

# التصوير الجوي باستخدام الطائرات بدون طيار

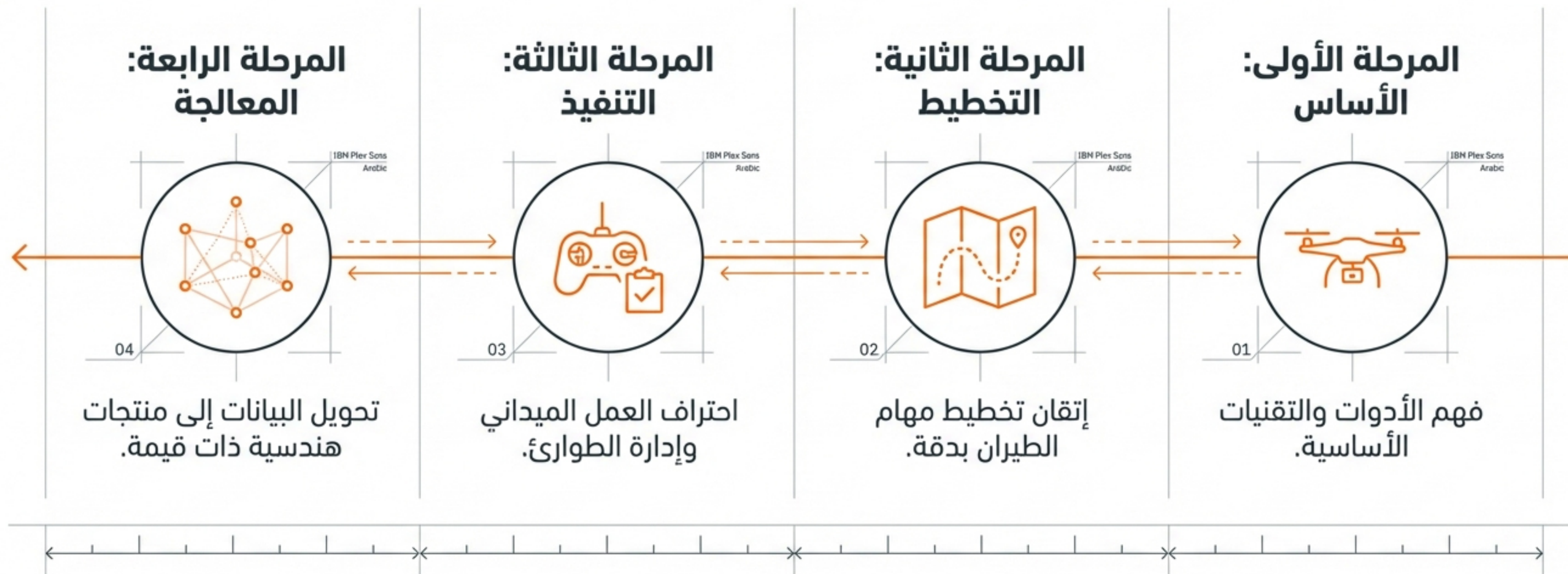
©MUHAMMAD samir



## DRONE MAPPING AND AERIAL PHOTOGRAPHY GUIDEBOOK



# خارطة طريقك للاحتراف: ٤ مراحل أساسية



الوقت المقترح للتعليم: 4 إلى 6 أسابيع (بمعدل ساعتين يومياً).



# اختيار أدواتك: الطائرة والتقنية التي تحدد الدقة

## أنواع الطائرات (Drone Types)



### Fixed-Wing

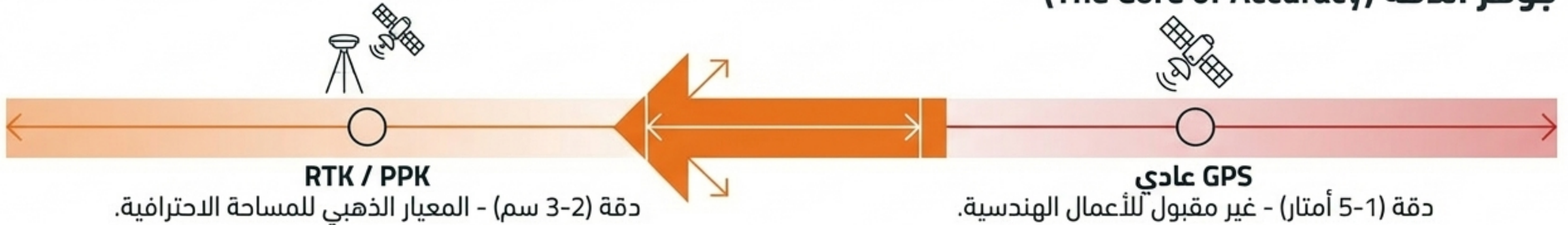
**\*\*المميزات\*\*:** تغطية مساحات شاسعة، تحمل أفضل للرياح.  
**\*\*الاستخدام\*\*:** المشاريع الكبرى (مئات الهكتارات)، المسح الطولي.



