فيها الشارع بزاوية توضح العمق مع زووم إن لمفتاح وهويجري وحركة رأسية لأسفل.

وفي المشهد التالي شكل (39) لقطة سلويت لمآذن وقباب مع زووم ان بسيط جدا ، حيث يُعطي شعر للمُشاهد بتصاعد أحداث المُطاردة .



شكل (39) لقطة سلويت لمآذن وقباب مع زووم ان بسيط جدا

لقطة لتتبع مُفتاح وولعة أثناء مُطاردة الشرطة لهم شكل (40) مما يعزز التوتر والإثارة ويجعل المشاهد أكثر انغماسًا في الأحداث وكأنه جزء منها مما يعزز التأثير العاطفي للقصة . وكذلك يُضيف بعدًا بصريًا عميقًا .

شكل (40) لقطة علوية يتضح فيها الجميع أثناء المطاردة مع حركة رأسية لأعلى

واللقطات العلويه بمنظور عين الطائر تم توظيفها بشكل رائع في جميع مشاهد المطاردة في المسلسل مثل شكل (41)، واستخدام الدرون لتتبع الحركة من الأعلى، مما أعطى إحساسًا بالسرعة والخطر.

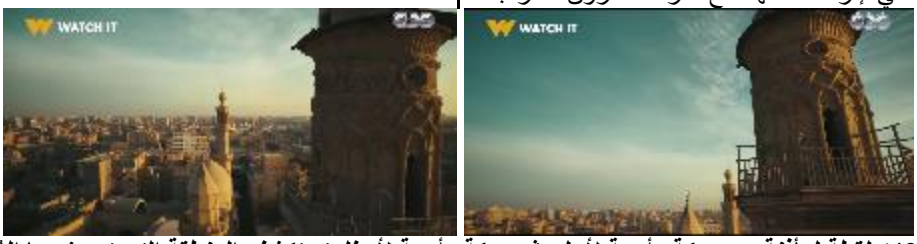
شكل (41) لقطة علية يتضح فيها البطل وهويجري مع حركة أفقية ناحية اليمين

مجموعة اللقطات التالية شكل (42) تُعد كشف مائل حيث لقطة الكشف المائل تضيف القليل من الغموض إلى المشهد. ونجد أن الكاميرا تعمل كعين الجمهور، فتقوم بمسح المنطقة بحثًا عن شيء مثير للاهتمام أو غامض لإثارة اهتمامه.وهذه اللقطات جذابة للنظر إليها لأنها تقدم وجهة نظر لا يتسنى لمعظمنا رؤيتها أبدًا، وهذه الجودة هي في الواقع ما يجعلها لقطة مقنعة من الناحية السردية أيضًا.حيث توضح المطاردة . ولأن هذا المنظور غير مألوف، فقد تكون هذه اللقطات مربكة للمُشاهد، مما يجبره على فهم ما ينظر إليه. كما أن لها دلالة متأصلة للسلطة والمراقبة والجنون والخوف وعدم الثقة.

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is pr cited.

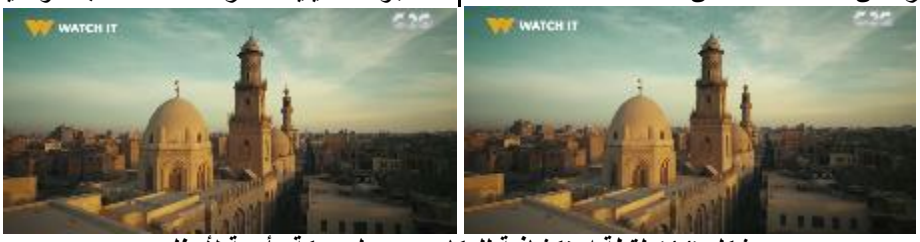
شكل (42) لقطه واسعة مائلة لأحد الأسبلة والدراجات النارية تمر أمامها مع حركة رأسية لأسفل وحركة أفقية جهة اليمين ومُتابعة سائقي الدراجات النارية مع عمل زووم إن مع استمرار المتابعة

واللقطات التي تستعرض المنطقة بمأذنها وجعل المُشاهد جزء من التجربة الغامرة يعطي إثراء للمشهد مع حركة الدرون المركبة شكل (43).



