خرائط المسح الجوي ثلاثية الابعاد باستخدام الطائرات المسيرة (Drone)

(جامعة ذي قار أنموذج)

م.د. جمعة مبارك عزيز الخفاجي

وزارة التربية/المديرية العامة لتربية البصرة

jumaamub@gmail.com

الملخص:

لقد ازدهر استخدام الطائرات بدون طيار في الآونة الأخيرة مما جعلها أداة للحصول على البيانات اليومية في العديد من التطبيقات كالنمذجة ثلاثية الأبعاد التخطيط الحضري وضع وتحديث الخرائط وعمليات المراقبة. إذ تسمح بالتقاط صور شاقوليه مائلة وأفقية لعناصر منفردة أو مناطق واسعة نسبيا. (١)

لقد جعل كل من التقدم الدراماتيكي المعالجة الآلية للصور الرقمية وتوافر البرمجيات اللازمة من المساحة التصويرية باستخدام الطائرة بدون طيار أداة لجمع البيانات اليومية من قبل شريحة واسعة من المستخدمين غير الاختصاصيين، لذلك تتجلى أهمية هذا البحث بأنه يسلط الضوء على التطبيقات الجديدة الناتجة من توافر بيانات ذات دقة مكانية فائقة هكذا تقنية تحت ظروف عمل متنوعة ومختلفة بتكلفة منخفضة مقارنة بتقنيات المسح التقليدية، وهذا يفسر بوضوح سبب تنامى استخدام هذه التقنية في وضع وتحديث المخططات والخرائط الطبوغرافية بشكل خاص في العديد من البلدان النامية بهدف تحسين التخطيط الحضري ولتطبيقات الزراعة، فضلاً عن استخدم الدرون في مسح البيئات الخطرة أو صعبة المنال بواسطة التقنيات التقليدية.

الكلمات المفتاحية (الخرائط ثلاثية الابعاد 3Dالمساحة التصويرية الطائرات المسيرة الدرون (Drone))

3D aerial survey maps using drones

(Dhi Qar University is a model)

M.D. Jumaa Mubarak Aziz Al Khafaji

Ministry of Education/General Directorate of Education, Basra

jumaamub@gmail.com

Abstract:

The use of drones has boomed in recent times, making them a tool for obtaining daily data in many applications such as 3D modeling, urban planning, mapping and updating, and surveillance operations. It allows taking vertical, oblique and horizontal images of individual elements or relatively large areas. (1)

Dramatic advances in automated digital image processing and the availability of software have made drone photogrammetry a tool for everyday data collection for a wide range of non-specialist users. Therefore, the importance of this research is evident in that it highlights new applications resulting from the application and availability of data with high spatial resolution such as this technology, under diverse and different working conditions at a low cost compared to traditional surveying techniques. This clearly explains why the use of this technology in developing and updating topographic plans and maps has grown, especially in many developing countries with the aim of improving urban planning and for agricultural applications. In addition to using drones to survey dangerous or difficult-to-reach environments using traditional techniques.

Keywords (3D maps, 3D photogrammetry, drones)

المقدمة:

لقد تضاعفت مؤخراً إمكانيات منصات طائرات الدرون وشكل خاص في حالة رصد البيئات الديناميكية والمعقدة وذلك نتيجة لتوافر عدد كبير من المنصات في السوق تطوير وحدات جديدة على متنها تزويدها بأنظمة اتصالات أكثر موثوقية وسرعة وتحسين عمر البطارية المشغلة لها لذلك فإن المعالجة الآنية وتطوير حلول مستقلة وموثوقة سيقود إلى الجيل القادم من استخدامات يتزايد تشغيل حلول الدرون المبتكرة في كل يوم عن طريق عدد أكبر المستخدمين عبر العالم. إذ تعد الدرون العقدة

الواصلة بين عدة تخصصات مثل المساحة التصويرية الرؤية بمعونة الحاسب الروبوتيات الاستشعار عن بعد وقانون تطبيق السلامة العامة ولكن يمثل التفاعل بين هذه الفروع في الوقت الحاضر أكبر تحد أما من تطوير حلول مبتكرة مناسبة للغرض وفعالة. (٢)

يعد هذا البرنامج حلاً متقدماً للنمذجة ثلاثية الأبعاد القائمة على الصور Modeling image—Based 3D إذ يستخدم أحدث تقنيات إعادة الإنشاء ثلاثية الأبعاد من الصور المتعددة Multi—Viewويعمل في حالتي الشروط المضبوطة وغير المضبوطة. إذ يقصد بالشروط المضبوطة الحالات التي تتوفر فيها معطيات تحكم Data Control كنقاط التحكم أو المسافات المرجعية أو القيود الهندسية) تسمح بحساب مقياس وموقع وتوجيه النموذج أما الشروط غير المضبوطة فتخص الحالات التي لا تتوفر فيها أية معطيات ضبط وفيها يقوم البرنامج بإعادة إنشاء النموذج في جملة إحداثيات افتراضية ثلاثية الأبعاد. عموما يمكن التقاط الصور من أي موقع شريطة أن يكون العنصر المراد إعادة إنشاؤه مرئيا في صورتين على الأقل. تتم في هذا البرنامج عمليات توجيه الصور وإعادة إنشاء النماذج ثلاثية الأبعاد بشكل آلي كامل.