### Multi-Rotor

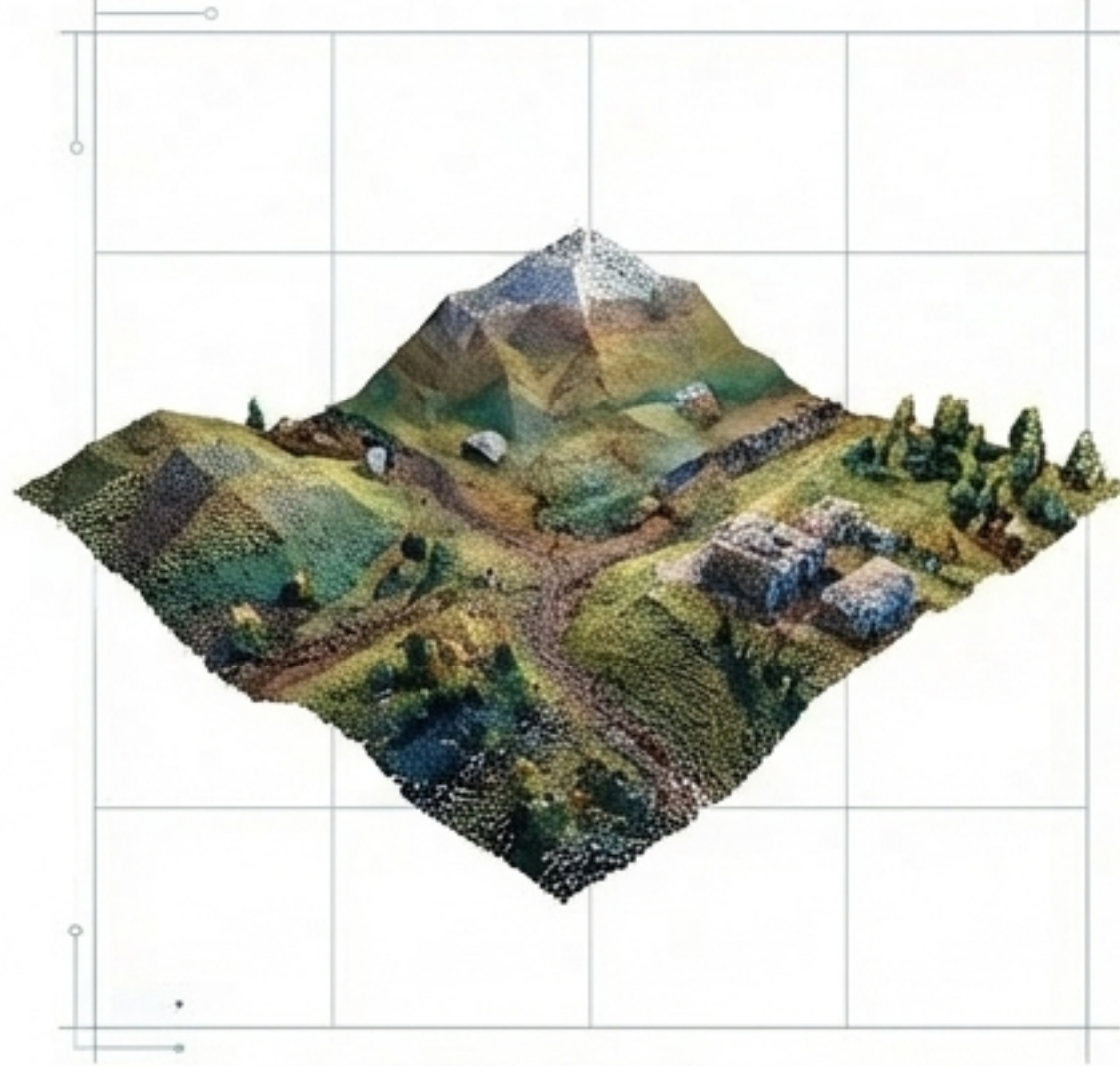
**\*\*المميزات\*\*:** إقلاع وهبوط عمودي (VTOL)، دقة في التصوير القريب.  
**\*\*الاستخدام\*\*:** مساحات صغيرة ومتوسطة، فحص المباني.