شكل (43) لقطة لمأذنة مع حركة رأسية لأعلى ثم حركة رأسية لأسفل تستكشف المنطقة التي تحدث بها المُطاردة

وما أروع اللقطات الاستكشافيه للمنطقه شكل (44) ، والتي تأخذ المُشاهد وتجعله جزء من الأحداث. كما أن هذه اللقطات ساعدت في نقل المشاهد إلى عالم المسلسل، حيث تم توظيفها لعرض الأجواء الحقيقية للقاهرة، مما أضاف بعدًا واقعيًا وجماليًا.



شكل (44) لقطة استكشافية للمكان مع عمل حركة رأسية لأسفل

حركة الدوللي بالدرون شكل (45) حيث المسلسل يدور في إطار بيئة حضرية وشعبية في القاهرة، واستخدمت لقطات الدرون لإظهار تفاصيل الأحياء الشعبية والأزقة الضيقة والمباني القديمة.

شكل (45) لقطة تبدأ بالقبة في يمين الكادر والمأذنه في اليسار مع عمل دوللي للوصول الى الكادر التالي

مجموعة من اللقطات المُتنوعة ل مُفتاح أثناء قفزه للهرب من الشرطة منها شكل (46) ، باستخدام زوايا متنوعة لتقديم منظور جديد يعكس التفاصيل الدقيقة لأسطح المنازل التي تدور بها الأحداث أثناء هروبه .

شكل (46) لقطة ل مُفتاح أثناء مطاردة الشرطة له

لقطة أثناء المُطاردة شكل (47) مما يعمل على تعزيز الإثارة عند استخدام الدرون لتتبع تحركات الشخصيات أثناء الهروب أو المطاردة.

شكل (47) لقطة للأسطح التي يتم الهروب من خلالها مع عمل حركة رأسيه لأسفل حتى يظهرمفتاحوهويتسلق أحد الجدران .

لقطة ل مُفتاح أثناء هروبه شكل (48) تعمل على خلق تأثير دراماتيكي مما يعزز التأثير العاطفي على المشاهدين. كما أن هذه اللقطات ساعدت في زيادة حدة المشاهد وجعلها أكثر تشويقًا.

شكل (48) لقطة يظهر بها مفتاح ينظر إلى الشرطة من أعلى.

لقطة بمنظور جوي شكل (49) تُظهر المناطق من أعلى أثناء هروب مُفتاح ، مما يوفر منظورًا شاملًا يعكس اتساع المكان وتفاصيله. مما يُعزز الإحساس بالواقعية ويكشف تفاصيل البيئة التي تدور فيها الأحداث .

لقطة ل مُفتاح وهو يقفز هرباً من الشرطة شكل (50) تُظهر اللقطة تفاصيل السطح من منظور مختلف، مما يضيف عمقًا إلى القصة ويجعل المشاهد أكثر تفاعلًا مع الأحداث .

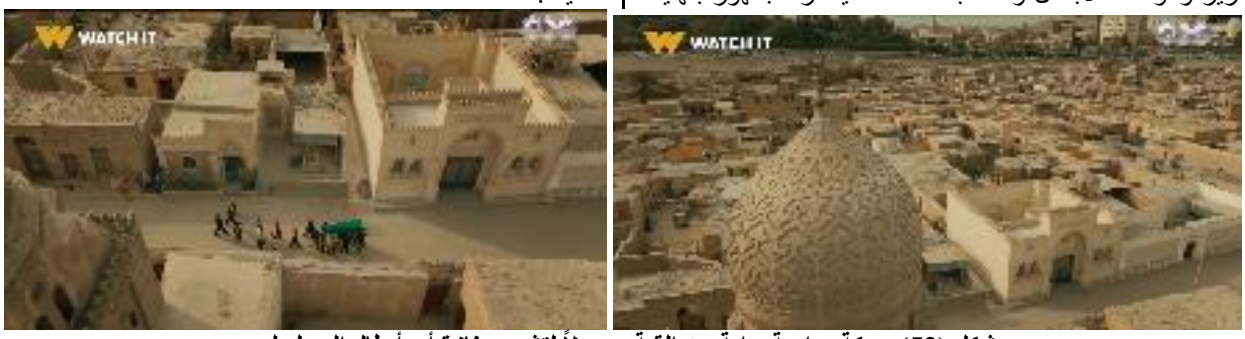
ويوجد في المسلسل أكثر من مشهد سلويت تم تصويره بالدرون مما يُعطي شعور بالتعب والارهاق من المُطاردة شكل (51).