النموذج الثلاثي الأبعاد أو التصوير المجسم وهو طريقة للتصوير تسجل وصفا مجسما للأجسام .وهذه الطريقة تقلد عمل العين فالعينان تكونان صورتين من زاويتين مختلفتين قليلا للجسم المرئي بسبب فرق المسافة بين العينين وترسل العينان الصورتين إلى المخ إذ يتم دمج الصورتين فيظهر الشيء أمامنا مجسما أي أننا نستطيع تقدير عمق الشخص أو الشجرة في الصورة وكذلك تقدير القريب والبعيد.

بينما الصور المتداخلة Stereo Pair هي زوج أو أكثر من الصور المتداخلة والتي نستطيع أن نرى محتواها بشكل ثلاثي الأبعاد لتوضيح المعالم باستخدام البرمجيات والأجهزة المتخصصة. (٣)

مشكلة البحث:

تأتي مشكلة البحث من الضرورة الملحة لمواكبة التطورات التقنية وإمكانية توظيفها في مجال البحث والدراسات الجغرافية الحديثة لما لهذه التقانات من مزايا وامكانيات يمكن ان تفضي الى نتائج تنعكس ايجاباً على مسرح البحث الجغرافي.

فرضية البحث:

اثبتت التقانات الجغرافية الحديثة مكانتها في الحقل الجغرافي ومنها تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لذا يفترض البحث ان توظيف الطائرات المسيرة ومنها (Drone) القدرة الكبيرة على رفد منظومة البيانات الصورية للمجال الجغرافي بأحدث وأدق الصور المكانية التي تعد اهم عنصر في الدراسات الجغرافية.

أهمية البحث:

تكمن أهم ميزة في الطائرات المسيرة (الدرون) في مرونتها وتكاليفها المحدودة إذ تشير المرونة إلى كونها قابلة للتكيف وسهولة الاستخدام من خلال واجهة التحكم الصورية التي تتوافق مع حاجات المستخدم على اختلافها وفقاً لاحتياجات المستخدم. كذلك تتمتع هذه التقنية بتغطية المساحة التصويرية لمساحات كبير تتجاوز عشرات الكيلو مترات وبدقة مكانية عالية.

تعد الطائرات المسيرة خير وسيلة لتغطية لمناطق النائية والصعبة التضاريس وكذلك هي أداة فاعلة في مجالات الزراعة والدراسات البيئية المتنوعة فضلاً عن صغر حجمها وتكاليفها المناسبة كل هذه الخصائص تكسبها أهمية بالغة في الدراسات الجغرافية وغيرها.

هدف البحث:

يركز البحث على خمسة اهداف رئيسة هي:

١. انشاء خرائط موضوعية تفصيلية بدقة عالية وتكاليف مناسبة.

٢. عرض الخرائط بشكل مجسم ثلاثي الابعاد يحاكي الواقع بدرجة عالية.

٣. التوءمة العلمية بين العلوم التطبيقية سيما بين علمي المساحة والجغرافية

٤. لفت عناية الباحثين والدارسين والمهتمين بعلم الجغرافية الى هذه التقنية الحديثة

٥. مواكبة التطورات التكنلوجيا الحديثة ومنها مخرجات الذكاء الاصطناعي وتوظيفه في خدمة المسرح الجغرافي.

١. مفهوم الطائرات المسيرة (drone)

في الواقع إن مصطلح درون drone مأخوذ من عالم الخيال العلمي مباشرةً وتُستخدم طائرات الدرون في التصوير السينمائي والمراقبة العسكرية والأنشطة الترفيهية وتندرج التقنية تحت صنف مشترك بين علم الطيران والروبوتات وهندسة الميكاترونيكmechatronics إذ يمكن أن تمتد هذه التقنية من طائرات الدرون العسكرية ذاتية القيادة كليًّا إلى الطائرات التي تعمل بأجهزة التحكم عن بُعد ويلهو بها الأطفال.

وتُسمى طائرات الدرون أيضًا الطائرات بدون طيار(Unmanned Aerial Vehicles (UAV وتُستخدم أساسًا في الحالات التي تكون فيها الظروف الجوية جافةً أو غائمة أو خطرة على الطيارين البشريين ومع ذلك ربما يكون مصطلح طائرة الدرون خادعًا إذ يوجد منها الكثير من الأنواع. دعنا نلقي نظرةً على الأجزاء المختلفة التي تتكون منها طائرة الدرون الكلاسيكية. (٤)

صورة (١) الطائرة المسيرة **(drone)**

المصدر: عمر محمد الخليل المساحة التصويرية جامعة تشرين الطبعة الأولى ص١.

٢. أجزاء طائرات الدرون (٥)

تكنولوجيا طائرات الدرون التي سنتناولها هي طائرة درون المستخدم العادي consumer-friendly droneالتي قد يستخدمها أي شخص يملك مالًا إضافيًّا.

أ. الإطارframe

هو الجزء الأول والأهم في الطائرة. تُصنع الإطارات نموذجيًّا من البلاستيك أو ألياف الكربون وتُصمَّم حسب طراز أذرع الطائرة (ثلاثية أو رباعية أو سداسية أو ثمانية) وتحمل نهاية كل ذراع محركًا ومروحة في حين يحمل مركز الطائرة أجهزة التحكم في الطيران وذراع التثبيت الإلكترونية للكاميرا (لجعل الكاميرا مستقلةً عن حركة الطائرة) وبقية التجهيزات. يتركز أكثر الوزن في مركز الطائرة للحفاظ على ميزة نقطة التوازن المركزية فالوزن بالغ الأهمية لجميع أجزاء طائرة الدرون وكلما كان الإطار أثقل انخفض الارتفاع الذي تحققه الطائرة ومع ذلك لا يجب أن يكون الإطار خفيفًا جدًّا لتكون الطائرة قوية ولهذا نستخدم ألياف الكربون التي تجمع بين المتانة والخفة.

