مجلة المقياس

مجلة علمية نصف سنوية -تصدر عن المركز الجغرافي الملكي الأردني

- مسح قاع البحر ورسم خرائط الأعماق لمنطقة العقبة الاقتصادية بإمكانيات سفينة OceanXplorer
- هندسة المساحة في تطور مستمر وزيادة في التطبيقات
- Crop Water Requirements Using Remote Sensing
- آلية تحويل عمّان إلى مدينة ذكية
- إنتاج الخرائط الطبوغرافية باستخدام برمجية Adobe Illustrator
- دور التقنيات الجيومكانية في دراسة الطاقة الكهروضوئية
- علم الجغرافية في الحضارة العربية الإسلامية

40 عاماً من العطاء

المركز الجغرافي الملكي الأردني

دعوة للمشاركة في العدد القادم من مجلة المقياس

للراغبين في النشر بالعدد القادم من هذه المجلة

يرجى تزويد هيئة تحرير المجلة بالمقالات والأبحاث والدراسات المتعلقة بالعلوم المساحية وأنظمة المعلومات الجغرافية والإستشعار عن بُعد والجيولوجيا وما يتعلق بها من علوم فضائية وفلكية وجيومكانية، إضافة إلى ما ترونه مناسباً للنشر في المجلة.

وسوف تكون هيئة تحرير المجلة على استعداد لتلقي الاستفسارات على:

هاتف رقم (٠٠٩٦٢٦٥٣٤٥١٨٨) فرعي (٢٣٠) فاكس (٠٠٩٦٢٦٥٣٤٧٦٩٤)

البريد الإلكتروني: (rjgc@rjgc.gov.jo) أو (ghaith.katoah@rjgc.gov.jo)

مجلة المقياس

العدد ٢٩ - حزيران - ٢٠٢٢

مجلة علمية نصف سنوية

تصدر عن المركز الجغرافي الملكي الأردني

هيئة التحرير

المشرف العام
العميد المهندس
معمر كامل حدادين

رئيس التحرير
م.أسامة سامي الأسمر

مدير التحرير
يوسف محمد الغلاييني

سكرتير التحرير
غيث كتوعة

المراجعة العلمية
م.معاذ العتوم

التصميم والإخراج الفني
غدير البشر

تدقيق
م.عبير العتوم
نسرين صعوب

للمراسلات

هاتف: ٩٦٢٦٥٣٤٥١٨٨+
فاكس: ٩٦٢٦٥٣٤٧٦٩٤+

العنوان: الجبيهة-شارع أحمد الطراونة-
بناية رقم ٩٢

البريد الإلكتروني: rjgc@rjgc.gov.jo
ghaith.katoah@rjgc.gov.jo

الموقع الإلكتروني: www.rjgc.gov.jo

المقالات والآراء المنشورة تعبر عن رأي صاحبها،
ولا تعبر بالضرورة عن رأي المجلة

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(د / ٥٦٠٧ / ٢٠١٤)

محتويات العدد

كلمة العدد	2
آلية تحويل عمّان إلى مدينة ذكية	4
مسح قاع البحر ورسم خرائط الأعماق لمنطقة العقبة الاقتصادية بإمكانيات سفينة OceanXplorer	9
الغطاء الأرضي لمنطقة حوض اليرموك في الأردن (١٩٩٧ & ٢٠٠٧ & ٢٠١٧) باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية	14
هندسة المساحة في تطور مستمر وزيادة في التطبيقات	19
المقياس أربعون عاماً من العطاء	24
إستقبال البيانات الفضائية في المركز الجغرافي الملكي الأردني	26
مدينة مأدبا عاصمة السياحة العربية لعام ٢٠٢٢	29
شبكة الإنترنت تطور وتفاعل	35
علم الجغرافية في الحضارة العربية الإسلامية	38
إنتاج الخرائط الطبوغرافية باستخدام برمجية Adobe Illustrator	45
المسح الليزري ثلاثي الابعاد (3D Laser Scanning)	48
دور التقنيات الجيومكانية في دراسة الطاقة الكهروضوئية	50
نشاطات المركز الجغرافي الملكي الأردني في صور	53
Crop Water Requirements Using Remote Sensing	62

كلمة العدد

مع صدور هذا العدد، يكون قد مضى على صدور العدد الأول من مجلة المقياس أربعون عاماً، فقد صدر أول أعداد المقياس عام ١٩٨٢، حيث تهدف مجلة المقياس العلمية في نشر مفاهيم العلوم المساحية وأنظمة المعلومات الجغرافية وتطبيقات الاستشعار عن بعد وكيفية إنتاج الخرائط وما يتعلق بالتصوير الجوي والفضائي، بالإضافة إلى موضوعات ودراسات تتعلق بالموارد الطبيعية واستخدامات الأراضي وغيرها من المجالات البيئية والمائية والزراعية، فهي تعتبر منبراً علمياً وبحثياً للباحثين والمختصين وطلاب الجامعات في تخصصات هندسة المساحة والجغرافيا والجيولوجيا، كانت صفحاتها قليلة ومع مرور الأيام أخذت بالتطور والتقدم على أيدي مميزة من العاملين بالمركز الجغرافي الملكي الأردني من ذوي الخبرات الفنية الطويلة وأكاديميين وأساتذة من الجامعات المرموقة، إذ زاد عدد صفحاتها، وتنوعت مواضيعها، كما تميزت مجلة المقياس بتصميمها وألوانها، وجودة ورقها، وإخراجها.

لقد أسهمت مجلة المقياس وعلى مدى الأربعة العقود الماضية في إثراء القارئ العربي في كل مكان، من خلال صفحاتها المتخصصة ذات المرجعية العلمية التي يمكن الاستفادة منها في البحوث العلمية والدراسات الإبداعية وتوظيفها في المجالات التي تخدم خطط التنمية وأهدافها، ويحرص المركز الجغرافي الجمع بين العدد المطبوع ورقياً والنسخة الإلكترونية بحيث يضمن وصولها إلى شريحة كبيرة من القراء في الوطن العربي.

كما ويتزامن إصدار هذا العدد من هذه المجلة؛ مع اختيار مدينة مأدبا عاصمةً للسياحة العربية لسنة ٢٠٢٢، لاستيفائها كافة الشروط السياحية المرجعية التي أعدتها المنظمة

العربية للسياحة، تأكيدًا على مكانتها بين المدن العربية، وما تمتاز به من مقوِّمات طبيعيَّة وتاريخيَّة وحضارية، فهي غنية بالتراث والعراقة والمعالم الأثرية والدينية وتشتهر بالمعالم التاريخية، بالإضافة إلى المعالم الطبيعية الخلابة من وديان مميزة وإطلالات جبلية فريدة من نوعها.

وبهذه المناسبة خصصت مجلة المقياس في هذا العدد، صفحات تتضمن تاريخ مدينة مأدبا وأبرز المعالم السياحية والأثرية والأماكن الدينية الموجودة في هذه المدينة.

وبالعودة إلى هذا العدد؛ فإنه جاء حافلاً بالعديد من المواضيع العلمية والبحثية والتقنية الهامة ذات الاختصاص بالمجالات المساحية والمعلومات الجغرافية والاستشعار عن بُعد، فضلاً عن الأنشطة والفعاليات المتنوعة للمركز الجغرافي نعرضها لكم على شكل صور.

آملين أن تنال رضاكم وإعجابكم، وأن ترفدونا بما لديكم من مقالات ودراسات ومواد علمية متخصصة في العلوم المساحية والخرائطية والمعلومات الجيومكانية والفلكية والتخصصات الهندسية، إضافة إلى ما ترونه مناسباً للنشر في المجلة.

والله ولي التوفيق،،

مدير عام المركز الجغرافي الملكي الأردني
العميد م. معمر كامل حدادين

آلية تحويل عمّان إلى مدينة ذكية

العميد المهندس معمر كامل حدادين

المقدمة

تشير بيانات البنك الدولي في عام ٢٠٢٢ إلى أن أكثر من نصف سكان العالم يعيشون في المدن والمناطق الحضرية، ويتوقع أن ترتفع هذه النسبة إلى نحو ٧٠٪ بحلول عام ٢٠٥٠، وستكون أغلب هذه الزيادة في مدن قارتي آسيا وأفريقيا، وستكبر هذه المدن من حيث المساحة والسكان، وذلك يتطلب منها إعادة تأهيل نفسها لتستقبل الأعداد الهائلة من البشر الذين سيعيشون فيها بالمستقبل.

تسعى الحكومات الأردنية المتعاقبة ومجالس الإدارة المحلية في البلديات وأمانة عمان الكبرى لبناء مدن قادرة على تأدية وظائفها، بحيث تكون هذة المدن شاملة وصحية وقادرة على الإستدامة، وهذا لا يتحقق الا من خلال التنسيق الواسع لسياسات وخيارات الاستثمار، والتحرك حتى تشكل مستقبل تنميتها، وإتاحة الفرص للجميع، خاصة أن مدينة عمّان شهدت تطوراً كبيراً في البنية التحتية والخدمات، وزيادة في عدد السكان في العقود الأخيرة مما عزز من الحاجة للتوجه نحو التحول الى مفهوم المدن الذكية.

بدأت العديد من المؤسسات الاستعداد للعمل بالأساليب الحديثة ضمن منظومة المدن الذكية، وبناء قواعد البينات المركزية، وربطها مع المؤسسات الأخرى ضمن شبكة حكومية مركزية، حيث قام المركز الجغرافي الملكي الأردني بتأسيس قاعدة البيانات الجيومكانية للبنية التحتية وربط المؤسسات ذات العلاقة بها من خلال البوابة الجيومكانية ، بهدف إدارة البيانات المتعلقة بالبنية التحتية والخدمات كمقدمة لتحويل المدن الأردنية إلى مدن ذكية.

ونتيجة للنمو المتزايد المتوقع في قاعدة البيانات الحكومية برزت الحاجة للإعتماد على الذكاء الإصطناعي ومعالجة البيانات وعلم الآلة للتعامل مع هذه الكمية الضخمة من البيانات وتسخيرها لخدمة المدن الذكية وسكانها في كافة المجالات وذلك عبر تطبيق انترنت الاشياء بهدف مواجهة تحديات العولمة.

مدينة عمّان

تعد مدينة عمّان هي عاصمة المملكة الأردنية الهاشمية ومركز محافظة العاصمة، فهي أكبر مدن المملكة وواحدة من أكبر المدن العربية بالنسبة لعدد السكان، إذ بلغ عدد سكانها في عام ٢٠٢٢ حوالي ٤,٦٤٢,٠٠٠ ملايين نسمة، مما يجعلها أيضًا واحدة من أسرع المدن نمواً بالسكان في العالم.

تُعتبر عمّان المركز التجاري والإداري للأردن وقلبه الاقتصادي والتعليمي، حيث أصبحت عمّان نقطة استقطاب للكثير من الجاليات العربية نتيجة موقعها المتميز وعمارتها المعاصرة، كما انها تجذب الكثير من السياح سنويًا من أوروبا الغربية وأمريكا الشمالية واليابان وأستراليا ومن الدول العربية، حيث تكثر بها المعالم السياحية والعلاجية الطبية. ان إفرازات موقعها الاستراتيجي وتحديداً في وسط بلاد الشام والشرق الأوسط، أخضعها للسيطرة على اقتصادها الوطني وحرّك ما يعادل ٩٠٪ من استثمارتها الوطنية.