شكل (49) لقطة للبطل يقفز للهروب.

شكل (50) توضح منظور مُختلف للسطح أثناء الهروب.

شكل (51) لقطة سلويت للمكان من أعلى مع زووم اوت

لقطة مدارية شكل (52) يبدو فيها أن العالم وكأنه يدور حول فقدان عزيز وهو أحد الأبطال والذهاب لدفنه مما يُشعر الجمهور بنهاية العالم . وتُعزز المشاعر السلبية و الشعور بالضياع بفقدان عزيز علينا .



شكل (52) حركة مدارية بداية من القبة وصولاً لتشيع جنازة أحدأبطال المسلسل .

لقطات الدرون في مسلسل ولاد الشمس تضيف بعدًا بصريًا عميقًا للسياق الدرامي، حيث تُستخدم لتسليط الضوء على الأحداث من منظور مختلف يعكس اتساع المكان وتفاصيله. هذه اللقطات تعزز الإحساس بالواقعية وتجعل المشاهد أكثر انغماسًا في الأحداث. على سبيل المثال، تُظهر لقطات الدرون دار الأيتام "دار الشمس" من الأعلى، مما يعكس حجمها وعزلتها، مما يعزز شعور الأطفال بالحصرية والاستغلال الذي يتعرضون له ، كمايظهر في اللقطات التالية شكل (53).حيث يظهر مُفتاح بعد إصابته

شكل (53) بداية من إصابة مفتاح مع استعراض دار الأيتام والإحساس بالضآلة الذي تعززه حركة الدرون.

لقطة كاشفة شكل (54) تبدأ الطائرة بدون طيار بإطار ضيق يركز على موضوع أو تفاصيل محددة، ثم تتراجع تدريجيًا للكشف عن مشهد أو سياق أكبر. هذه التقنية فعالة بشكل خاص لإنشاء اللقطات أو خلق شعور بالعظمة والحجم، وأسر الجماهير بالسرد البصري المتكشف.

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is pr cited.

شكل (54) بعد دفن مفتاح مع عمل زووم اوت وحركة رأسيه لأعلى

لقطة استعراضية لمدينة القاهره شكل (55) .

شكل (55) لقطة لمدينة القاهره مع عمل زووم ان

لقطة بمنظور عين الطائر شكل (56) ل ولعة نائم على الأرض مع دوللي أوت ويظهر بجانبه مُفتاح وصولاً لمنظور لدار الأيتام من أعلى والمنطقة المُحيطة الموجود بها دارالأيتام ويزين بكلمة ولاد الشمس حيث تُمثل لقطة الخاتمة للمسلسل .

شكل (56) اللقطه أعلى أقصى اليمين ل ولعه مُستلقي على الأرض مع حركة الدرون مُبتعداً لأعلى وصولاً لآخر المشهد اللقطة الأخيرة أسفل أقصى اليسار حيث أنها لقطة الختام للمسلسل.

تأثير لقطات الدرون على السياق الفني و الدرامي لمسلسل " ولاد الشمس"