ب. المحركاتmotors

هي الجزء التالي في الأهمية. يوجد محرك مستقل لكل ذراع وتعتمد وظائف المحرك على الطاقة المطلوبة والوظيفة المطلوبة من المحرك فإذا بُنيت طائرة بمحركات متعددة لتحمل حمولةً ثقيلة وتحقق

أفضل زمن للطيران عندها سيكون المحرك ذو عزم الدوران الأكبر مع دوران أقل فكرةً مثالية لكن قد تتطلب أغراض أخرى نظامًا سريعًا وقويًّا مع قدرة على المناورة ومحركًا سريع الدوران. يرتبط قياس سرعة دوران المحرك) لفة/دقيقة (rpms بقيمة الكيلو فولت .kV تصل سرعة الطائرات الأسرع إلى ١٤٠٠ كيلو فولت في حين تتراوح طائرات الدرون الأبطء مع عمر بطارية أطول في معدل ٣٠٠-٩٠٠ كيلو فولت ويكون تمثيل هذه الأرقام صحيحًا فقط إذا تناسبت البطارية مع مراوح طائرة الدرون.

ج. المراوحPropellers

تُعَد المراوح هي أجنحة طائرة الدرون وتُصنَع من البلاستيك أو ألياف الكربون وتُعَد ألياف الكربون الخيار الأفضل لكنها أكثر كلفة. عند اختيار المراوح تأكد أن الإطار يناسب حجم المراوح التي اخترتها يُشار في معظم الإطارات إلى أقصى حجم للمراوح التي يمكن أن يحتويها. إذا رغبت في الحصول على بنية أقوى اختر المراوح الأصغر والعكس للحمولة الأعلى ورحلات الطيران الأطول.

تأتي المراوح عمومًا في أزواج إحداهما دعامة دوارة في اتجاه عقارب الساعة والأخرى عكس دوران عقارب الساعة. مصدر طاقة طائرة الدرون هو البطاريات التي تأتي في مجموعة واسعة من الأوزان والسعات ومن البديهي اختيار البطارية ذات السعة الأكبر لتحقيق زمن طيران أطول لكن ليس هذا صحيحًا دائمًا لأن زيادة سعة البطارية تعني زيادة الوزن لذلك تصل زيادة السعة إلى حد معين تصبح بعده غير مفيدة.

هذه تفاصيل أدى تجاهلها إلى وقوع الكثير من المشاكل إذا أردت بطاريةً من الطراز السداسي ٦S بسعة ١٠ آلاف أمبير/ ساعة فتأكد أن محركاتك ووحدة التحكم الإلكترونية في السرعة من طراز ٦ S أيضًا من ثم يمكن لنظام التحكم في الطيران أن يدعمها.

د. وحدة التحكم الإلكترونية في السرعةESCs

هي الجزء الأهم فيما يخص التحكم وهي المسئولة عن تشغيل المحركات تحدد وحدة التحكم في السرعة قيمة التيار الذي يصل بثبات إلى نظام المحرك ولأن المحركات تدور بسرعات مختلفة فهي بحاجة إلى جهاز تحكم لتحديد هذه السرعات.

إذا كانت جميع المحركات تدور بنفس السرعة ستبقى الطائرة دائمًا محلقةً في الهواء لكن بتغيير السرعات نتحكم في حركة الطائرة في حالة طائرات الدرون لا يتحقق التحكم في ميل الطائرة بالتحكم في ميل ذراع الدوران بل بالتحكم في الفرق بين سرعة المحركات. ويُوصى باستخدام أربعة وحدات متماثلة للتحكم الإلكتروني بالسرعة.

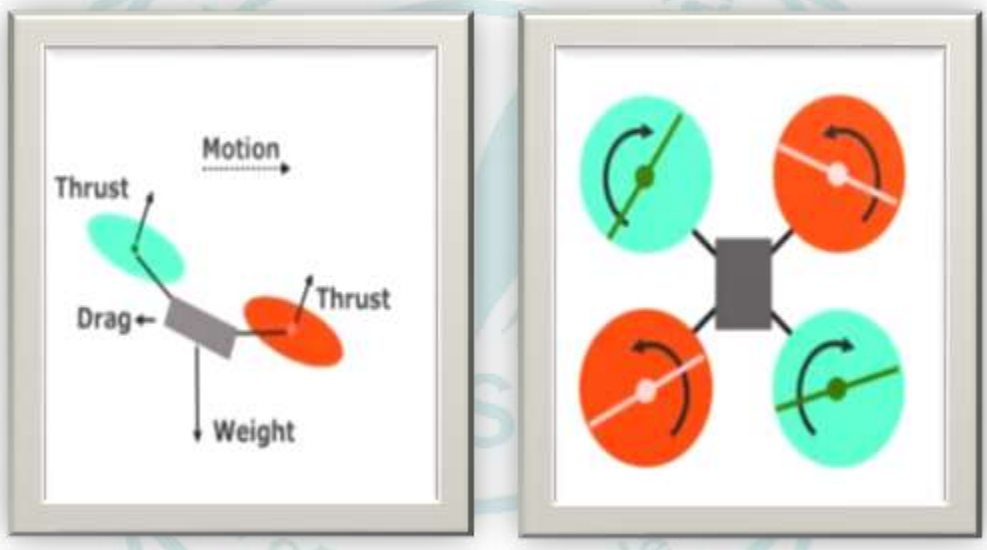
يعمل المرسِل والمستقبِل على إنشاء اتصال بين طائرة الدرون والشخص المتحكم فيها يتصل المرسل بوحدة التحكم في الطائرة فيوصل المدخلات إليها ثم يُخرج الأوامر منها إلى المحركات ويُعَد اختيار أجهزة الإرسال مهمًا للغاية ويعتمد اختيار المرسل على عدد القنوات اللازمة للتشغيل.