البيانات الضخمة

تتميز الحقبة الراهنة بالانفجار الكمي للبيانات الرقمية، حيث تأتي البيانات من مصادر مختلفة ومتنوعة وضخمة الحجم، بحيث تتجاوز القدرات البشرية والحاسبات التقليدية لإدارة قواعد البيانات واستنباط المعلومات منها أو تحليلها.

وتتفرد هذه البيانات بتوافرها في الوقت المناسب المحدد وعلى نطاق واسع، وتنوع المتغيرات الحديثة وسعة الإطلاع، وإجراء البحث والتدقيق بمنهجية أسرع وأدق، وبروز الحاجة الى تفسير المصطلحات والمفاهيم المستخدمة لتجنب الفشل، فإن ذلك يستدعي توفر إدارة وجودة البيانات فضلاً عن توفير إدارة للبيانات ومراقبة جودتها وتطويع نظم الحاسبات الآلية وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مع عدم إغفال تفعيل الأساليب الرقابية.

الذكاء الإصطناعي (*Artificial Intelligence*)

يشير مفهوم الذكاء الإصطناعي إلى الطريقة التي يتم من خلالها محاكاة قدرات الذكاء البشري، وهو جزء من علم الحاسوب الذي يتعامل مع عملية تصميم الأنظمة الذكية التي تظهر مجموعة من الخصائص التي يتم ربطها بالذكاء المتعلق بالعديد من السلوكيات البشرية، التي تؤدي وظائف معرفية مرتبطة بالعقول البشرية مثل التعلم، والتفاعل، وحل المشكلات، علماً أن أنظمة الذكاء الإصطناعي في تطور سريع ومستمر، وتبُنى على أساس أن ملكة الذكاء يمكن وصفها بدقة وبدرجة تمكن الآلة من محاكاتها.

يحتاج توظيف الذكاء الإصطناعي إلى إعداد مسبق، وتخطيط واع، وتنفيذ دقيق، ومتابعة وإشراف حثيثين، ووجود الكفاءات والإدارات الفاعلة وتوفير البيئة والبنية التحتية المناسبة لضمان تحقيق الأهداف وتقديم أفضل مستوى من الخدمات، والوصول الى أفضل المخرجات.

تحتاج المدن الذكية إلى توظيف الذكاء الإصطناعي لتحليل البيانات الضخمة التي تجمعها من كافة المصادر الداخلية مثل أجهزة الاستشعار والكاميرات وأنظمة النقل والحياة داخل المدينة، والمصادر الخارجية مثل الحكومة الذكية والتشريعات والربط مع الشبكات العالمية، وإيجاد نماذج تخدم عملية الإدارة الكلية للمدينة وتطويرها وتعكس احتياجات سكانها ورغباتهم ووسائل اسعادهم.

معايير المدن الذكية

تعرف المدينة الذكية في إطار عملية التحول الحضري، حيث يقصد بمفهوم المدينة الذكية هو تكامل

التكنولوجيا ونظم المعلومات والاتصالات مع عمليات وانظمة المدينة التقليدية بهدف تطوير إدارة العمليات المختلفة وذلك بمشاركة جميع الهيئات والمؤسسات الحكومية في القطاعين العام والخاص بهدف تحويل عناصر المدينة التي تشمل قطاعات النقل والحكومة والأفراد والاقتصاد وإدارة المياه والطاقة والبيئة علماً بأن الذكاء يعنى القدرة على سرعة ودقة الإستجابة للمتطلبات والمشكلات والقضايا وتحديدها وتحليلها تكنولوجياً.

تسعى المدينة الذكية بشكل منهجي إلى إيجاد وتشجيع الابتكارات في مجال أنظمة المدينة المتاحة من خلال توظيف التكنولوجيا والنظم الحديثة، مما يؤدي إلى تحسين العلاقات بين إيجاد قيمة اقتصادية واجتماعية من جهة واستهلاك الموارد من جهة أخرى، ويؤدي بالتالي إلى المساهمة بطريقة متناسقة لتحقيق الرؤية والأهداف الواضحة المدعومة بالإجماع السائد بين الشركاء في المدينة، حيث يساهم الاستثمار في رأس المال البشري والاجتماعي والبنية الأساسية لوسائل الاتصال التقليدية والحديثة كالنقل، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في دعم التنمية الاقتصادية المستدامة وإيجاد نوعية راقية من الحياة، مع الإدارة الأمثل للموارد الطبيعية، من خلال العمل الجماعي والالتزام والإدارة القائمة على المشاركة.

إن مفهوم المدينة الذكية يدل على تكامل المدينة والصناعة والبشر والموراد الطبيعية معاً لتحسين الحياة في المناطق الحضارية من خلال حلول متكاملة أكثر إستدامة، بحيث تشمل ابتكار تطبيقات وخطط أفضل وإتباع منهجية قائمة على التشاركية وتأمين طاقات ذات كفاءة عالية ووسائل نقل أفضل، وتوظيف التكنولوجيا والإتصالات بشكل ذكي بحيث ينعكس على كافة النواحي المستهدفة كأنضباط ودقة مواعيد وسائل النقل، والبحث عن أماكن المؤسسات والمرافق العامة والخاصة، وترسيخ النهج التشاركي، فعلى سبيل المثال أن البث التلفزيوني المباشر لإجتماع مجلس المدينة يولد الشعور لدى كافة السكان بأنهم مشاركون بالقرارات، وعلى إطلاع بها، وإدخال تطبيقات ذكية مثل الدلالة للعثور على أقرب مركز خدمات طبية عند الشعور بالمرض، بالاضافة الى توفير الخدمات المنزلية التكنولوجية مثل الطاقة والمياه والصرف الصحي.

ان المدينة الذكية هي تجمع عمراني يضم ثلاث عناصر أساسية تقنية واجتماعية وبيئية، فهي المكان الذي يلتقي فيه العالم الافتراضي والواقعي من الناحية التقنية ، وهي بمثابة مدينة رقمية وافتراضية إذا زودت بتقنيات المعلومات والاتصالات، والشبكات اللاسلكية، والذكاء الإصطناعي وشبكات أجهزة الاستشعار.

التطبيقات العملية والأدوات والاستراتيجيات اللازمة لتحويل مدينة عمان الى مدينة ذكية:

تسعى المدينة الذكية بشكل منهجي لإيجاد وتشجيع الابتكار في مجال الأنظمة المتاحة بواسطة التكنولوجيا، مما يؤدي إلى تغيير العلاقات بين إيجاد قيمة إقتصادية وإجتماعية من جهة واستهلاك الموارد من جهة أخرى، ويؤدي بالتالي إلى المساهمة بطريقة متناسقة لتحقيق الرؤية والأهداف الواضحة المدعومة بالإجماع السائد بين المساهمين في المدينة.

تعتبر البوابة الجيومكانية نقطة البداية والقاعدة الأساسية لتطبيقات المدن الذكية، حيث توفر البوابة الجيومكانية الخرائط، والبيانات الإحصائية الجيومكانية، والمعلومات الموثوقة لمختلف مرافق ومنشآت المجتمع، تستند المنصة على أحدث تقنيات التكنولوجيا الجيومكانية والذكاء الاصطناعي، وتوفر للقطاعات الحكومية والخاصة والأفراد، خدمات تفاعلية وبيانات إحصائية من خلال خرائط تفاعلية، كالخريطة التفاعلية الصحية التي توفر بيانات تفصيلية عن المستشفيات والمراكز الصحية والعيادات، وخريطة بيانات التعليم والمنشآت التعليمية، وخريطة المنشآت

الفندقية، وخريطة التجارة الخارجية.

تمتاز مصادر نظم المعلومات الجغرافية بأنها غالبًا ما تكون عبارة عن خرائط وصور جوية، تم التقاطها بمرئيات فضائية، كما يمكن أن تكون البيانات الوصفية للأماكن الجغرافية على شكل أسماء وجداول بيانات وتقارير، وتخضع كل هذه الأنواع من البيانات للتصحيح والمعالجة وتوضيعها وتخزينها مكانيًا وإحصائياً من خلال البرامج الملحقة واستعادتها وتحليلها، ويتم استعراض النتائج بواسطة وحدات الإخراج كشاشات الحاسوب، وفي بعض الأحيان يتطلب الأمر الحصول على نسخ ورقية من هذه المعلومات كالخرائط والتقارير، أما الرسومات البيانية فتقدم عبر المواقع الإلكترونية.

تم انشاء البوابة الجيومكانية في المركز الجغرافي الملكي الاردني لمواكبة تكنولوجيا المعلومات والتكنولوجيا المكانية الحديثة عبر الويب ليكون جسراً وبوابة مكانية للاستفادة من مخزون المركز الجغرافي الملكي الاردني المتكامل من البيانات المكانية والوصفية والخرائط الطبوغرافية الأساسية المرجعية حيث توفر الإمكانيات اللازمة من برمجيات وخوادم مرخصة وقواعد بيانات مكانية خاصة تدعم إنشاء الخدمات عبر الويب (Web Services)، وبالتالي عمل الخرائط الرقمية الإلكترونية التفاعلية(Web Maps)، وعمل التطبيقات التفاعلية للبيانات عبر الويب (Web Applications) حسب الاحتياجات المطلوبة ليتم توظيفها بشكل يلبي الاحتياجات والمتطلبات لرفد الوزارات والمؤسسات والجهات المعنية ذات العلاقة والراغبة في ذلك حسب الاتفاق، مع امكانية تقديم خدمات خاصة لكل مؤسسة بعد الحصول على بياناتهم حسب معاييرهم المتعلقة بدقة البيانات وجودتها لإدخال هذه البيانات ومعالجتها وادارتها ضمن بيئة تفاعلية آمنة في منظومة قواعد البيانات المكانية، بشكل يسمح لهذه الجهات بتضمين بياناتها واحداثياتها الدقيقة والوصف المرتبط بها على خرائط رقمية الكترونية متاحة للاستخدام عبر الويب وبوظائف وخصائص متعددة يسهل استخدامها والتعامل معها وتحليلها وعرضها بشكل تفاعلي، وبالمحصلة فانها تساعد في اتخاذ القرارات والتخطيط المستقبلي واعداد الدراسات والبحث العلمي وذلك لخدمة الاهداف الوطنية.

أسس التحول للمدن الذكية:

تمر عملية الانتقال للمدن الذكية بعدة مراحل، ولكل مرحلة منها عدة متطلبات كالانتقال الذكي نحو الاستهلاك الكفؤ للطاقة، وأن تكون وسائل النقل منخفضة التكاليف وآمنة، بالإضافة إلى تميز البنية التحتية بوسائل تقنية حديثة. لذا يعتبر التحول للمدن الذكية متعدد الأبعاد ومعقد ويعتمد على التكامل الجماعي للعوامل المتمثلة بالتنظيم والإدارة، حيث تواجه المدن الذكية جملة من التحديات الإدارية كالمبادرات الحكومية المتمثلة بحجم المشروع، والتكنولوجيا كبرامج التدريب، والتنسيق بين الإدارات والتفاعل مع المكونات المؤسسية والسياسية كالحواجز التنظيمية، والبنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات مثل أنظمة المعلومات الموجهة نحو الخدمات بالإضافة لإستهداف شريحة واسعة من المجتمع والأفراد لتحفيزهم معرفياً وإطلاعياً.