## جوهر الدقة (The Core of Accuracy)





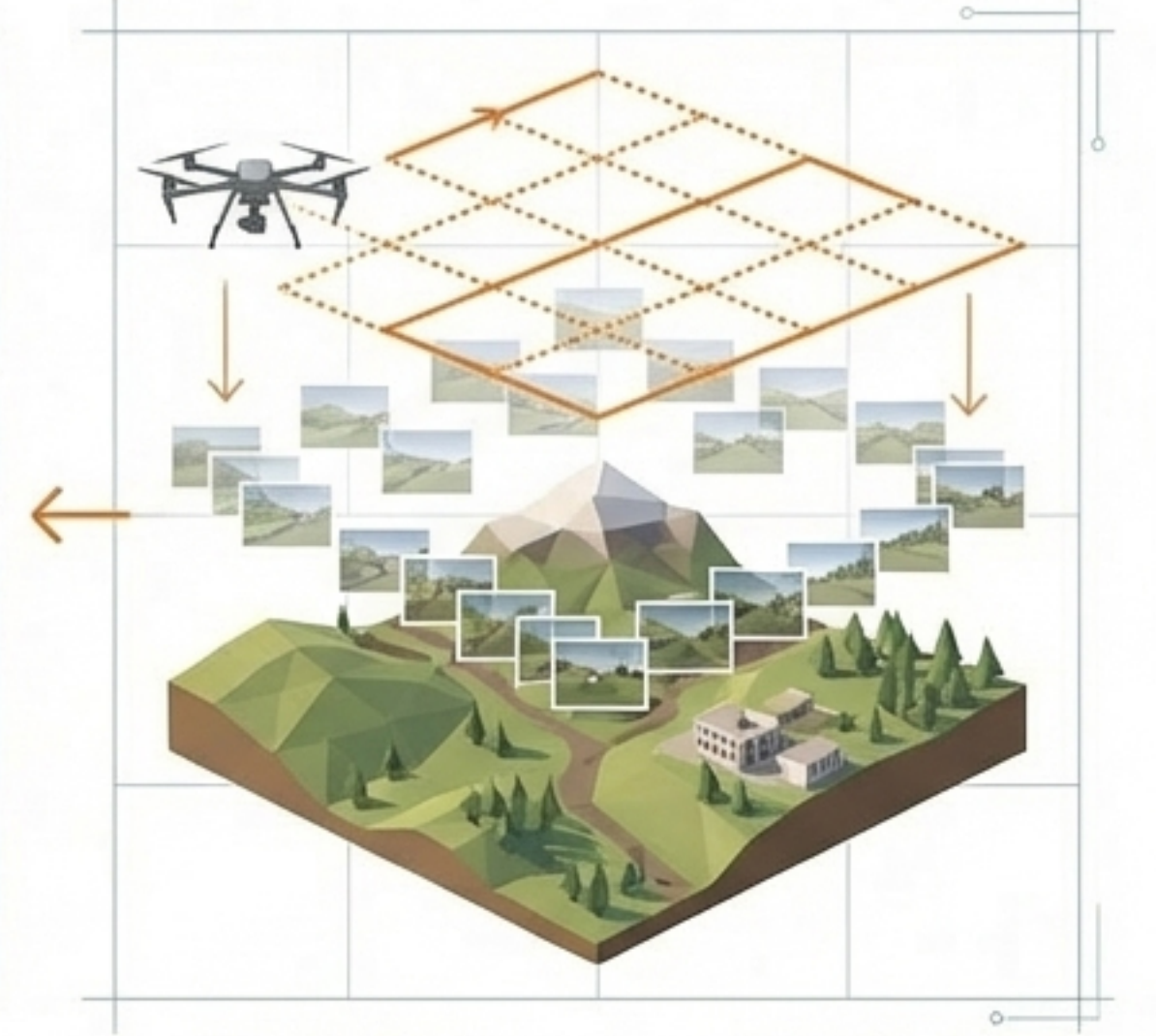
# علم المساحة التصويرية: كيف تتحوّل الصور إلى مجسمات ثلاثية الأبعاد؟



3. الناتج: سحابة نقطية ثلاثية الأبعاد



2. المعالجة: الربط بين النقاط المشتركة



1. التقاط الصور (بدرجة تداخل عالية)

**المساحة التصويرية (Photogrammetry)** هي علم استخلاص قياسات دقيقة من الصور. السر يكمن في التقاط صور متداخلة بشكل كبير، مما يسمح للبرنامج بإعادة بناء الهندسة ثلاثية الأبعاد للموقع.



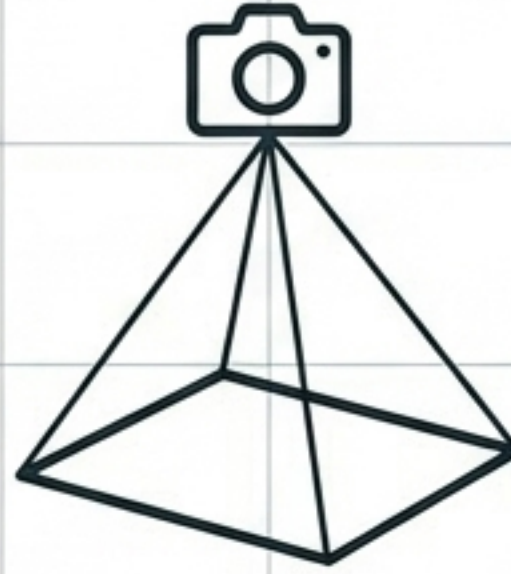
# قواعد التخطيط الذهبية: مفاتيحك لبيانات عالية الجودة



## نقاط التحكم الأرضية (GCPs)

هي المراسي التي تربط نموذجك الرقمي بالواقع بدقة السنتيمتر.