الحد الأدنى للقنوات في طائرة الدرون متعددة المحركات هو ٤ قنوات (للتشغيل والميل والانحراف والسرعة) ويُعَد وجود أكثر من ٤ قنوات ميزة إذ يمكن حينها استخدام قناة منفصلة للطيار الآلي وأخرى لتشغيل الكاميرا وثالثة لأجزاء الهبوط إلخ.

٣. آلية الطيران

بعد أن تعرفنا على الأجزاء الأساسية لطائرة الدرون متعددة المراوح أصبح بوسعنا مناقشة كيف تستطيع هذه الأجزاء مجتمعةً الطيران فلنستخدم طائرة درون رباعية المراوح quadcopter مثالًا. تستخدم الطائرة ٤ مراوح يمدها بالطاقة ٤ محركات كل منها مثبت على ذراع منفصلة وتدور كل مروحة مولدةً عزم الدوران torque الخاص بها.

ينص قانون نيوتن الثالث على أن لكل فعل رد فعل يساويه في الشدة ويعاكسه في الاتجاه لذا سيتطلب دوران المروحة دوران الذراع الذي يحملها في الاتجاه المعاكس وهو ما يسمى رد فعل عزم الدوران وهذا هو سبب وجود مروحة الذيل في طائرات الهليكوبتر لتعويض عزم دوران جسم الطائرة.



صورة (٢) آلية الطيران للطائرة المسيرة (drone)

المصدر: الجمعية العلمية السورية
(https://scs.org.sy/?q=scs/infomag/showarticlenode&id=789)

لكن في الطائرة رباعية المراوح لا ضرورة لوجود مروحة الذيل إذ يمكن مقاومة عزم دوران كل مروحة بعزم دوران مساوٍ ومعاكس من المروحة المقابلة فتلغي كل مروحة عزم دوران المروحة المجاورة لها وهذا يحقق الكفاءة في تحليق الطائرة رباعية المراوح أما في حالة الهليكوبتر يولد التحليق بطاقة

أكبر المزيد من عزم الدوران ما يتطلب توليد مروحة الذيل لطاقة أكبر ما يصعب على قائد الطائرة مهمة التحليق بسلاسة.

هذه مشكلة غير موجودة في طائرات الدرون متعددة المراوح لأن زيادة الطاقة دائمًا متساوية ومتعاكسة في نظام المراوح لكن ليس المطلوب من الطائرة التحليق فحسب بل الحركة إلى الأمام أيضًا ويتحقق ذلك بتطبيق طاقة أقل على المراوح الأمامية وطاقة أكبر على المراوح الخلفية ويُطبَّق هذا المبدأ على جميع اتجاهات الدوران.

لكن كيف تتجه الطائرة يمينًا أو يسارًا؟ إذا أردنا الطائرة أن تنحرف نحو اليسار -مثلًا- فيعني هذا أننا نريد من رد فعل عزم الدوران أن يكون أكثر قوةً في جهة اليسار وهو ما يسمى بحركةYaw أو الالتفاف وفق المحور الشاقولي فتطبق الطائرة طاقةً أكبر على المراوح التي عزم دورانها في اتجاه اليسار (أي مراوح الدوران الموافقة لاتجاه عقارب الساعة). أما حركة الارتفاع والانخفاض فهي بسيطة للغاية إذ يحقق زيادة الطاقة إلى نظام المراوح الارتفاع أما خفض الطاقة فيحقق الهبوط.

يمكنك أيضًا أن تجعل طائرتك الدرون رباعية المراوح تطير بطرق متعددة فيمكن أن تجعلها تُقلع مع حركة التفاف بطيئة مع تطبيق ميل خفيف إلى أعلى. وتأخذ الخوارزميات والأكواد البرمجية في حاسوب الطيران هذه الاتجاهات بعين الاعتبار وتُطبِّق الطاقة اللازمة على كل مروحة ما يتيح للدرون رباعية المراوح تحقيق طيران مستقر وسلس لذا في المرة القادمة التي تستخدم فيها طائرتك الدرون ستعرف تمامًا مقدار التخطيط والتكنولوجيا الدقيقة اللازمة لذلك. (٦)

٤. نظرة عامة على نظام الطائرات دون طيار:

أ. تحدد طريقة التحكم في الطائرات دون طيار تصنيفها وبشكل عام هناك ثلاثة أسماء رئيسية للطائرات دون طيار:

ب. مركبة جوية دون طيار (UAV) وهي طائرة دون طيار يتم التحكم فيها يدوياً باستخدام عصا التحكم او الفأرة او يتم تشغيلها بشكل مستقل عن بعد لمهمة مبرمجة مسبقاً يعتبر اختصار (UAV) هو المصطلح الأكثر استخداماً في وصف الطائرات المدنية دون طيار.