أهم التحديات التي تواجه مدينة عمان لتصبح مدينة ذكية:

تواجه عمّان الكثير من التحديات لتتحول الى مدن ذكية لأن البنية التحتية والمؤسسات تم إنشاؤها منذ زمن طويل وتحتاج إلى التطوير والتحديث لتواكب متطلبات المدن الذكية، بالإضافة لإتساع مساحة عمان والزيادة غير الطبيعية في عدد السكان نتيجة للهجرات المختلفة، وإختلاف مستوى الخدمات بشكل عام، وقلة إقبال المواطنين على إستخدام الخدمات الحكومية الإلكترونية.

الخلاصة

تبرز أهمية الاعتماد على تكنولوجيا البيانات الضخمة والذكاء الإصطناعي للمساعدة على أن تكون عمّان في مقدمة المدن الذكية على مستوى المنطقة، نظراً للمميزات العديدة التي تقدمها المدن الذكية من سهولة الحصول على الخدمات، والكفاءة في إدارة الموارد البشرية، والتوفير في النفقات، وتحسين جودة حياة الأفراد، بالرغم من وجود بعض من التحديات التي تؤخر عملية التنفيذ والإنشاء، والمشكلات التقنية والفنية، وتوحيد المعايير وتأهيل العنصر البشري القادر على التفاعل مع المدينة الذكية بحيث تظهر مدينة عمان بصورة زاهية تضاهي المدن العالمية وتواكب التطورات التقنية والرقمية الهائلة.

المراجع العربية

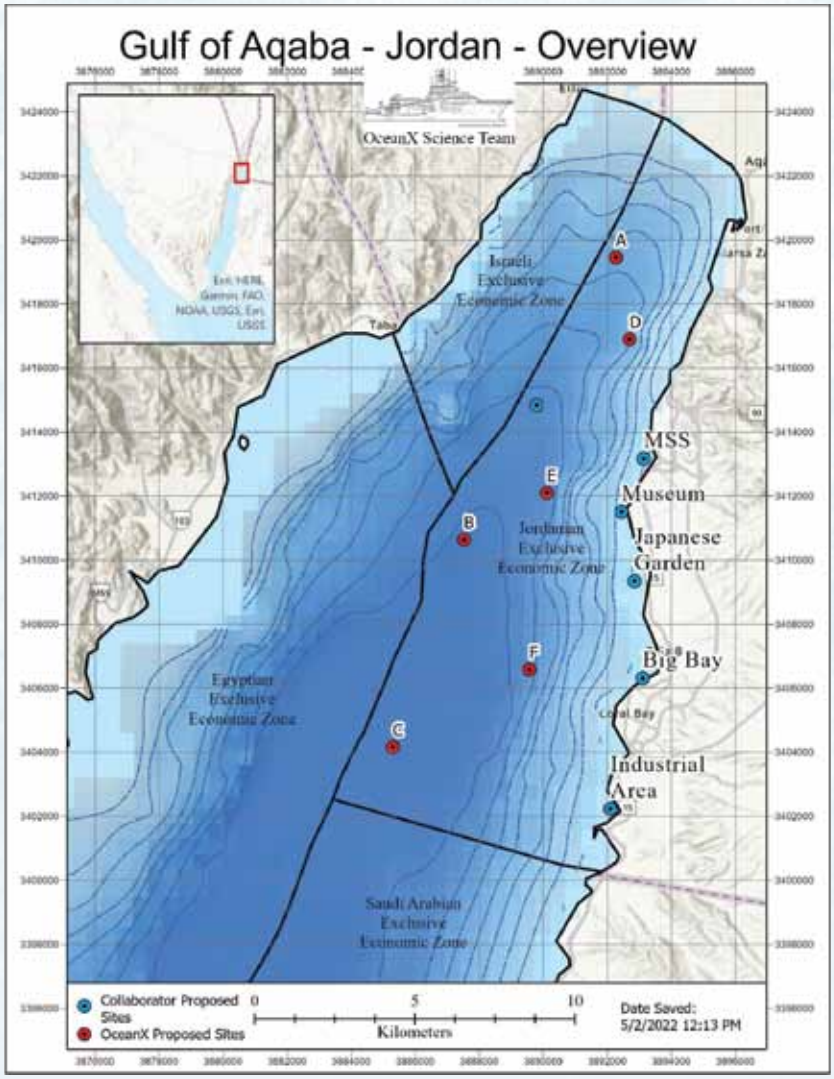
- خليفة، إيهاب (٢٠١٨). التحول نحو "المدن الذكية" في العالم.. الدوافع التنموية والتهديدات الأمنية. مجلة دراسات المستقبل. العدد٢ ص ٦-٣٢.
- موقع البنك الدولي (٢٠٢٢). زيارة الساعة :٣٠١٢ يوم ٢٠٢٢/٦/٣٠. https://www.albankaldawli.org/ar/topic/urbandevelopment/overview#١
- العتلة، مجد عطية وخوالدة، حمزة علي والزبون، نضال محمد (٢٠٢٢). المدن الذكية وإمكانيات تطبيقها على مدينة عمان، الأردن: دراسة استطلاعية. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات الانسانية. Vol ٣٠, No ٢, pp١٨٠-٢٠٢٢-٢٠٣
- غنيم، سلوى عبد الرحمن مجاهد (٢٠١٩). مفهوم المدينة الذكية كمحرك للتحول الحضري للمدن المصرية نحو الاستدامة: الفرص والتحديات. مجلة العلوم الهندسية، جامعة أسيوط العدد ٥ المجلد ٤٧ ص. ٦٠١ – ٦٢٦.

المراجع الأجنبية

- Castelnovo, Walter; Misuraca, Gianluca; Savoldelli, Alberto (2016). Smart Cities Governance. Social Science Computer Review, Vol. 34 Issue 6, p724-739.
- Deakin, Mark; Al Waer, Husam (2011). "From Intelligent to Smart Cities". Journal of Intelligent Buildings International: From Intelligent Cities to Smart Cities. 3 (3): 140–152.

مسح قاع البحر ورسم خرائط الأعماق لمنطقة العقبة الاقتصادية بإمكانيات سفينة OceanXplorer

م.معاذ العتوم



المخطط - ١

نبذة:

منذ عام ٢٠٢٠ هدفت OceanX على تعزيز التغطية المكانية لمسحنا العلمي لخليج العقبة (انظر المخطط-١) بإعتباره جسم مائي فريد من نوعه، يستضيف العديد من الأنظمة البيئية الأكثر إنتاجية ومرونة في مواجهة تغير المناخ من أي مكان آخر في العالم وأكثر الميزات الجيولوجية إثارة للاهتمام. فضلا عن قلة الدراسات Oceanographic في أعماق البحار واستكشاف الكثير من المنطقة.

المقدمة

تهدف البعثة الإستكشافية إلى وضع الأسس العلمية لتأسيس المركز الدولي لمحمية العقبة الإقتصادية وكذلك إتاحة فرص علمية غير مسبوقة لدعم الشباب والجهات المعنية في الأردن من خلال توفير بيانات قياس الأعماق و البيئة البحرية لدعم الدراسات والبحوث التطبيقة التي تترجم الفهم المحسن إلى سياسات وإجراءات مناسبة لتطوير الإدارة الساحلية المتكاملة بصورة تتوافق مع أهداف التنمية المستدامة.

تساعد هذه الجهود في دعم مجموعة من الباحثين في مجال تغير المناخ ودمج خبرات المؤسسات في المجتمع الأكاديمي المحلي و الاقليمي والدولي لتقديم أنشطة التدريب العملي والزمالات على المستويات الدولية بصورة تحسن من قدرة المجتمعات .

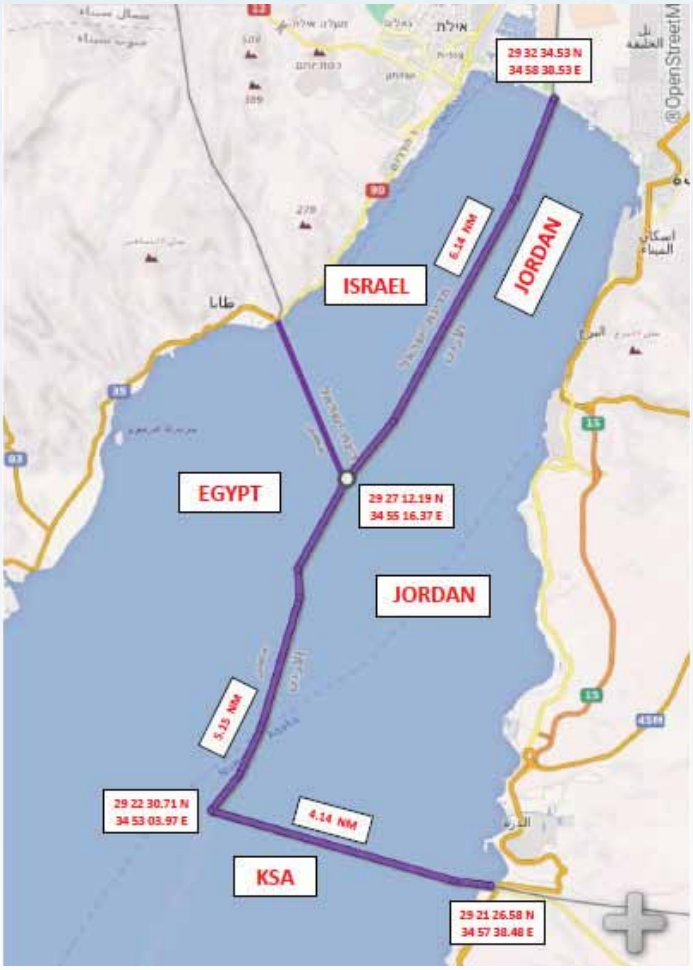
الأهداف

الهدف من البعثة الإستكشافية تقديم الدعم الفني والبحثي للمساهمة في تأسيس المركز الدولي لحمية العقبة الاقتصادية وتتمثل كالتالي :

- مسح قاع البحر الخاص منطقة العقبة الإقتصادية الأردنية
- معالجة البيانات الممسوحة ورسم خرائط الأعماق بدقة عالية
- توفير بيانات ومعلومات نوعية جديدة فيما يخص التخطيط في تصميم وتنفيذ وتقييم المشاريع البيئية والبحرية
- نقل الخبرة ومشاركة المعرفة حول التكنلوجيا غير المسبوقة في سفينة Ocean Xplorer

منهجية العمل

بشكل عام ، كانت عملية مسح الأعماق ومعالجة البيانات بالاضافة الى أعمال رسم الخرائط للمنطقة الاقتصادية الأردنية في الطرف الشمالي من خليج العقبة ، البحر الأحمر (انظر المخطط - ٢) على مدار خمسة أيام عمل جماعي تفاعلي. بحيث تم تقسيم العمل إلى مجموعتين ليناسب طبيعة المنطقة وتسريع التنفيذ وهي كالاتي :