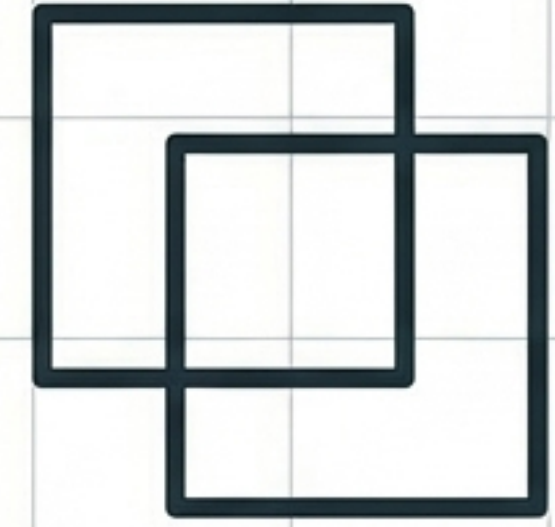
بدونها، يظل النموذج 'عائماً' وغير دقيق هندسياً.



## دقة الوضوح الأرضية (GSD)

المسافة الحقيقية التي يمثلها كل بكسل في الصورة. كلما قل الارتفاع، زادت الدقة.

**GSD = 2 cm/pixel**  
(مثال)



## التداخل (Overlap)

هو أساس إعادة البناء ثلاثي الأبعاد. بدون تداخل كافٍ، يفشل النموذج.

**75% - 80%**  
(تداخل أمامي وجانبي)



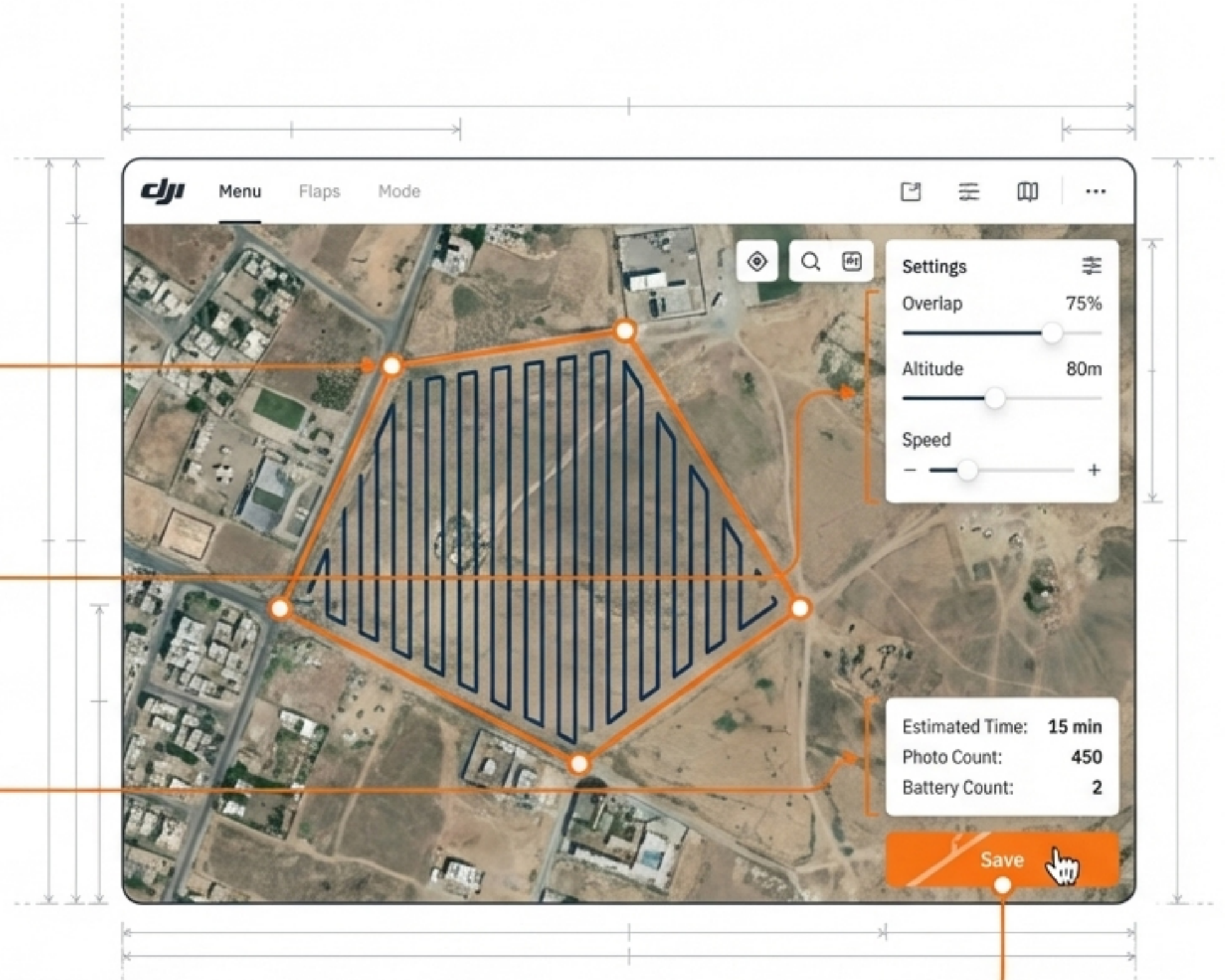
# من الفكرة إلى المسار: برمجة مهام الطيران في DJI Pilot 2