ج. مركبة مقادة عن بعد (RPV) وهي طائرة دون طيار يتم توجيهها من موقع بعيد والتحكم اليدوي في الطائرات دون طيار يعني التحكم يدوياً بموقع الطائرة عن طريق تعديل اتجاهها او ارتفاعها او سرعتها يدوياً وفي كثير من الحالات يتم استخدام المصطلحين (UAV) و(RPV) بالتبادل بالوصف أي طائرة دون طيار.

د. الدرون من أقدم المصطلحات المستخدمة لوصف الطائرات دون طيار تعرف الدرون على انها طائرة دون طيار يتم التحكم فيها عن طريق إشارة الراديو حتى مع ظهور أسماء (UAV) و(RPV) ما يزال استخدام اسم (درون) يستخدم للطائرات المدنية دون طيار مهما يكن يجب على الطائرة دون طيار ان تتضمن على الأقل العناصر التالية شكل (١):

- ❖ مركبة جوية
- ❖ عنصر تخطيط المهمة
- ❖ عنصر القيادة والسيطرة
- ❖ حلقة اتصال
- ❖ عنصر الاطلاق والاسترداد
- ❖ الحمولة (٧)

شكل (١) عناصر أنظمة التشغيل للطائرات دون طيار

٥. مقارنة منصات الطائرة بدون طيار مع منصات المساحة التصويرية:

بالمقارنة مع أساليب جمع البيانات التقليدية في المساحة التصويرية تكمن أهم ميزة في الدرون في مرونتها وتكاليفها المحدودة. تشير المرونة إلى كونها قابلة للتكيف سهولة لظروف تشغيلية مختلفة وفقا لاحتياجات المستخدم التي تعتمد على امتداد منطقة العمل ونمط التطبيق لذلك تم اعتماد حلول متنوعة وعديدة بينما تناسب معظم الدرون أي حجم متوافر من الميزانية من حلول رخيصة ومستهلكة (دمية الدرون) حتى حلول مكلفة للغاية مع وجود أرقى أجهزة استشعار على متنها.

٦. خطوات العمل للمسح الجوي بواسطة الطائرات المسيرة دون طيار:

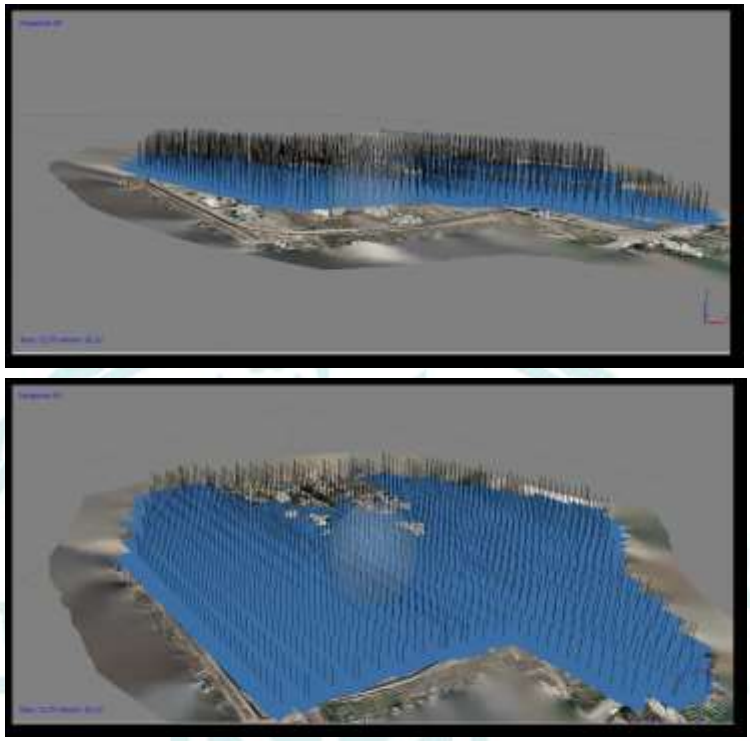
مما لا شك فيه اننا كمختصين في علم المكان او بالأحرى علم تنظيم المكان حسب اخر مفهوم للجغرافية الحديث نحن نستقي من المجال الجغرافية ظاهرات السطح بواسطة التقانات الجغرافية الحديثة ومنها تصوير المساحة الجوية ومنها الصور عالية الدقة الملتقطة بواسطة الطائرات المسيرة لكن بشرط ان تكون ذا احداثيات مطابقة لأرض الواقع وان تكون صالحة للعمل ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) التي تعد من اهم البرمجيات التي يمكن من خلالها رسم وأعداد الخرائط والاشكال وتحليل الكثير من الظواهر الجغرافية.

المرحلة الأولى:

- **برنامج AGI soft**

وذلك باستخدام أحدث البرامج التي يمكن أن تحول سلسلة من الصور المتداخلة إلى غمامات نقطية كثيفة نماذج سطحية نماذج رقمية للارتفاعات وصور عمودي في هذا البرنامج تُم اضافة الصور الملتقطة بالطائرة المسيرة وتكون بنسبة تداخل بين صورة واخرى ٨٠% الشكل ادناه يبين مواقع التقاط

الصور بالطائرة المسيرة تكوين النموذج النقطي بالبرنامج إذ تم تكو نٌ ١,٠٨٤,٢٧٦ نقطة كما موضح بالشكلين (٢ و٣)



شكل(٢) مواقع التقاط الصور بالطائرة المسيرة (drone)

من خلال العرض أعلاه ووفق البرامج والأدوات المعتمدة في المساحة تتم معالجة هذه الصور النقطية وتجميعها لتصدر بشكل صورة واحدة لكل المنطقة ومن ثم تتم عملية المعالجة الأخيرة في برنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

المرحلة الثانية:

بعد ان تخضع مجموعة الصور النقطية الملتقطة بواسطة الطائرة المسيرة ويتم معالجتها في برنامج AGI soft يتم عرض الصور بأكثر من شكل واهمها الشكل الثلاثي الابعاد والشكل السطحي الثنائي الابعاد الذي يمكن من خلاله اجراء العديد من العمليات ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لكن بعد تثبيت النقاط الأرضية المعلومة الشكل والمظهر وتثبيت الاحداثيات بشكل دقيق.