- لقطات الدرون في المسلسل تعزز التأثيرات العاطفية من خلال تقديم منظور جوي يوسع من إدراك المشاهد للبيئة والأحداث.
- إبراز التفاصيل المكانية مثل مكان المطاردة في بداية المسلسل في مصر القديمة من شوارع أثرية ومآذن وقباب مما ساهم في بناء عالم المسلسل بشكل أكثر تفصيلًا.
- و مكان دارالأيتام، مما يعزز الإحساس بالعزلة مثل لقطة دار الأيتام ، وبالتالي تعميق الارتباط العاطفي بالشخصيات والقصة.
- تعمل لقطات الدرون على تعميق و تحسين التجربة البصرية حيث أعطت بُعداً بصرياً أكبر، خاصة في الظروف الصعبة مثل الإضاءة المنخفضة، مما يحسن من جودة الصورة العامة للمسلسل.
- تؤكد لقطات الدرون على إبراز تفاصيل معينة في البيئة أو الشخصيات، مما يضيف عمقًا إلى القصة ويجعل المشاهد أكثر تفاعلًا.
- تخلق لقطات الدرون تأثير دراماتيكي فهي تُستخدم لإبراز لحظات درامية قوية، مثل مشاهد المواجهات أو التحولات العاطفية، مما يعزز التأثير العاطفي على المشاهدين.
- تعزيز الإحساس بالواقعية حيث توفر لقطات الدرون بالمسلسل منظوراً جوياً جديداً يعكس اتساع المكان، ويكشف تفاصيل البيئة التي تدور فيها الأحداث ، وخاصة في المشاهد التي تتطلب حركة ديناميكية مثل مشهدمُطاردة ولعة و مُفتاح .
- توفر لقطات الدرون الوقت والجهد فهي تُسهل التقاط مشاهد معقدة بسرعة ودقة، مما يوفر الوقت والجهد في عملية الإنتاج، ويسمح للفريق بالتركيز على جوانب أخرى من العمل.
- ساعدت لقطات الدرون على خلق أجواء سينمائية حيث تم توظيفها في المشاهد الافتتاحية أو الفواصل بين الأحداث لإضفاء طابع ملحمي وكذلك مشهد نهاية المسلسل .
- تدعم لقطات الدرون الحبكة الدرامية في المسلسل عن طريق إظهار السياق الجغرافي للأحداث مثل مشهد تشييع جنازة مُفتاح ، مما جعل الحبكة أكثر تماسكاً ووضوحاً.

لقطات الدرون في مسلسل "ولاد الشمس" لم تكن مجرد أداة تقنية، بل كانت جزءًا أساسيًا من بناء العالم الدرامي للعمل. ساهمت في تعزيز الجوانب البصرية والعاطفية، وأضافت بعدًا سينمائيًا جعل المسلسل أكثر تشويقًا وجاذبية. هذه التقنية الحديثة أصبحت أداة مهمة في الدراما المعاصرة،فهي تعمل كأداة سردية قوية لتقديم نظرة شاملة عن الحالة والجو العام ، و"ولاد الشمس" استفاد منها بشكل كبير لتعزيز قصته وشخصياته.

و بوجه عام تزايد استخدام الكاميرات الدرون يعكس تطور الإنتاج الدرامي التلفزيوني في مصر ومواكبته للتقنيات الحديثة.

النتائج Results

- تتميز لقطات الدرون بالتنوع في الزوايا والاتجاهات (القدرة على التقاط الصور من زوايا مختلفة) ،وكذلك في الإضاءة (القدرة على التقاط الصور في ظروف إضاءة مختلفة) ، وأيضاً التنوع في الحركة (القدرة على التقاط الصور أثناء الحركة).
- تتميز لقطات الدرون بالمرونة في التصميم (القدرة على تعديل التصميم حسب الاحتياجات) ، و أيضاً المرونة في التحكم (القدرة على التحكم عن بعد).
- تمكن الطائرات بدون طيار صناع الأفلام من القدرة على التقاط وجهات نظر وزوايا فريدة كانت غير قابلة للتحقيق في السابق. بفضل خفة حركتها وقدرتها على المناورة، تستطيع الطائرات بدون طيار التنقل عبر المساحات الضيقة، أو الطيران على ارتفاع منخفض عن الأرض، أو التحليق عالياً فوق المناظر الطبيعية، مما يوفر مجموعة متنوعة من اللقطات الجوية التي تعزز السرد القصصي.
- بالإضافة إلى تنوعها، عملت الطائرات بدون طيار (الدرون) على تبسيط عملية التقاط اللقطات الجوية، مما أدى إلى تقليل أوقات الإعداد والحد من الحاجة إلى أطقم عمل كبيرة. لا تعمل هذه الكفاءة على توفير الوقت والموارد فحسب، بل تقلل أيضًا من التأثير البيئي لإنتاج الأفلام، بما يتماشى مع جهود الصناعة نحو الاستدامة.
- تُقدم لقطات الدرون لغة بصرية ديناميكية يتردد صداها لدى الجماهير.
- لقطات الدرون تضيف بعدًا بصريًا ودراميًا، وتعزز جودة الإنتاج، وتجعل المشاهد أكثر انغماسًا في الأحداث.
- لقطات الدرون تُستخدم تقنيات مُتقدمة مثل نظام تحديد المواقع GPS، ونظام الرؤية التموضعي VPS (Vision Positioning Systems)، ومثبتات الحركة لضمان التصوير بأكثر طريقة آمنة وسلسلة وثابتة
- تعمل لقطات الدرون على تعزيز التناسق والانسجام بين حركات الممثلين مع البيئة المحيطة والشخصيات الأخرى. هذا يعزز الانسجام في الأداء ويجعل التفاعلات بين الشخصيات تبدو أكثر طبيعية . وكذلك إظهار التفاصيل الدقيقة بين البيئة والشخصيات من منظور مختلف، مما يضيف عمقًا إلى القصة ويجعل المشاهد أكثر تفاعلًا مع الأحداث.
- لقطات الدرون تضيف بعدًا بصريًا ودقة إلى لغة الجسد، مما يعزز من جودة الأداء التمثيلي ويجعل المشاهدين أكثر تفاعلًا مع الشخصيات والأحداث.