المخطط – ٢ : الحدود البحرية

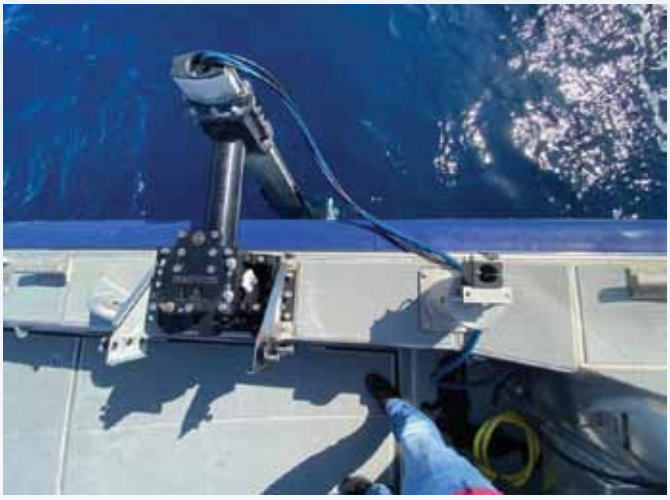
المجموعة الأولى (*Ocean X*)

يتم استخدام مستشعرات متعددة خاصة بسفينة Ocean Xplorer لمسح الأعماق البعيدة عن الساحل. تمتلك السفينة مستشعر يعمل على مسح أعماق تتراوح بين ٢٠٠ – ١٠٠٠ متر و **الذي تم استخدامه لعملية المسح** بينما المستشعر الاخر يتراوح بين ١٠٠٠ – ٢٠٠٠ متر. (انظر الشكل – ١)

الشكل – ١

المجموعة الثانية (*Metal Shark*)

يتم استخدام مستشعرات من نفس النوع خاصة Metal Shark لمسح المناطق الساحلية. يمتلك القارب مستشعر يعمل على مسح أعماق تتراوح من ١ – ٢٠٠ متر والذي تم استخدامة لعملية المسح الساحلي. (انظر الشكل – ٢)



الشكل – ٢

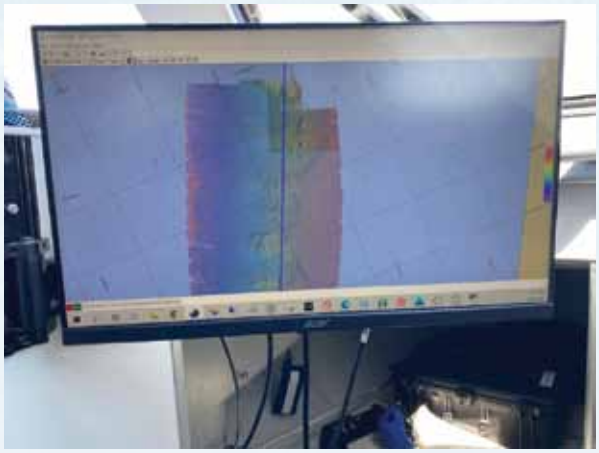
أسس العمل والمعالجة التقنية للمنهجية

1) ال Sonars المستخدم في السفينة يختلف عن المستخدم في القارب لذلك البيانات لأولية التي يستقبلها كل منهما تخلف عن الاخر وهي كالاتي :

Vessel	Sonars	Data
Metal Shark	Reson T50-S	Bathymetry, seafloor backscatter
OceanX – R	EM712, EM304, EK80, CHIRP 3460, ADCP 75 kHz, ADCP 300 kHz	Bathymetry, seafloor backscatter, water column backscatter, sub-bottom profiler, ADCP

2) اعتمدت عدد النوبات (Beams) المطلوبة على السرعة التقريبية للسفينة والمساحة الإجمالية اللازمة للتغطية والعمق فضلا عن عدد الجولات.

3) يصل التداخل بين الخطوط ٥٠ - ١٠٠٪ (انظر المخطط – ٣)ويتم تقليل سرعة التعيين إلى ٧ عقدة . ستعمل هذه الإستراتيجية على زيادة دقة الشبكة الناتجة وتحقيق تشتت خلفي(backscatter) عالي الجودة.



المخطط – ٣

4) تمتلك السفينة جهاز منفصل (Remus 6000 AUV) لدية القدرة على المسح لأعماق أكثر من ٦٠٠٠ متر(انظر الشكل – ٣). يتميز بخصائص منها :

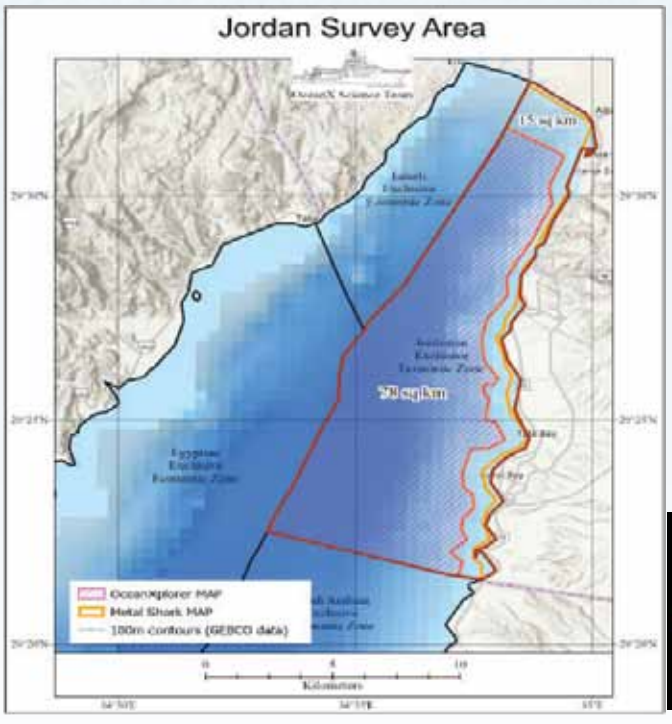
Camera, Side scan sonar, Multibeam sonar, Sub-bottom profiler, CTD sensor, ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler), eDNA sampler.

الشكل – ٣

5) تغطية عملية المسح للمنطقة المخطط لها انظر (الجدول-١) & (المخطط – ٤)

الجدول - ١

Vessel	Depth range (m)	Total planned area (km^2)	Total surveyed area (km^2)	Resolution (m)	# Shift needed
Metal sharke	20 - 200	15	14.39	1	3
Ocean X	200 - 850	78	80.67	5 - 10	2

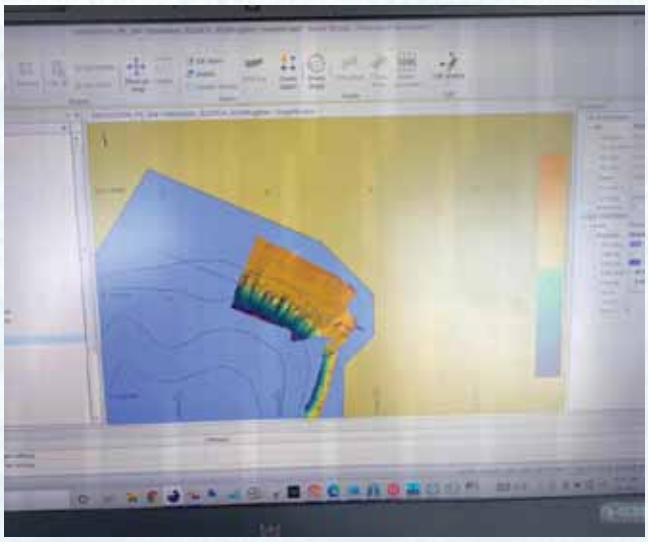


المخطط – ٤

الجانب التقني لعملية المسح

يتم تجهيز السفينة أو القارب المخصص لعملية المسح وترتيب الفريق الفني المصاحب للمهمة وهي كالاتي :

❖ يتم تحديد نقطة البدء أو استئناف عملية المسح بنسبة تداخل ٥٠٪. (انظر المخطط – ٥)



المخطط – ٥

❖ يكشف الغطاء عن جاهز ال Sound Eco قبل إنزاله في الماء بعمق ٤٠ سم في حال استخدام القارب (انظر الشكل – ٤)

الشكل - ٤

❖ إنزال جهاز Sound Velocity Profile (SVP) في الماء لأعماق مختلفة بتسارع ثابت (انظر الشكل – ٥)

الشكل – ٥

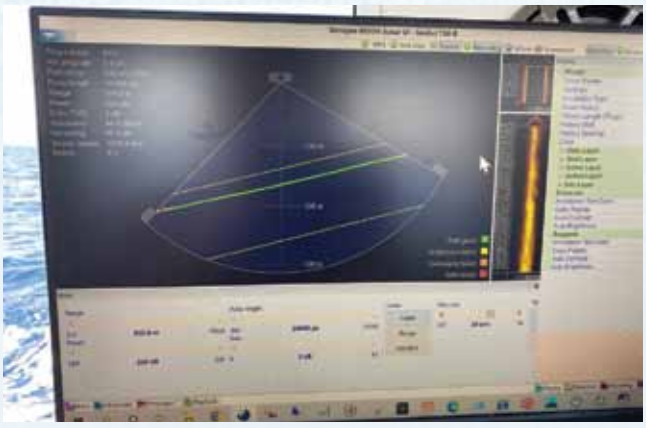
❖ استيراد الملف من جهاز SVP لتعريف Water Profile قبل البدء بعملية المسح انظر (المخطط – ٦) & (المخطط – ٧)

المخطط – ٦

المخطط – ٧

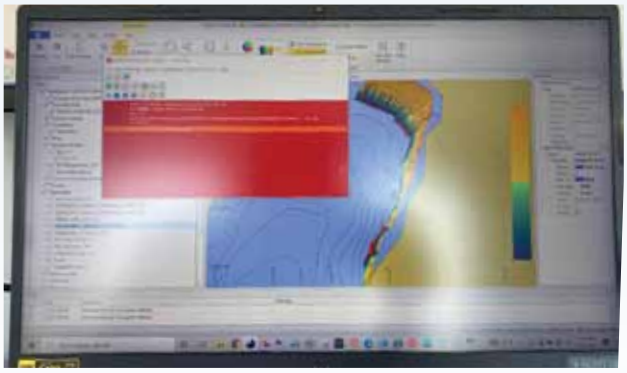
❖ قبل تشغيل ال Sound Eco يظهر Diagram على شاشة الأجهزة يحتوي خطين متوازيين بلون أصفر يستخدمان لحصر أو تجاهل ال Noise أثناء عملية المسح

❖ بعد تشغيل ال Sound Eco (إطلاق الموجات) بمعدل 17 beam/s وبسرعة ٦Knots يظهر خط أخضر يمثل ال Sea floor بزاوية تصوير Metal Shark ١٢٠° & OceanX ١٤٠°. (انظر الشكل – ٦)



الشكل - ٦

❖ أثناء عملية المسح يظهر ال Noise في رسم الخرائط بلون أحمر وهذا يدل على فقد بيانات لأسباب متعدده منها (منحدر شديد يحتاج للتصوير بزاويتين/ عمق أكثر من ٢٠٠ م بالنسبة للقارب/ عدم ارتداد الموجات/ سرب من الكائنات البحرية). (انظر الشكل – ٧)



الشكل - ٧

❖ يتم تعويض البيانات المفقودة للاسباب المذكورة بإعادة المسح مرة اخرى ولهذا قد تصل نسبة التداخل في خليج العقبة الى ١٠٠٪ فضلا عن صغر المساحة ودقة المسح

❖ امتداد الصيغة للبيانات الأولية (Raw Data) لل Metal Shark نوعين SVK / .DP أما OceanX نوع واحد KMALL

❖ يتم معالجة البيانات الأولية باستخدام برمجيات خاصة (Stand-alone) للسفينة Qimera & Quris ثم اخراجها بصيغة Geo tiff حتى يتمكن من تحليل البيانات.