1. رسم حدود منطقة العمل

2. ضبط بارامترات الطيران

3. مراجعة تفاصيل المهمة

4. حفظ المهمة





# في الميدان: قائمة فحص ما قبل الإقلاع لضمان السلامة والدقة

**فحص الطقس:** سرعة الرياح، الأمطار، ومؤشر KP (النشاط الشمسي).



**زرع وتوزيع GCPs:** التأكد من توزيعها بشكل جيد وتغطيتها لكامل المنطقة.



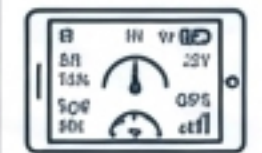
**فحص الطائرة والبطاريات:** تأكد من سلامة المراوح وشحن البطاريات.



**تأمين منطقة الإقلاع والهبوط:** التأكد من خلوها من العوائق والأشخاص.



**مراقبة الطيران:** مراقبة مستمرة لبيانات الطائرة (Telemetry) أثناء المهمة.

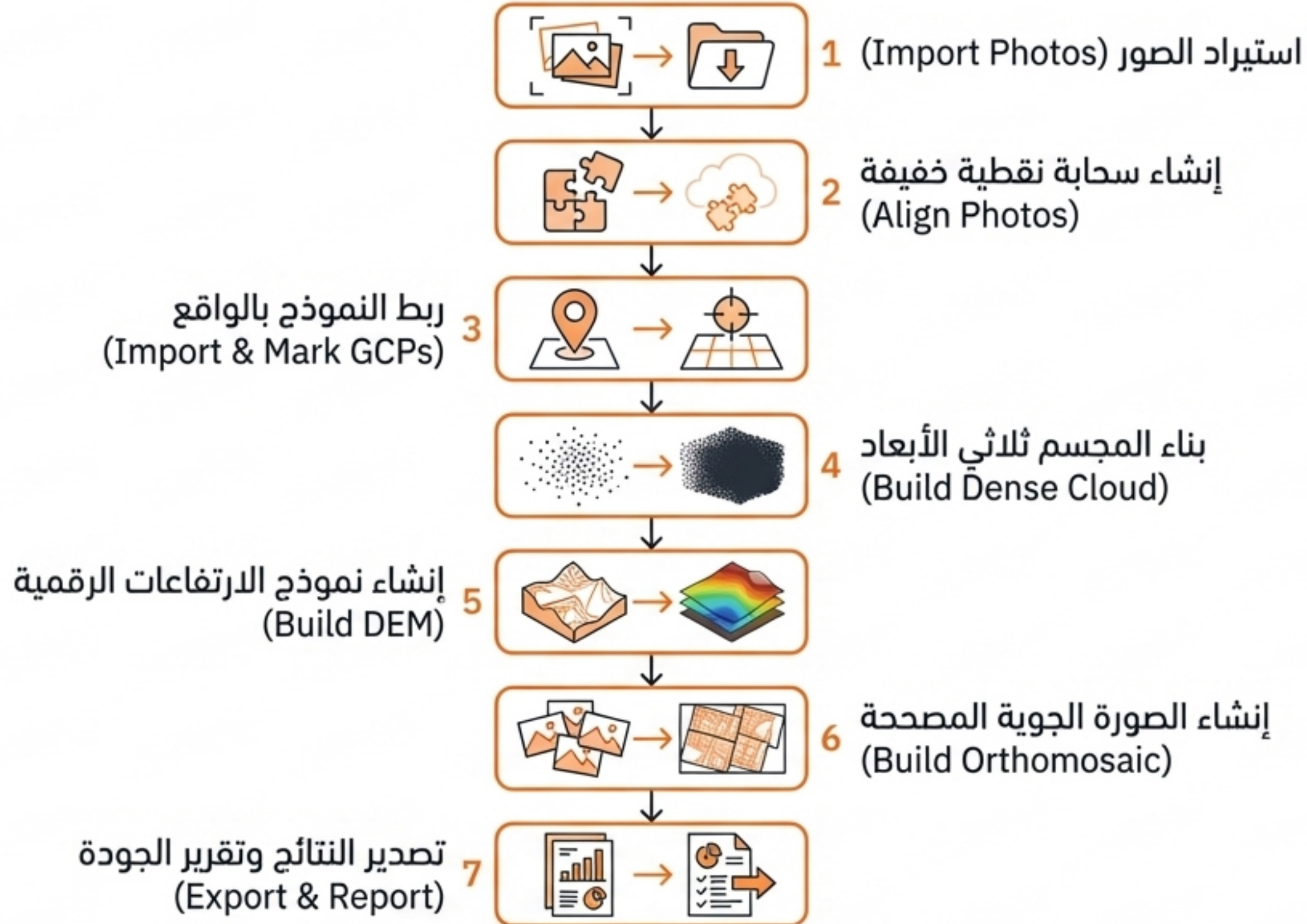