التوصيات Recommendation

لتحقيق أفضل النتائج عند استخدام لقطات الدرون في الإنتاج الفيديو، يُنصح باتباع الممارسات التالية:

- اختيار الحركات المناسبة مثل الحركة للأمام أو الدوران حول شيء محدد لإضفاء بعد سينمائي على اللقطات حيث تساعد في إظهار التفاصيل وتعزيز الإحساس بالحركة .
- يجب تجنب الأخطاء الشائعة مثل حركة الجيمبال بشكل مفاجئ أو رفع الدرون إلى أعلى ارتفاع مُتاح دون سبب. حيث أنها تُقلل من جودة اللقطات وتشتت المشاهد .
- استخدام زوايا متنوعة لتقديم منظور جديد يعكس التفاصيل الدقيقة للبيئة .
- التخطيط المُسبق قبل التصوير بدراسة الموقع وتحديد النقاط الرئيسية لإبرازها للحصول على لقطات أكثر دقة وتركيزًا .
- الاهتمام بالجودة البصرية عن طريق استخدام معدات عالية الجودة مثل (DJI Mavic Air 2) أو (Sony A7Siii) مع عدسات مناسبة لضمان الحصول على لقطات واضحة ومهنية.
- التنسيق والتحرير بعد التصوير باختيار أفضل المشاهد و بترتيبها بسلاسة لخلق تجربة مشاهدة ممتعة. يمكن استخدام برامج تحرير مثل (Davinci Resolve) لتحقيق ذلك .
- الالتزام باللوائح و التأكد من الحصول على التصاريح اللازمة واتباع القوانين المحلية المتعلقة باستخدام الدرون.

المراجع References

(1) Chong Huang: Towards a Smart Drone Cinematographer for Filming Human Motion, University of California, Santa Barbara, p.6,2020 .

(2) Ioannis Mademlis , Charalampos Symeonidis , Anastasios Tefas & Ioannis Pitas," Vision-based Drone Control for Autonomous UAV Cinematography", August 2023

(3) Jones, Mike,2011 “Camera in Motion Part 2: Means and Methods.” Screen Educatio", April 26, 2011, 112–117.

(4) (4) Kyle Deguzman, (2020). What is Aerial Cinematography? Drone Shots and Techniques .

(5) Mademlis, I., Nikolaidis, N., Tefas, A., Pitas, I., Wagner, T,.5) (Messina, A.: Autonomous UAV cinematography, (2019): A tutorial and a formalized shot type taxonomy. ACM Computing Surveys 52(5), 105(2019(

(6) Manzul KumarHazarika2019 :" Drones and Its Applications",,Asian Institute of Technology (AIT), Thailand,P.1

(7) Mark Roberts Motion Control (n.d.) ‘Cyclops | Mark Roberts Motion Control, http://www.mrmoco.com/cranes-rigs/products/rigs/cyclops/ accessed June 2015

(8) Masanori Sugimoto, Toshitaka Ito, Tuan Ngoc Nguyen, and Shigenori Inagaki. 2009. GENTORO: A System for Supporting Children’s Storytelling Using Handheld Projectors and a Robot. In Proceedings of the 8th International Conference on Interaction Design and Children (IDC ’09 .(

(9) Mirko Gschwindt, Efe Camci, Rogerio Bonatti, Wenshan Wang, Erdal Kayacan, and Sebastian Scherer. 2019. Can a Robot Become a Movie Director? Learning Artistic Principles for Aerial Cinematography. In 2019 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS .(

(10) N. Joubert, D. B. Goldman, F. Berthouzoz, M. Roberts, J. A. Landay P. Hanrahan, et. al., Towards a drone cinematographer(2016).: Guiding quadrotor cameras using visual composition principles, arXiv preprint arXiv:1610.01691

(11) Quentin Galvane, Christophe Lino, Marc Christie, Julien Fleureau, Fabien Servant, et al..(2018):" Directing Cinematographic Drones", ACM Transactions on Graphics .