❖ نظام الأمان في التصوير والإبحار وغيره عبارة عن وجود اثنين (Double Safety) من كل نوع جهاز أو محرك ....ألخ

الجانب التقني لعملية المعالجة

تتم عملية المعالجة داخل Ocean X في قسم Mission Control باستخدام برمجيات خاصة (Stand-alone) للسفينة وبطريقة هرمية كالاتي :

يتم معالجة البيانات الأولية باستخدام برمجيات خاصة (Stand-alone) للسفينة Qimera & Quris ثم اخراجها بصيغة Geo tiffحتى يتمكن من تحليل البيانات باستخدام برمجيات اخرى.

- التأكد من قيم Sound Velocity الفعلية ألمدخلة في عملية المسح
- تنفيذ عملية developing geo-data bathymetric surface
- تنظيف (Cleaning Noise) البيانات بعد عملية developing geo-data
- تنفيذ عملية All Cleaning Data بعد إجراء معالجات متعددة
- انتاج خرائط الأعماق بصيغة Geo tiff

تشمل المعالجات المتعددة حجم ونوعية البيانات وهي كالاتي :

➢ معالجة motion artifice للماء

➢ معالجة المعلمات الرئيسية في البيانات الأولية(Rall/Peach/ Heave)

➢ تحليل عدد وحجم Beams للموجات Transmitted & Backscattered

➢ معالجة البيانات (Water Profile/Sound Velocity) المتأثرة بالعوامل الفيزيائية للماء (التلوث بأنواعه/ درجة الحرارة/ الملوحة)

➢ معالجة البيانات في مناطق التداخل خاصة عند وجود منحدرات أو صخور في قاع البحر

التوصيات

✓ استخدام خرائط الأعماق عالية الدقة بصيغة Geo tiff لعمل دراسة حول توليد Hydropower من التيارات الصاعدة والهابطة.

✓ تزويد مكتبات Machine Learning بجميع صور النظام البحري الخاص بقسم Media Ocean X (علما بأنه تمت التوصية بذلك من قبل فريق المركز الجغرافي الملكي الأردني لكابتن السفينة)

✓ محاكاة غمر الموج على طول الشواطئ باستخدام خرائط أعماق البحر

✓ رسم خرائط تصنف أماكن التلوث البيئي والإنبعاثات في خليج العقبة

✓ رسم خرائط التنوع الحيوي للنظام البحري في خليج العقبة

الغطاء الارضي لمنطقة حوض اليرموك في الأردن باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

م.حلى العليدي & م.إنتصار الحيحي

تكمن اهمية دراسة الغطاء الأرضي لمنطقة محددة في تطوير هذه المنطقة والاستفادة من جميع مكوناتها في العديد من المجالات منها الصناعية والزراعية وايضا الاقتصادية والعمل على تنمية وحماية واعادة تاهيل المنطقة المدروسة وذلك من خلال استعمال الوسائل العلمية الحديثة وهي الاستشعار عن بعد ، ونظم المعلومات الجغرافية التي تساعد في كشف التغيرات الحاصلة في الغطاء الارضي. ونظراً للزيادة الكبيرة للسكان ، والتوسع العمراني ، فإن مسح الموارد - وخاصة الموارد المتجددة منها- وتوزيعها وتحديد مساحتها أصبحت ضرورة لا غنى عنها لتأمين الموازنة وسد الحاجة. لقد كان للتقنيات الحديثة الدور الرئيس في معرفة ومراقبة التغيرات الحاصلة للغطاء الأرضي اذ ان المرئيات الفضائية هي المصدر الرئيس في رصد ومراقبة التغيرات الحاصلة للغطاء الأرضي وتعتبر دراسة الغطاء الأرضي من المواضيع ذات الأهمية الخاصة في عمليات التخطيط والتنمية لذا عملت الكثير من الدول والمنظمات الدولية كالأمم المتحدة من خلال برنامجها لمراقبة البيئة، على إيجاد قواعد معلومات وطنية، تهدف من خلالها إلى إنتاج خرائط متنوعة بالاعتماد على تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.

يعد استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية من الوسائل الحديثة الفعالة لدراسة الموارد الطبيعية خاصة الغطاء الأرضي، والتعرف على خصائصها، و أماكن تواجدها، ثم مراقبتها ووضع الخطط لاستغلالها، من خلال إدخال، وتخزين، وتحليل البيانات، والمعلومات و انتاج الخرائط الالية، واستخلاص النتائج والمؤشرات التي تُفيد بالتنبؤ المستقبلي وتغير الانواع المختلفة للغطاء الارضي واستعمالات الاراضي .

تتناول هذه الدراسة الغطاء الأرضي في منطقة حوض اليرموك داخل المملكة من خلال تحليل المرئيات الفضائية والمسح الميداني بهدف إعداد قاعدة معلومات جغرافية لإنتاج خرائط رقمية للغطاء الأرضي, حيث تم الاعتماد على المنهج التسلسلي في تصنيف الغطاء الأرضي والمنهجية المتبعة في إعداد قواعد المعلومات الجغرافية,باستخدام صور من الاقمار الصناعية التالية (Sentinel-2 , ALOS, Landsat TM).

حيث تم اختيار اسس لتصنيف أنماط الغطاء الأرضي مطورة عن أنظمة التصنيفات العالمية ، مثل النظام المتبع في منظمة الاغذية العالمية (FAO) خلال عدة سنوات مختلفة بفارق زمني بينهم عشر سنوات على النحو التالي(١٩٩٧,٢٠٠٧,٢٠١٧) , ويضم حوض اليرموك داخل المملكة مناطق من عدة محافظات متجاورة (اربد ,المفرق,عجلون ,جرش).

وتعتمد العملية على اختبار قيمة الانعكاسية في الفترات المذكورة لاظهار القيم المتشابهة والقيم المختلفة التي تغيرت لذا فان النتيجة تظهر بشكل صورة نهائية وقد تم إيجاد اتجاهات التغير في الغطاء الأرضي وعمل الخرائط اللازمة لذلك. اذ تم من خلال برنامج ERDAS IMAGINE تصنيف الغطاء الارضي الى عشرة انواع (تصنيفات):

ID-Color	Class Name
1	Water Bodies
2	Bare Soil
3	Urban Areas
4	Extraction Sites
5	Forests
6	Rainfed Orchards
7	Irrigated Vegetables and Crops
8	Rainfed vegetables and Crops
9	Irrigated Orchards
10	Rangelands

ودونت نتائجها في جداول خاصة بذلك .وبعد كشف مقدار التغير الحاصل في منطقة الدراسة, ودراسة نسبة كل نوع من السابق ذكرها للحوض كاملا داخل حدود المملكة الاردنية الهاشمية والنسبة للمحافظات الاربع وذلك لتسهيل اجراء الدراسات وايضا لتحقيق اهداف الدراسة.

وتهدف هذه الدراسة إلى:

١. استعمال تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في الكشف عن التغير في الغطاء الارضي واستعمالات الاراضي خلال الفترة ١٩٩٧- ٢٠١٧.

٢. تحديد وتصنيف الانواع الرئيسة للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في منطقة حوض اليرموك داخل منطقة الحد الاردني.

٣. حصر مناطق التحول الذي حدث في كل نوع من أنواع الغطاء الأرضي واستعمالاتها.

٤. بناء قاعدة معلومات رقمية للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في حوض اليرموك للأعوام ١٩٩٧,٢٠٠٧,٢٠١٧، وانتاج خرائط رقمية خاصة بالغطاء الأرضي واستعمالات الاراضي في حوض اليرموك خلال هذه الاعوام .

أهمية الدراسة:

تبرز أهمية في توضيح وكيفية استخدام نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد في دراسة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، وتحليل الغطاء الارضي واستعمالات الاراضي والتغيرات من منظور تاريخي. وتسهيل عملية دراسة التغيرات الديناميكية المستمرة وانتاج الخرائط التي تساعد في التخطيط التنموي الاقليمي , وادارة الموارد الطبيعية و البشرية.

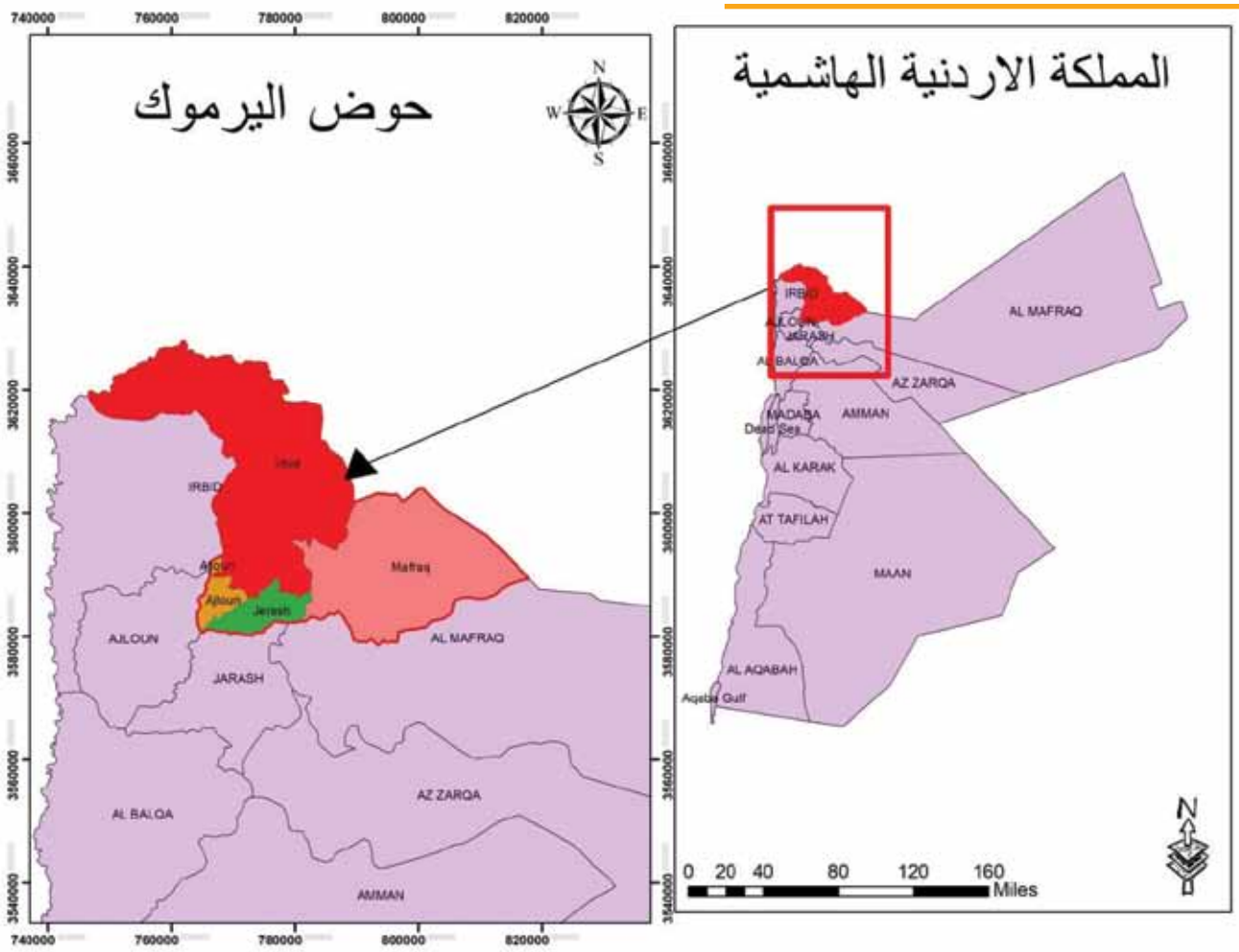
وترتبط اهمية هذه الدراسة باهمية حوض اليرموك الذي يشكل مساحة ١٣٩٣ كيلو متر مربع من مساحة الاردن واهمية موقعه الجغرافي وخصوصا بعد انشاء سد الوحدة عام ٢٠٠٦م بقدرة تخزينية ٢٢٥ مليون متر مكعب حيث ظهر تأثيره بارتفاع نسبة الغطاء المائي في الدراسة بين عامي ٢٠٠٧ و٢٠١٧ بعد ان تم انشائه.