## نصيحة ذهبية

**التعامل مع الطوارئ:** كن مستعداً لسيناريوهات مثل فقدان الإشارة، انخفاض البطارية المفاجئ، أو هجوم الطيور.



# ورشة العمل الرقمية: تحويل الصور إلى منتجات هندسية



هذه الخطوات تمثل سير العمل القياسي في برامج مثل Agisoft Metashape, DJI Terra, Metashape و Pix4Dmapper,



# أخطر مرحلة: إدخال وتحديد نقاط التحكم الأرضية (GCPs)

1. استيراد ملف الإحداثيات (CSV).

2. فلترة الصور التي تظهر بها كل نقطة.

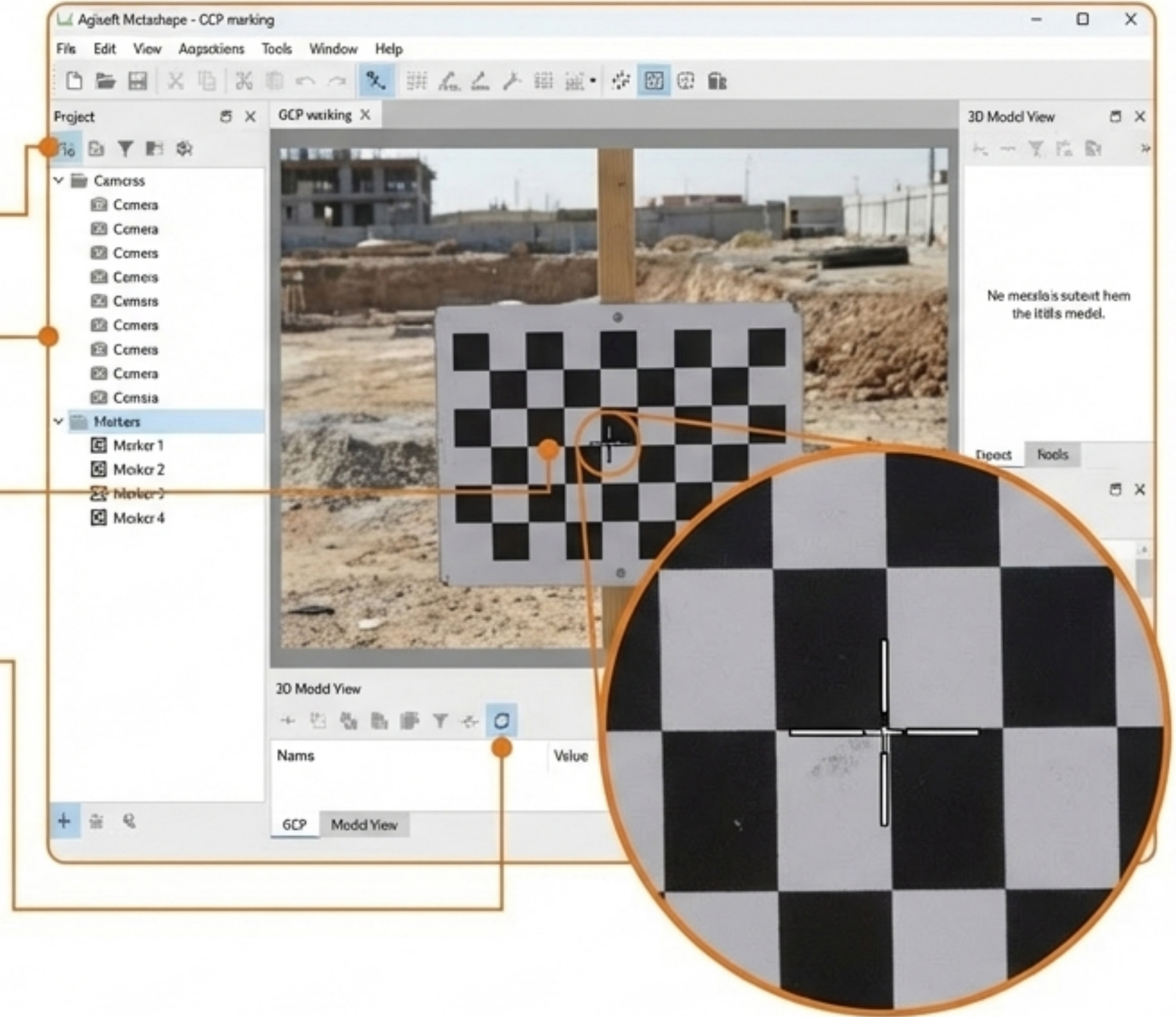
3. وضع العلامة يدوياً في منتصف الهدف بدقة في 3-4 صور.