شكل (٣) النموذج النقطي

شكل (٤) يمثل جامعة ذي قار ثلاثي الابعاد

من خلال استخدام أجهزة (GPS) وبشكل يغطي المنطقة بشكل طولي وعرضي وبعد القيام بهذه المهمة الميدانية والتأكد من صحة النقاط الأرضية يتم اجراء عملية الارجاع الجغرافية Georeferencing .

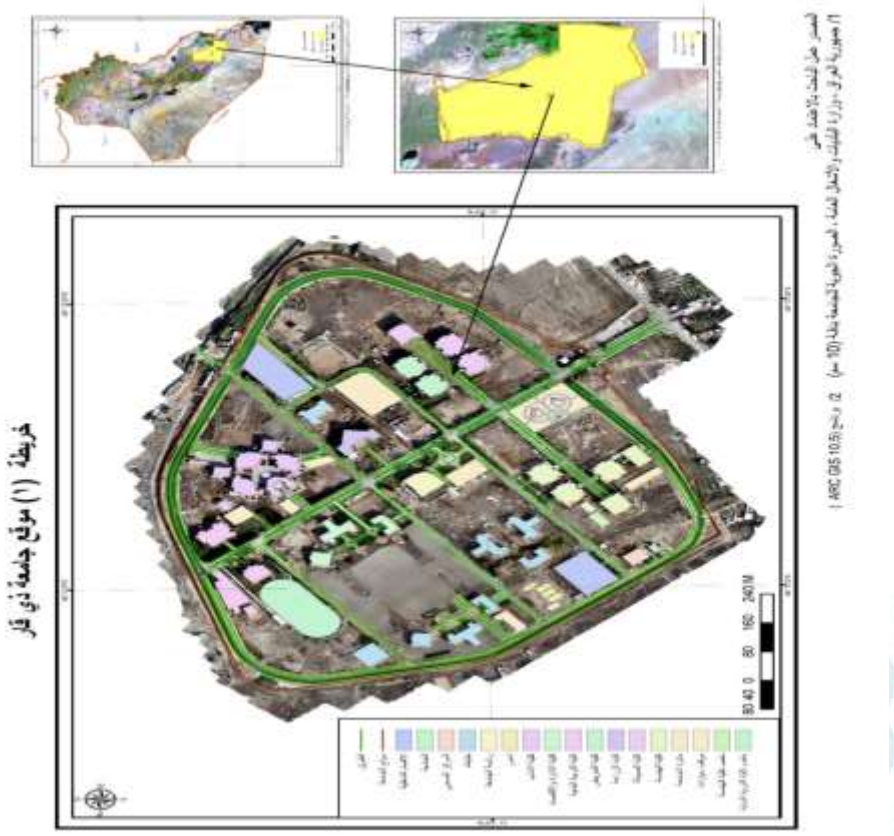
المرحلة الثالثة:

تأتي المرحلة الأخير بعد ان تم الحصور على صورة جوية بدقة مكانية عالية قد تصل الى (٣سم) لكن في مثالنا حسب إمكانية الطائرة المسيرة (١٠سم) من خلال رسم المناطق المكانية المراد تمثيلها خرائطياً او عرضها بشكل ثلاثي الابعاد.

بعد اكمال كل هذه المعالجات ننتقل الى بيئة نظم المعلومات الجغرافية التي يمكن من خلالها نشاء قاعدة بيانات متكاملة لتمثيل كل المباني والمرافق الموجود ضمن جامعة ذي قار إذ تضم الجامعة في تشكيلاتها أربع كليات طبية وسبع كليات علمية وسبع كليات إنسانية فضلاً عن أربع مراكز مع مبنى لرئاسة الجامعة ومرافق خدمية أخرى الجدول (١) والخريطة (١)

الجدول (١) اهم تشكيلات جامعة ذي قار

الكليات الطبية	الكليات العلمية	الكليات الانسانية	المراكز
كلية الطب	كلية العلوم	كلية التربية للعلوم الإنسانية	مركز الحاسبة الالكترونية
كلية طب الاسنان	كلية الهندسة	كلية الآداب	مركز التطوير و التعليم المستمر
كلية الصيدلة	كلية علوم الحاسبات والرياضيات	كلية التربية الأساسية	مركز ابحاث الاهوار
كلية التمريض	كلية التربية للعلوم الصرفة	كلية الإعلام	مركز الدراسات التأريخية
	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة	كلية الآثار	
	كلية الإدارة والاقتصاد	كلية القانون	
	كلية الزراعة والأهوار	كلية العلوم الإسلامية	