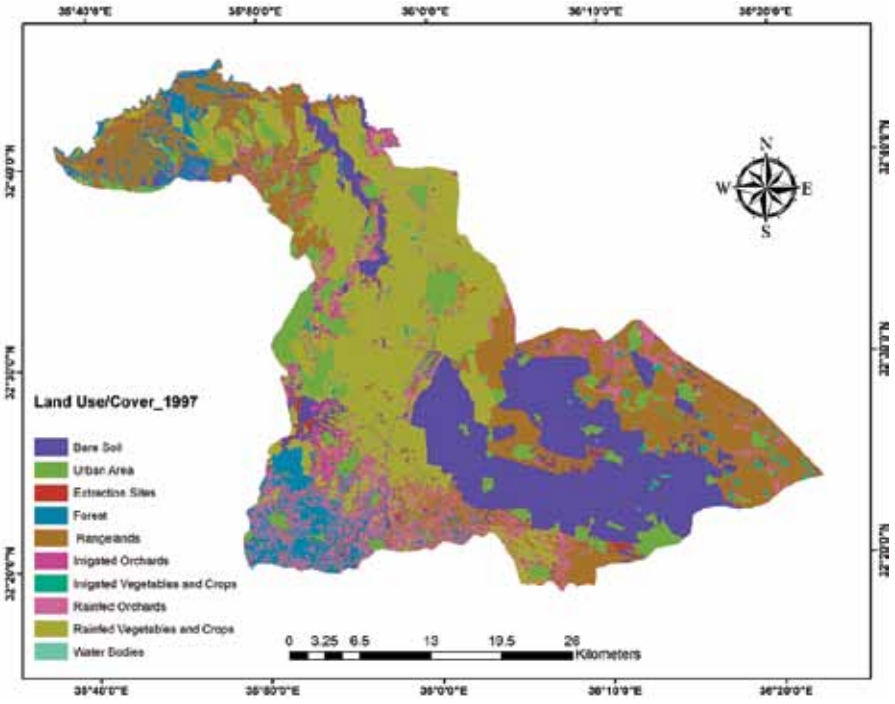
منطقة الدراسة:

استُمِد اسم الحوض من نهر اليرموك الذي ينبع من بحيرة المزيريب ثم يسير ليشكل جزءاً من الحدود السورية الأردنية، وتشمل أراضي الحوض الجزء الغربي لسهل حوران وقسم من هضبة الجولان. يرفد نهر اليرموك مجموعة من المجاري المائية الموسمية أهمها (وادي الزيدي والذهب والهرير والعلان والرقاد) وتصب كلها في نهر اليرموك الدائم الجريان.

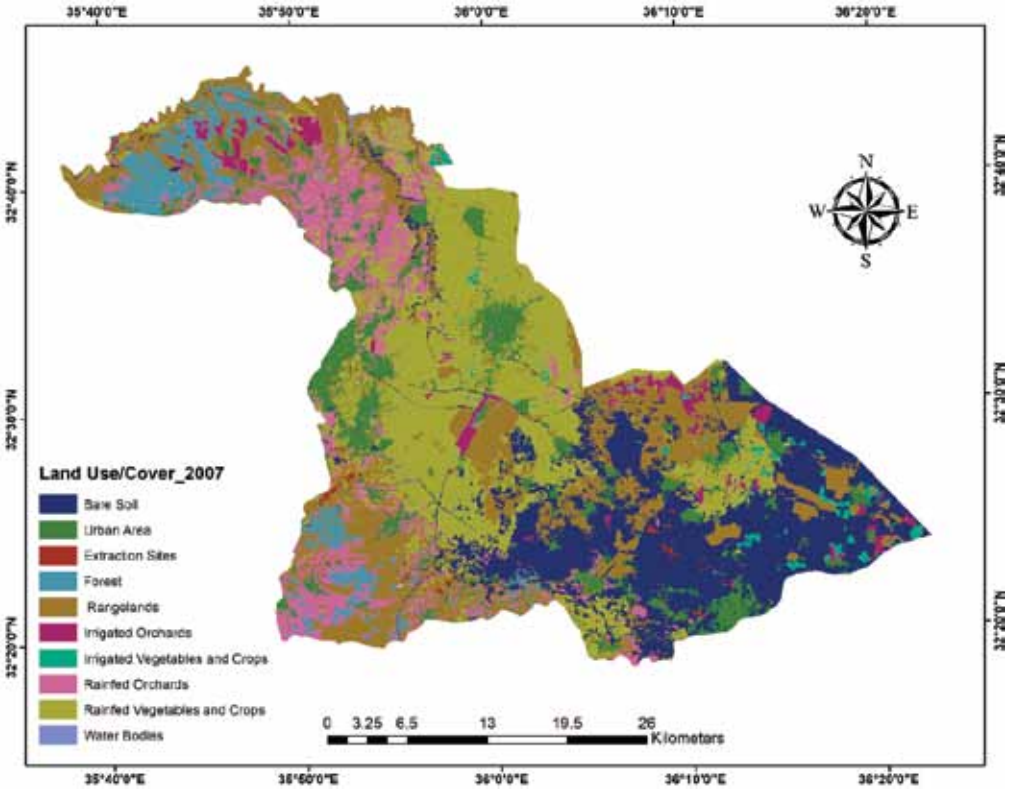
اليرموك وادٍ يقع بين عدة دول (الاردن، فلسطين، سوريا ولبنان) هو أحد روافد نهر الأردن وأكبرها، ويقع في شمال غرب الاردن، وبالنسبة لمساره، يشكل اليرموك الحدود بين سوريا من الجنوب والأردن من الشمال، بينما بالقرب من تقاطعه مع الأردن ، فإنه يشكل الحدود بين فلسطين والأردن.

موقع حوض اليرموك

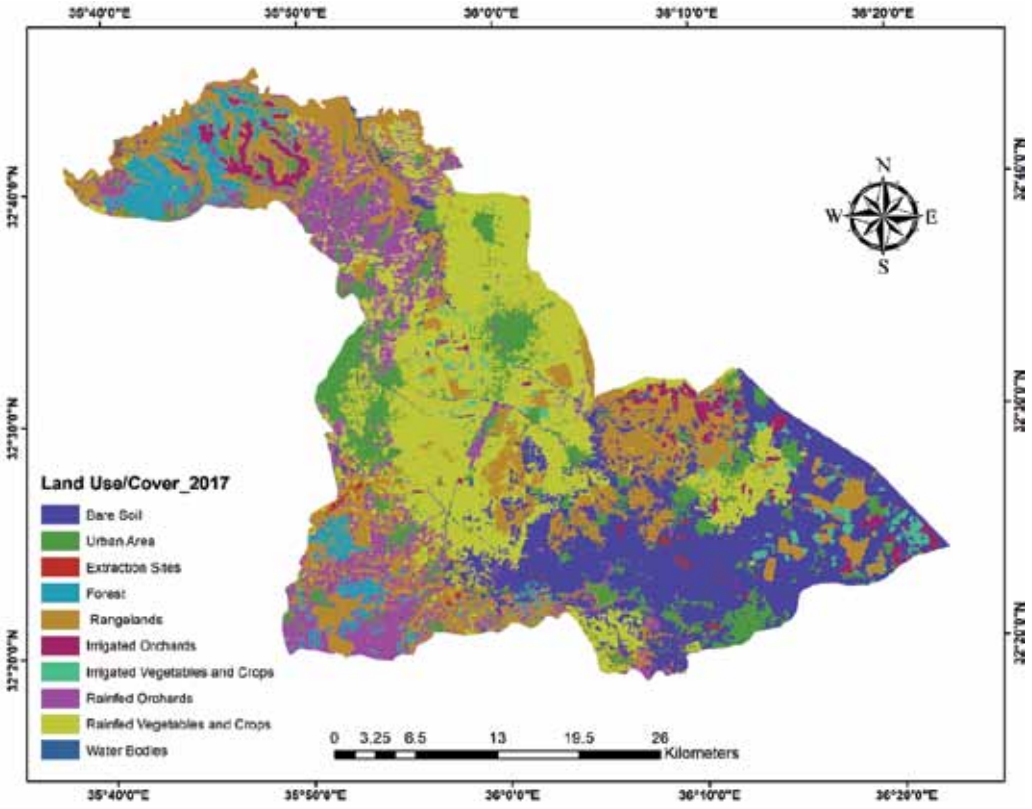




الغطاء الارضي لحوض اليرموك (١٩٩٧)



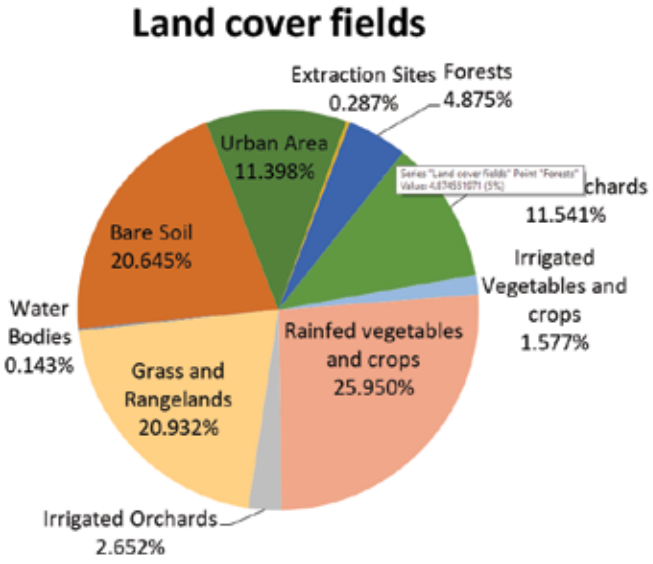
الغطاء الارضي لحوض اليرموك (٢٠٠٧)



الغطاء الارضي لحوض اليرموك (٢٠١٧)

OBJECTID	AGG_USLB	area(2017)km²	area(2007)km²	area(1997)km²
1	Water Bodies	2	1.72518	0.02
2	Bare Soil	288	290.306286	323
3	Urban Area	159	146.003149	117
4	Extraction Sites	4	4.084947	4
5	Forests	68	67.54217	90
6	Rainfed Orchards	161	143.9011	100
7	Irrigated Vegetables and crops	22	17.098663	16
8	Rainfed vegetables and crops	362	363.870779	377
9	Irrigated Orchards	37	35.232321	34
10	Rangelands	292	324.021521	333
	total area	1395		

مساحة كل وحدة داخل الحوض خلال السنوات الثلاث



نسبة كل وحدة بالنسبة لمساحة الحوض كاملا لسنة (٢٠١٧)

التوصيات:

- الاعتماد على معطيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في الدراسات الجغرافية في المجالات المختلفة نظرا لدقة النتائج وكفائتهما في التصنيف والمراقبة والتنبؤ المستقبلي بالتغيرات الممكنة, كما تعد من من الادوات التي تسهل عملية دراسة التطور المكاني والزمني للغطاء الارضي واستعمالات الاراضي وادارته, اضافة الى ادارة الموارد الطبيعية والمساعدة في اتخاذ القرارات ووضع الاستراتيجيات ورسم السياسات المناسبة لذلك وتطويرها من خلال بناء قاعدة معلومات جغرافية وطنية شاملة.
- اجراء دراسات لتحليل وتقييم الأراضي في حوض اليرموك لدراسة النتائج الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المترتبة على استخدامات الاراضي.