4. الضغط على "Update Transform" لتطبيق التصحيحات.



## مؤشر الجودة

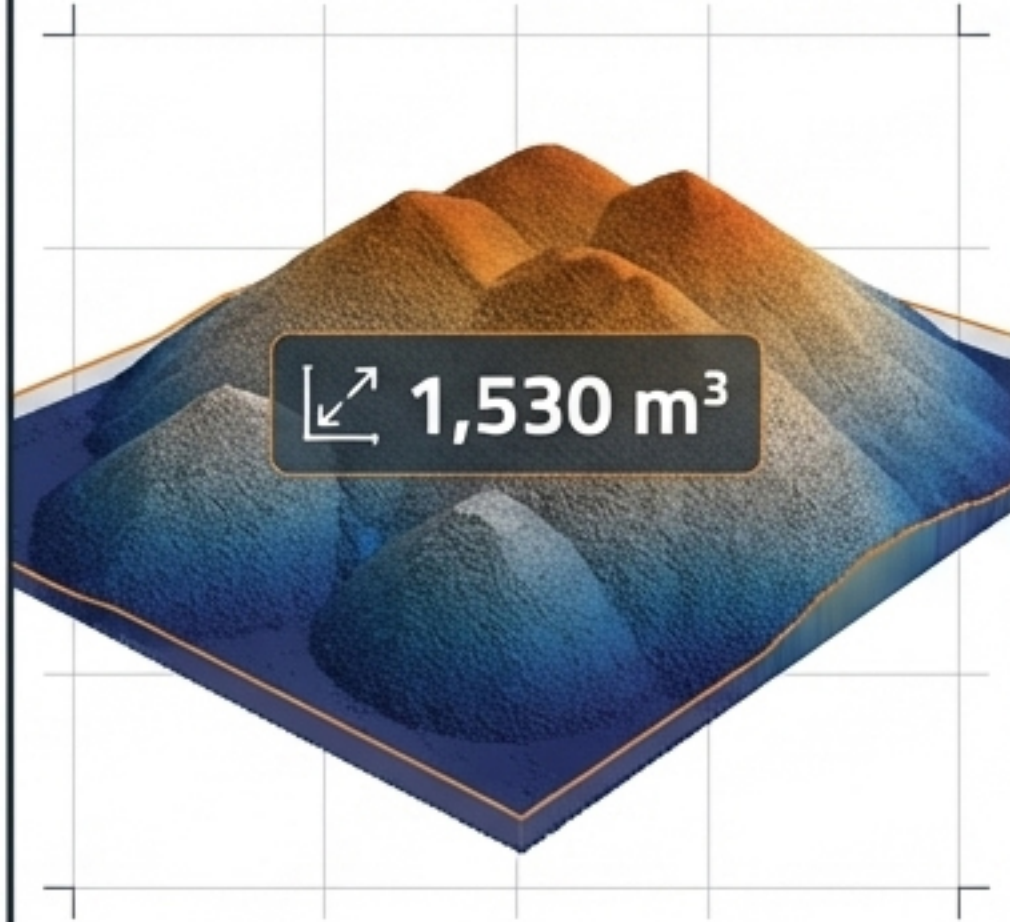
الهدف: تحقيق خطأ إجمالي (Total Error) لا يتجاوز 1-2 سم. هذا الرقم هو دليلك على جودة العمل.





# المنتجات النهائية: القيمة الملموسة للمساحة الجوية

## حساب الكميات (Volumetric Calculation)



تقارير دقيقة لحساب كميات الحفر والردم، لا غنى عنها للمقاولين.

## السحابة النقطية (Point Cloud) & DTM



الأساس الرقمي لرسم خطوط الكنتور، تصميم الطرق، وتحليل التضاريس.

## الصورة الجوية المصححة (Orthomosaic)



خريطة دقيقة بمقياس رسم حقيقي، جاهزة للاستخدام في GIS و AutoCAD.