شكل(٥) يمثل مرحلة اعداد أعمدة البعد الثالث

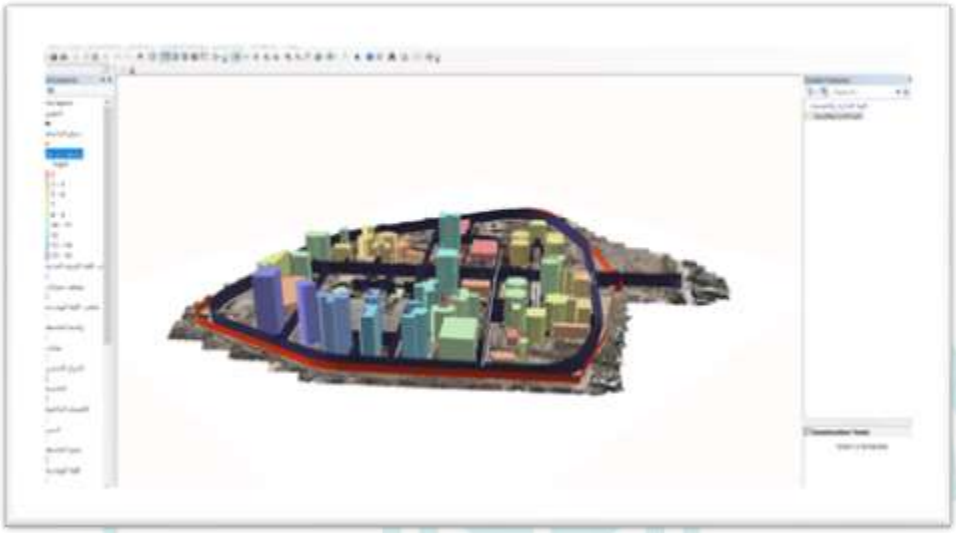
المرحلة الرابعة والأخيرة:

لغرض عرض مجسم لكل تشكيلات الجامعة يجب علينا القيام بفتح المضلعات التي تم انشائها سواء

كانت بشكل خطي او مساحي واجراء عليها التعديل في برنامج نظم المعلومات الجغرافية وتشمل في جدول السمات او الخصائص لإضافة عمود خاص بالبعد الثالث الارتفاع وكذلك ادراج نوع المبنى ليتم التعرف عليه في التمثيل الشكل (٥).

برنامج Arc scene

بعد اكمال كل هذه نقوم بفتح برنامج (Arc scene) من خلال تبويب (3D Analyst) ومنه نفتح برنامج (Arc scene) وهو احد برامج نظم المعلومات الجغرافية لعرض الخرائط الثلاثية الابعاد بعد إضافة كل الطبقات مع المرئية الفضائية يمكن عرض المضلعات بشكل مجسم يتوافق مع الارتفاع لتلك المباني والمنشأت كما موضح في الشكل (٦) .



الشكل (٦) يمثل جامعة ذي قار ثلاثية الابعاد مجسمة

الاستنتاجات:

خلص البحث الى عدة نقاط محورية تتمثل بهذه الثورة التقنية التي يشهدها العصر والتي تمثل قفزة نوعية في مجال الجغرافية الحديث التي انتقلت من حيز المكان الى فلسفة المكان وتنظيم المكان بفضل هذه التقانات الحديثة التي تتكامل مع بعضها لتضع الجغرافية امام مسرح الظواهر الجغرافية بكل يسر ووضوح.

من الضروريات الملحة هو مواكبة الجغرافية لباقي العلوم والاستفادة من هذه العلوم بما يمكن الجغرافي من الوصول الى أهدافه وملاحظاته للبيئة بصفته الجغرافية ولا ننسى الدور الكبير الذي لعبته

تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية حتى امست شريك حقيقي لا يمكن ان نجد بحث او دراسة تخلو من هذه التقانات ومنها هذه التقنية الحديثة التي توفر الصور الجوية عالية الدقة وبكلف معقولة وامكانيات محدود يمكن من خلالها تلافي كلفة المرئيات الفضائية وصعوبة الحصول عليها سيما للدراسات الجغرافية التي تتطلب دقة مكانية عالية مع حداثة المرئية التي تغطي تلك منطقة الدراسة لذا نجد ان الطائرات المسيرة ومنها (Drone) تعد بديل ناجح لأعداد الخرائط الرقمية لأي منطقة وبلقطات حديثة .

تغطية المساحة التصويرية للطائرات المسيرة مشجعة جداً إذ يمكنها تصوير منطقة قد تتجاوز ٥٠ ك م٢ في نفس المرحلة التصويرية في بعض الطائرات التي تتمتع ببطاريات ذات امد طويل فضلاً عن المحافظة على نقطة الإقلاع والعودة لها بعد كل رحلة استكشافية او تصويرية.

الطائرات المسيرة هي خير وسيلة للوصول الى المناطق النائية او المناطق التي تتعرض الى حرائق او زحام شديد سيما مع الهجرات او النزوح للسكان او وفود الحجاج وغيرها فهي تمثل تغطية مثالية لتلك الجموع او المناطق بكفاءة عالية ودقة ممتازة.

يمكن الاستفادة من هذه التقنية في إدارة الاعمال وكبيرات الشركات سيما التي يتسع فيها مسرح العمل مثل التنقيب عن الموارد الطبيعية كالنفط والغاز وهي تعد من أولويات تحقق معايير الجودة والسلامة للطاقات البشرية التي قد تتعرض الى مخاطر عديدة اثناء العمل.

التوصيات:

من خلال الايجاز الذي تم عرضه في الاستنتاجات السابقة عن أهمية تلك التقنية التي تشمل طيف واسع من الاستخدامات في مجالات عدة ومنها رفع المساحة الأرضية بصورة جوية عالية الدقة يمكن من خلالها اعداد الخرائط الثنائية او الثلاثية الابعاد نخلص الى هذه التوصيات:

١. تمكين اقسام وطلبة الجغرافية من الحصول على هذه الطائرات سيما ان كلفها معقولة وادخالها ضمن منهجية العمل لان من الوسائل ذات الأهمية البالغة.