هندسة المساحة في تطور مستمر وزيادة في التطبيقات

أ. د. يوسف مصطفى صيام .

مقدمة:

تعتبر المساحة بكافة فروعها، الأرضية والجوية والفضائية، على قدرٍ كبير من الأهمية نظراً لكونها أساس عمل المخططات والخرائط التي تستخدمها أغلبية التخصصات الهندسية، ومن هذه التخصصات الهندسة المعمارية في التعرف على تضاريس منطقة معينة، بهدف إجراء التصميم الملائم، وكذلك الهندسة المدنية في تصميم وتنفيذ الطرق والجسور والأنفاق والعبارات وتمديدات خطوط المياه والمجاري والكهرباء وغيرها من متطلبات البنية التحتية.

ومن أجل القيام بما تتطلبها هذه التخصصات والتطبيقات المتعددة والمتزايدة باستمرار، يستعين القائمون على هذه التطبيقات بأجهزة قياس بصرية وإلكترونية متفاوتة الدقة والغرض لغايات قياس المسافات المائلة والأفقية والزوايا الأفقية والرأسية لاستنتاج الارتفاعات والانخفاضات والمناسيب والتحقق من رأسية الأعمدة وأفقية الجسور وبيان محاور الوديان وحروف الجبال. ومن الطبيعي أن يستعان بالحاسبات الإلكترونية وأدوات الرسم الآلية المتقدمة لغايات إنجاز الأعمال المكتبية المتنوعة، كذلك نشاهدها مع السائح في تجواله والطيار والبحار في تحديد خطوط سيرهما ومع الضابط في تخطيط هجومه ودفاعه، ومع الزراعي في دراسته وتخطيطه وتصميمه لمشاريع الزراعة والري والصرف.

مصادر الأخطاء في إنجاز القياسات المساحية المتعددة :

تتعدد مصادر الأخطاء في إنجاز القياسات المساحية، فمنها الأخطاء الطبيعية التي تنجم في الغالب عن التفاوت في الأحوال الجوية من حيث الحرارة والرطوبة والضغط الجوي، وكذلك الأخطاء المصنعية التي تعود إلى الجهات المستخدم في القياس، بالإضافة إلى الأخطاء الشخصية التي تعود إلى مستخدم الجهاز من حيث نقص الخبرة والكفاءة وعدم التركيز والإنتباه وربما تعود أيضاً إلى ظروف نفسية وإلى بيئة العمل. كما يجب التنبه بشكل خاص إلى مصادر الأخطاء في إجراء القياسات باستخدام أجهزة المساحة للالكترونية. ومن هذه المصادر ما يتعلق بالبطارية من حيث ضعفها أو وجود خلل فيها أو في أداة الوصل الكهربائية وعدم وصلها تماماً بالجهاز، كذلك يجب الإنتباه إلى عدم حدوث اهتزاز في الجهاز نتيجة خطأ في لمس أو تحريك بعض أجزاء الجهاز من أزرار وغيرها.

يراعى أيضاً تجنب العمل أثناء الضباب الكثيف والأمطار والثلوج والغبار وكل ما يساهم في التقليل من مدى الرؤية وضعف الإشارة الكهربائية المنعكسة. كذلك يجب إدخال درجات الحرارة والضغط الجوي والرطوبة وتغيراتها سواء بشكل آلي أو يدوي، في الحسابات لتجنب وقوع أخطاء تقلل درجة من الدقة المطلوبة خصوصاً عند قياس مسافات لعشرات كيلومترات، يراعي أيضاً تثبيت الجهاز فوق حامل خشبي وليس معدني، وبشكل دقيق ووفق ارتفاع دقيق ومناسب، سواء لجهاز القياس أو للعاكس .

جدير بالملاحظة أنه يستحسن أخذ قياسات الحرارة والرطوبة والضغط الجوي عند عدة مواقع متوسطة مميزة بين طرفي الخط المراد قياسه بالجهاز الإلكتروني ومن ثم أخذ معدل القراءات وإجراء التصحيح اللازم على أساس القيم المتوسطة. ويمكن التقليل من الأخطاء الناشئة عن الشروط الجوية من خلال إعادة القياس عدة مرات للمسافة نفسها واعتماد القيمة المتوسطة. جدير بالملاحظة أنه ليس من الضروري إعادة القياس عدة مرات في حالات المسافات القصيرة بل يقتصر الأمر على أخد قراءات للأحوال الجوية عند طرفي المسافة فقط وأخذ معدّل القراءات. وفيما يتعلق بالمسافات التي تبلغ مئات الكيلومترات فقد يلزم أحياناً الطيران فوق الخطوط المراد قياس أطوالها لتسجيل درجات الحرارة وقيم الضغط على طول تلك الخطوط لغايات تحقيق دقة أعلى في اجراء التصحيحات .

وفي ما يتعلق بالعدسات العاكسة فيجب التأكد من كفايتها لتجنب ضعف الإشارة الكهربائية المنعكسة خصوصاً أثناء القياس مع وجود الضباب أو الثلج أو المطر أو الغبار لأنها تساهم في التقليل من مدى الرؤية، وكذلك التأكد من عدم وجود عوائق على مسار خط النظر لضمان استمرارية الإشارة أو الحزمة الضوئية المرسلة من الجهاز باتجاه العدسات العاكسة من فوق الهدف المرصود، كما يجب

التأكد من عدم وجود أوساخ أو غبار على أسطح عدسات الجهاز أو العدسات العاكسة.

دقة قياس المسافات بالأجهزة الالكترونية

في ما يتعلق بدقة قياس المسافات بالأجهزة الإلكترونية فإنه يمكن الوصول إلى دقة لا تقل عن (1:50000) أي بخطأ لا يتجاوز (1) سم لكل (500) متر من المسافة المقيسه اذا تجاوزت هذه المسافة (1) كم، وإذا قلت المسافة عن (1) كم فيمكن للأجهزة الالكترونية تحقيق دقة بحدود (1:25000) أي بخطأ (1) سم لكل (250) م .

يجدر بالذكر أنه لا يمكن الوصول إلى هذه الدرجات من الدّقة إلا بعد إجراء كافة التصحيحات المتعلقة بالأحوال الجوية (حرارة، رطوبة، ضغط جوي)، بالإضافة إلى ضرورة إجراء القياسات بمهارة ودقة عاليتين مع التأكد من دقة الجهاز (معايرته) .

ويبقى استخدام الأجهزة الالكترونية لقياس المسافات، ومنذ بداية الخمسينات من القرن العشرين الماضي، هو الأمر السائد نظراً لميزتي الدقة والسرعة التي تتحلى بهما هذه الأجهزة وبشكل خاص في أعمال مسح المناطق الشاسعة التي تتطلب قياس مسافات كثيرة وطويلة. ولا بدّ هنا من الإشارة إلى جهاز المحطة الشاملة (Total Station)، الذي يمثل رمزاً للتقدم الهائل في حقل الإلكترونيات وتقنية الحاسوب حيث يمكن من خلاله قياس كل من الزاويتين الرأسية والأفقية والمسافتين المائلة والأفقية، بالإضافة إلى معلومات أخرى عديدة مشتقة من هذه القياسات الأساسية في عملية رصد واحده. ومن هذه المعلومات الإحداثيات والمناسيب، كما يمكن تزويد هذا الجهاز بجامع معلومات لغايات التسجيل الأتوماتيكي للقياسات التي تتم من خلاله ليتم بعدها نقل نتائج هذه القياسات إلى الحاسوب إما بشكل مباشر أو من خلال خط تليفوني لغايات معالجتها وإخراجها بالشكل المطلوب.

كذلك يتوجب الإشارة، وباهتمام بالغ إلى نظام تحديدالمواقع العالمي (GPS) Global Positioning System، الذي يمكن من تحديد المواقع والسرعات والاتجاهات في شتى أنحاء العالم براً وبحراً وجواً وعلى مدار الساعة وفي ظل مختلف أنواع الطقس والشروط الجوية المناخية، وذلك بالاستناد بشكل رئيس إلى مجموعة من الأقمار الصناعية .

لقد أدى ظهور هذا النظام إلى إحداث ثورة تقنية حقيقية وهائلة في مختلف ميادين هندسة المساحة وهندسة الاتصالات، وإلى تحقيق قفزة نوعية كبرى في السرعة والسهولة والشمولية والمرونة. وعليه فان هذا النظام (GPS) يعتبر بحق أحد أعظم الفقرات النوعية في تقنيات هندسة المساحة ومن العناصر الأساسية التي يتوجب توفرها لغايات تحديد مواقع النقاط الأرضية بواسطة نظام الـ (GPS) :

- مجموعة من الأقمار الصناعية يزيد عددها على ثلاثة :
- شبكة تحكم أرضية تتألف من :-

1. عدد من محطات الرصد منتشرة في مواقع

متباعدة حول العالم.

2. عدد من محطات الإرسال أو (التغذية).
3. محطة تحكم أرضية رئيسة.

يتلخص دور محطة التحكم الرئيسة في معالجة المعلومات والبيانات الواردة إليها من محطات الرصد باستخدام حاسوب عالي الكفاءة، وذلك لغايات تحديد مواقع حساب فوارق الزمن في ضبط الساعات الملحقة بكل تابع (أو قمر) وتصحيح أية أخطاء وتحديث المعلومات وإجراء التصحيحات وإرسالها إلى القمر المعني عن طريق إحدى محطات الإرسال، وذلك مرة واحدة على الأقل اليوم الواحد.

ومن مزايا استخدام نظام الـ (GPS) :

- إنه النظام الأكثر سرعة في تحديد زوايا العرض والطول.
- متوفر على درجات متفاوتة من الدقة حسب طبيعة وغايات الاستخدام، ومن الطبيعي أن الثمن مرتبط بدرجة الدقة المطلوب تحقيقها من هذا النظام.
- لا يتأثر كثيراً بالعوامل الجوية مقارنة بأجهزة المساحة التقليدية
- سهولة الإستعمال وتغطية كامل الكرة الأرضية ليلاً نهاراً
- يمكن اختيار النقاط دون الحاجة إلى أن تكون على مسافة رؤية متبادلة، فقد تصل إلى عدة آلاف من الكيلومترات

ومن عيوب نظام الـ (GPS) :

- يصعب العمل وربما يتوقف أحياناً عند وجود عوائق تعترض أو تحول دون وصول إشارات الأقمار الصناعية إلى هوائي الـ (GPS)، على الرغم من عدم الحاجة لرؤية النقاط أو التفاصيل من بعضها البعض لغايات تعيين إحداثياتها حيث يكون التعامل مع الأقمار الصناعية من النقطة ذاتها.
- يصعب العمل بهذا النظام داخل مناطق الأحراش والأشجار الكثيفة
- لا يستخدم هذا النظام في تحديد إحداثيات نقاط تحت سطح الأرض أو تحت سطح الماء أو في أحياء المدن التي تكثر فيها المباني والمنشآت والمعالم البارزة العالية.