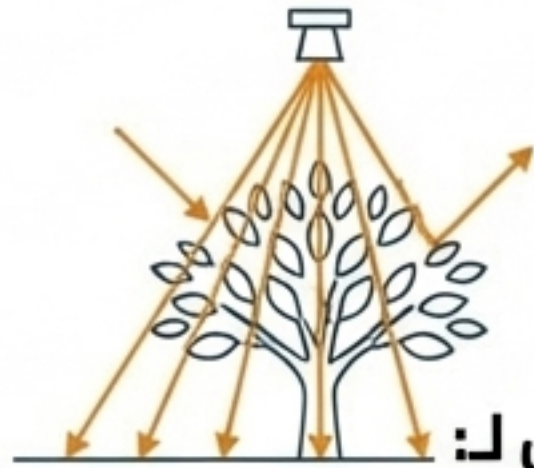
# اختيار أدواتك الرقمية: مقارنة بين برامج المعالجة

البرنامج	الميزة الرئيسية	العيوب	الاستخدام الأمثل
 <b>Pix4Dmapper</b>	الدقة العالية والمرونة	غالي الثمن، بطيء، نسبياً	المشاريع الهندسية الدقيقة
 <b>Agisoft Metashape</b>	تكلفة معقولة، ممتاز في الـ 3D	واجهة مستخدم تحتاج تعلم	النمذجة ثلاثية الأبعاد والآثار
 <b>DJI Terra</b>	سريع جداً، متوافق مع طائرات DJI	غالي جداً، ميزات تحرير محدودة	مشاريع الطرق الطويلة والمسح السريع
 <b>DroneDeploy</b>	سحابي (Cloud based)، سهل جداً	يعتمد على الإنترنت، اشتراك شهري	المبتدئين والمشاريع البسيطة



# ما وراء الصور: متى تحتاج إلى تقنية الليزر (LiDAR)؟

## المسح بالليزر (LiDAR)

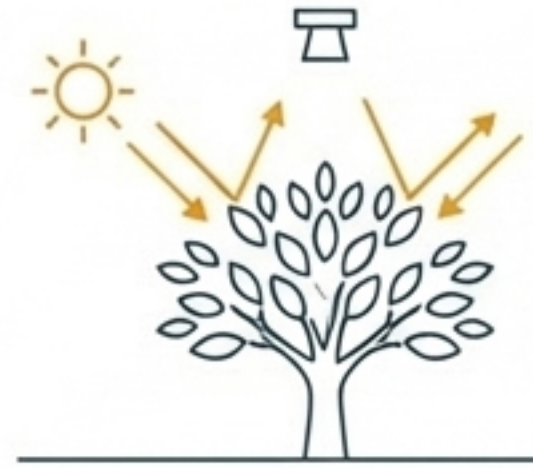


**أفضل لـ:** المناطق الغابية، مسح خطوط الكهرباء، المشاريع التي تتطلب دقة أرضية قصوى تحت الأشجار.

**كيف يعمل؟**  
يرسل نبضات ليزر ترتد عن الأسطح.

**الميزة الرئيسية:**  
يخترق الفراغات بين أوراق الشجر لرسم سطح الأرض لرسم سطح الأرض بدقة.

## التصوير الضوئي (Photogrammetry)



**أفضل لـ: 90% من**  
المشاريع المساحية.

**كيف يعمل؟**  
يعتمد على الصور لإنشاء مجسمات 3D.

**القيود:**  
لا يخترق الغطاء النباتي لكثيف لرؤية الأرض تحته.



# أطلق العنان لإمكانياتك: خدمات تتجاوز رفع الأراضي



حساب كميات المواد للمقاولين  
(Stockpile Volumes for Contractors)



فحص واجهات المباني والمنشآت  
(Facade & Infrastructure Inspection)



النمذجة ثلاثية الأبعاد للعقارات  
(Real Estate 3D Models)



January 2024



June 2024

متابعة التقدم الزمني للمشاريع  
(Project Progress Monitoring)



# نصائح ذهبية تفرق بين الهاوي والمحترف



## الفحص

قاعدة الـ 30 دقيقة: لا تغادر الموقع قبل مراجعة الصور على لابتوب.  
اكتشاف خطأ في المكتب يعني رحلة عودة مكلفة للموقع.



## البطاريات

هي روح الطائرة. لا تقلع بمهمة إذا كان الشحن أقل من 30%، ولا تهبط بأقل من 15% للحفاظ على عمرها.



## الجودة

قبل تسليم أي عمل، قم بتوليد تقرير الجودة (Generate Report).  
إنه دليلك ودليل العميل على دقة النتائج.





# أنت الآن تمتلك المخطط الكامل للاحتراف

المساحة الجوية هي مزيج من العلم، الفن، والالتزام بالدقة. باتباع هذه المنهجية، يمكنك تحويل الصور إلى قرارات هندسية موثوقة وتسليم مشاريع تفتخر بها.