(12) S. Sai Pradeep Reddya , Balla Hari Krishnab , Zafar Ali Khan Nc June 2022.,:" ROLE OF UNMANNED AERIAL VEHICLE IN

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is pr cited.

CINEMATOGRAPHY", International Journal of Research Publication and Reviews, Vol 3, Issue 6 .
(13) Stephanie Zacharek, (2018). How Drones Are Revolutionizing the Way Film and Television Is Made https://time.com/5295594/drones-hollywood-artists, https://www.autelrobotics.com (14)
(14) https://www.phoenixdronepros.com/unlocking-cinematic-skies-the-impact-of-drones-in-film-and-television-production
(15))https://www.researchgate.net/publication/305648868_Robots_and_the_Moving_Camera_in_Cinema_Television_and_Digital_Media
(16) https://www.studiobinder.com/blog/aerial-shot-camera-movement-angle (
(17) dictionnaire larousse .drone. on-line at http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/drone/26865
(18) cambridge dictionary .drone..on-line at : http://dictionary.cambridge.org/fr/dictionnaire/anglais/drone
(19) Oxford dictionary. Drone on-line at : http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/drone?q=drones
(20) https://www.dronethusiast.com/history-of-drones) 21(
(21) https://jrupprechtlaw.com/drone-jammer-gun-defender-legal-problems/(22)
(22) https://scs.org.sy/?q=scs/infomag/showarticlenode&id=789(
(23) https://blog.aonic.com/my/blogs-drone-technology/ultimate-guide-on-cameras-sensors-used-in-drones
(24) https://electronicsforu.com/market-verticals/aerospace-defence/designing-drones2019(
(25) https://www.unexploredfilms.com/aerial-uav-and-drone-filming./26) (
(26) http://www.ahrc.ac.uk/newsevents/events/calendar/common-ground/27) (
(27) https://www.unexploredfilms.com/aerial-uav-and-drone-filming(
(28) http://www.channel4.com/programmes/drones-in-forbidden-zones) 29(
(29) https://www.linkedin.com/pulse/how-drone-technology-changing-media-industry-appsierra-saqsf
(30) https://www.carrot.co.uk/stalbans-drone-articles/different-types-of-drone-cameras-and-their-uses.asp
(31) https://c-istudios.com/aerial-cinematography-the-role-of-drones-in-film-production
(32) https://camteec.net/ar/WPpqPz?srsltid=AfmBOoqfpU0-USIhTkENrMFdrsDUUhYWTKx_uVa4wNyCTCok9gmlwCld
(33) https://www.bhphotovideo.com/explora/video/hands-on-review/the-7-best-drones-for-filmmakers .
(34) (35) https://www.parrot.com/en/drones/anafi
(35) https://www.autelpilot.com/collections/evo-ii-pro-v3/products/autel-robotics-evo-ii-pro-6k-v3?variant=40093115285550
(36) https://dl.djicdn.com/downloads/m600%20pro/20180417/Matrice_600_Pro_User_Manual_v1.0. pdf
(37) https://www.uavfordrone.com/product/powervision-powerray-wizard-underwater-camera-drone
(38) https://dl.djicdn.com/downloads/Mavic_Mini/Mavic_Mini_User_Manual_v1.0_en_1.pdf
(39) https://www.dji.com/inspire-3/specs(
(40) https://www.xdynamics.com/uncategorized/drone-technology-in-film-and-television-production-revolutionizing-the-industry/
(41) https://www.dji.com/global/inspire-3(
(42) https://nofilmschool.com/2015/10/video-learn-how-pull-these-5-classic-drone-shots
(43) https://connexicore.com/drone-video-camera-movements-understanding-the-basic-techniques-to-elevate-your-aerial-storytelling#/
(44) https://www.dji.com/global/inspire-3