٢. تضمين المناهج الجغرافية الحديثة اساسيات علم المساحة وعلم المساحة التصويرية والتعرف على اهم مبادئ المساحة التصويرية والنقاط الأرضية المتداخلة وغير المتداخلة.

٣. إيلاء هذه التقنية الوقت والتدريب الكافي بغية تمكين المختصين بعلم الجغرافية من هذه التقنية وارشاد الباحثين لأعداد البحوث التي تتعلق في هذا الموضوع.

٤. ارشفة أكبر عدد ممكن من الصور الجوية للمناطق المختلفة سيما التي تحتاج الى المزيد من البحث والتقصي الجغرافية وتمكين الطلبة والمهتمين من الوصول الى تلك المكتبة الصورية.

٥. تسيير الطائرات في المناسبات التي تشهد زخم سكاني مثل الزيارات للعتبات المقدسة (كالأربعينية) امر غاية في الأهمية من إذ الامن والسلامة لتلك الحشود ورصد كل الاختناقات او غيرها من الأمور الطارئة.

٦. حث الدوائر الرسمية على اغتناء مثل هذه التقنيات لما لها من دور جوهري في متابعة نشاطات واعمال تلك الدوائر مثل البلديات ومديريات الصحة وغيرها.

الهوامش:

١. وسيم توفيق موسى التطورات الحالية في المساحة التصويرية باستخدام الطائرة بدون طيار مع أمثلة تطبيقية، مجلة البعث المجلد ٤٢ العدد ١٠ ،ص٣٥

٢. المساحة التصويرية المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني المملكة العربية السعودية ص٤٥

٣. محمد مناضل شنين واخرون استخدام تقنيات المسح التصويري) (DRONE) ونظم المعلومات الجغرافية في انتاج صورة جوية عالية الدقة لجامعة ذي قار، جامعة ذي قار ص٣٧

٤. عمر محمد الخليل المساحة التصويرية جامعة تشرين الطبعة الأولى ص١.

٥. الجمعية العلمية السورية
https://scs.org.sy/?q=scs/infomag/showarticlenode&id=789)

٦. عبد الله حسن محمد الأسمري أدوات المساحة التصويرية الرقمية الجوية وأهمية منتجاتها في نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، مجلة بحوث كلية الآداب جامعة الملك عبد العزيز العدد ٤٧ ص٣.

٧. طارق الراوي الطائرات المسيرة، مكتبة النور الالكترونية ص١٤.

٨. عبد الرحمن رمزي قبع واخرون استخدام الطائرات المسيرة لإدارة امن وسلامة الحشود، مجلة جامعة كركوك/ للدراسات الإنسانية ملحق المجلد: ١٨ لسنة ٢٠٢٣ ص ٣٤٠

المصادر:

١. طارق الراوي الطائرات المسيرة مكتبة لنور الالكترونية.

٢. عبد الرحمن رمزي قبع واخرون استخدام الطائرات المسيرة لإدارة امن وسلامة الحشود، مجلة جامعة كركوك للدراسات الإنسانية ملحق المجلد: ١٨ لسنة ٢٠٢٣.

٣. عبد الله حسن محمد الأسمري أدوات المساحة التصويرية الرقمية الجوية وأهمية منتجاتها في نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، مجلة بحوث كلية الآداب جامعة الملك عبد العزيز العدد ٤٧.

٤. عمر محمد الخليل المساحة التصويرية جامعة تشرين الطبعة الأولى.

٥. محمد مناضل شنين واخرون استخدام تقنيات المسح التصويري) (DRONE) ونظم المعلومات الجغرافية في انتاج صورة جوية عالية الدقة لجامعة ذي قار / جامعة ذي قار.

٦. المساحة التصويرية المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني المملكة العربية السعودية.

٧. وسيم توفيق موسى التطورات الحالية في المساحة التصويرية باستخدام الطائرة بدون طيار مع أمثلة تطبيقية، مجلة البعث المجلد ٤٢ العدد ١٠.

٨. المصدر: الجمعية العلمية السورية https://scs.org.sy/?q=scs/infomag/showarticlenode&id=789)

Sources:

1. Tariq Al-Rawi, drones, Nour electronic library.
2. Abdul Rahman Ramzi Qaba and others: Using drones to manage the security and safety of crowds, Kirkuk University Journal for Humanitarian Studies, Supplement, Volume: 18 of 2023.

3. Abdullah Hassan Muhammad Al-Asmari, Tools of Aerial Digital Photogrammetry and the Importance of Its Products in Geographic Information Systems and Remote Sensing, Research Journal of the College of Arts, King Abdulaziz University, Issue 47.
4. Omar Muhammad Al-Khalil, Photogrammetry, Tishreen University, first edition.
5. Muhammad Munadhil Shaneen and others used photogrammetry (DRONE) techniques and geographic information systems to produce a high-resolution aerial image of Dhi Qar University / Dhi Qar University.
6. Photogrammetry, General Organization for Technical Education and Vocational Training, Kingdom of Saudi Arabia.
7. Waseem Tawfiq Musa, Current Developments in Photogrammetry Using Drones with Practical Examples, Al-Baath Magazine, Volume 42, Issue 10.
8. Source: Syrian Scientific Society (https://scs.org.sy/?q=scs/infomag/showarticlenode&id=789