ملاحظات عامة :-

- يجب تجنب تعريض الأجهزة المساحية للصدمات والاهتزازات.
- يجب عمل صيانة مؤقتة ودائمة للأجهزة وضرورة تنظيف الجهاز بشكل جيد فور انتهاء العمل الميداني .
- يحمل الجهاز من يده وليس من خلال الأجزاء الأخرى للجهاز.
- يراعى فتح الصندوق وإغلاقه وهو في وضع أفقي كي لا تتعرض العدسات والبراغي للصدم أو الاحتكاك بجدران الصندوق .
- يراعى توفير مظلة للجهاز أثناء العمل وعدم تعريضه لأشعة الشمس المباشرة ولفترة طويلة تجنباً لانخفاض دقة القياس وتلف الجهاز، كما يفضل دائماً أن يكون حامل الجهاز من

الخشب وليس من المعدن تجنباً للتأثير السلبي على ودقة الجهاز.

- التحقق من مستوى طاقة البطارية قبل بدء التشغيل وإعادة شحنها عند اللزوم، علماً بأن حالة البطارية قد تكون مناسبة لقياس الزوايا وغير مناسبة لقياس المسافات.

- ضرورة معايرة الجهاز من وقت لآخر بمراجعة وكيل الشركة الصانعة للجهاز.

- من المهم جداً أن يتابع مهندسوا وفنيوا المساحة التطورات والتحديثات المتتابعة في صناعة أجهزة المساحة الإلكترونية وعلوم الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات، وهذا الأمر يحتاج إلى الإلتحاق بدورات مساحية متقدمة داخل الوطن وخارجه.

- على كافة الجامعات والمراكز العلمية التي تتضمن برامجها علوم المساحة أن تواكب مستجدات التقنيات المساحية على الصعيدي العملي والنظري .

مهندس المساحة وفني المساحة.

يجب التفريق بين مهندس المساحة وفني المساحة من حيث طبيعة العمل التي تناط بكل منهما، على مهندس المساحة أن يدرس مواصفات وشروط ومتطلبات العمل المساحي، الذي سيتولى الإشراف على دراسته وتنفيذه، يتطلب هذا اختيار الفنيين من حيث العدد والكفاءة والإختصاص، بالإضافة إلى تحديد نوع وعدد ودقة الأجهزة والأدوات الميدانية التي يتطلبها المشروع.

ومن المهم أن يواكب مهندس المساحة التطورات المتواصلة في صناعة وتحديث أجهزة المساحة، ومن المهم أيضاً أن يقوم مهندس المساحة ومن يختار من فنيي المساحة بزيارة الموقع الذي ستجرى فيه أعمال المساحة، وذلك قبل بدء العمل وبعد الانتهاء من انجاز العمل المساحي المطلوب.

إن الغرض من زيارة الموقع قبل بدء العمل هو معرفة طبيعة المنطقة من حيث طبوغرافيتها ونوع وكثافة الطرق والمباني والمنشئات الأخرى ومدى شمولية عناصر البنية التحتية الضرورية كتمديدات المياه والكهرباء والمجاري وغيرها. أما في ما يتعلق بفني المساحة فعليه أن يتقن العمل على أجهزة المساحة التي يستخدمها في مشروع معين ويتعرف على الدقة المطلوبة، وكذلك التحقق من معايرة أي جهاز سيجري استخدامه.

ومن واجب المساح أن يعمل بنفسية بعيدة عن الإكتئاب وكره العمل الجاد المخلص لسبب يعود للشركة أو المكتب الذي يعمل فيه أو حتى لظرف عائلي معين لما ينشأ عن ذلك من ضررٍ مادي يكلف الكثير من حيث التكلفة المالية والتأخر في إنجاز الأعمال اللاحقة والمتتابعة .

أربعون عاماً من العطاء

يوسف محمد الغلاييني/ مدير التحرير

أربعون عاماً انقضت على صدور أول عدد من **مجلة المقياس**، المجلة الرسمية للمركز الجغرافي الملكي الأردني، حيث صدر العدد الأول من هذه المجلة في عام 1982 م، كانت عبارة عن مطوية من صفحات قليلة وفكرتها تتمحور حول إبراز بعض منجزات ونشاطات المركز الجغرافي.

بعد ذلك تطورت تدريجياً حتى أصبحت من المجلات العلمية المتخصصة، التي تهتم في كيفية صناعة الخرائط والعلوم المساحية والمسح الجوي والفضائي وأنظمة المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بُعد، بالإضافة إلى موضوعات ودراسات تتعلق بالموارد الطبيعية واستخدامات الأراضي وغيرها من المجالات البيئية والمائية والزراعية، وذلك بفضل مساهمة موظفي المركز الجغرافي وذوي الخبرات الفنية الطويلة وأكاديميين وباحثين

وأساتذة من الجامعات، لقيامهم برفد إعداد هذه المجلة بنتاج علمهم وبحوثهم المتميزة، كما تتضمن المجلة في صفحاتها أخبار ونشاطات المركز الجغرافي.

ويستطيع القارئ العربي والمتابع لـ **مجلة المقياس** أن يتلمس مدى التطور والتقدم الذي أحرزته المجلة في موضوعاتها وصفحاتها وشكلها ومضمونها، حيث تحرص إدارة المركز الجغرافي على إعدادها وطباعتها في الوقت المحدد، وبشكل دوري كل ستة شهور، إيماناً بأهمية إثراء المعارف والمعلومات في مواضيها وابحاثها العلمية المتخصصة.

وقد لاقت **المقياس** استحساناً كبيراً من جميع شرائح المجتمع المحلي والخارجي، بما تحتويه من معلومات قيمة وأصبحت مصدراً لطلبة العلم والباحثين والأكاديميين، وقد اتسع توزيعها إلى مختلف القطاعات الحكومية والخاصة، حيث يتم توزيعها (مجاناً) إلى جميع الوزارات والمؤسسات المدنية والعسكرية والنقابات المهنية والجامعات الحكومية والخاصة والبعثات الدبلوماسية المعتمدة لدى الأردن، بالإضافة إلى أنه يتم توزيعها في النشاطات العلمية والثقافية التي ينظمها أو يشارك فيها المركز الجغرافي والوفود الزائرة للمركز، وتجاوزت نشرها خارج حدود المملكة إلى الجهات ذات العلاقة، حيث يتم نشرها إلكترونياً من خلال الموقع الإلكتروني الخاص بالمركز الجغرافي.

وساهم بعض الكتاب والباحثين من خارج المملكة في نشر مقالاتهم وأبحاثهم على صفحاتها، وقد لاق المركز الجغرافي الملكي الكثير من كتب الشكر والتقدير من مختلف الجهات التي تعقب صدور كل عدد.

وستبقى **مجلة المقياس** منارة ابداع شامخة بمهنية عالية رغم الإمكانيات المادية المحددة منتجة تستقطب العديد من الكتاب المبدعين من الداخل والخارج أردنيين وعرب، وستظل تحوز على اعجاب عدد كبير من القراء من الباحثين والأكاديميين والمختصين في مجالات العلوم المساحية والمعلومات الجغرافية والاستشعار عن بُعد وصناعة الخرائط وعلم الجغرافيا.

وأختم كلمتي لأقدم الشكر والتقدير لإدارة المركز الجغرافي الملكي الأردني على دعمها المادي والمعنوي لإستمرار هذه المطبوعة العلمية والشكر الموصول لكل من ساهم في إعداد هذه المجلة ومن اشرف عليها، والشكر للقائمين على تصميمها وإخراجها، أيضاً من ساهم في مقال أو بحث أو دراسة.

إستقبال البيانات الفضائية
في المركز الجغرافي الملكي الأردني

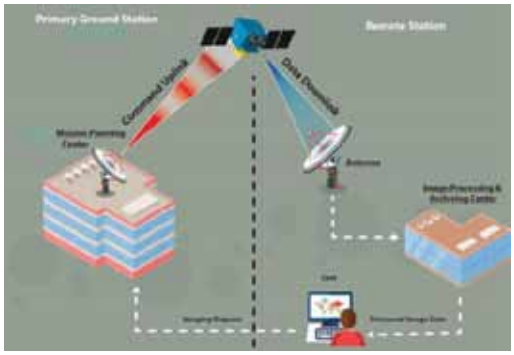
الجيولوجي : طارق الشوابكه

تُعد تكنولوجيا الاستشعار عن بعد من أحدث الاختراعات في عالم التقنية الحديثة حيث يدور حول مفهوم أساسي وهو جمع المعلومات والبيانات من مسافة (عن بعد) بواسطة تسجيل الأشعة الكهرومغناطيسية المنعكسة أو المنبعثة من سطح الأرض للتعرف على هيئة ميزة الأجسام دون تماس فيزيائي مباشر.

كانت بداية نشوئه بالاعتماد على العين المجردة ثم تطور ليصبح اعتماده على الأقمار الصناعية والتي تتميز بسرعة التصوير والوضوح العالي دون تأثر بالحدود السياسية و جمع البيانات في مختلف الظروف الجوية.

تتم عملية استقبال البيانات الفضائية الملتقطة من الاقمار الصناعية بإحدى طريقتين :

1. **الطريقة الأولى:** إستقبال البيانات المباشر عن طريق المحطات الارضية (Direct Receiving Stations): حيث يتم إستقبال البيانات بشكل مباشر من قبل هذه المحطات لمشتركي الخدمة مع هذه الاقمار. وتعتبر هذه الخدمة مكلفة نوعا ما طبقا لعدة عوامل أهمها:



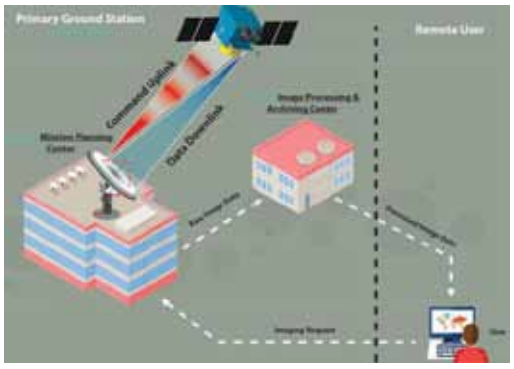
1.1 : إنشاء محطات أرضية لاستقبال البيانات الفضائية

1.2 : صيانة وإدامة تشغيل المحطات الارضية

1.3 : درجة الوضوح (كمية وحجم) البيانات الفضائية

2. **الطريقة الثانية:** إستقبال البيانات غير المباشر (Virtual reception):

يتم ذلك عن طريق استقبال البيانات الفضائية في محطات الاستقبال الارضية للدول المالكه لأقمار الصناعية ومن ثم إرسالها الى المشتركين عن طريق أجهزة الاستقبال الارضية والتي تشتمل على (وحدة حاسوب، إنترنت، أجهزة تخزين) متطورة .



- الطريقة الثانية قد تم توفيرها حاليا في المركز الجغرافي الملكي الاردني من عدة أقمار صناعية متمثلة ب :

1. **ZY3 : refers to ZiYuan-3 Chinese Satellite :**

<NAD>: is panchromatic band with spatial resolution (2.1 m) at nadir.

<MUS>: is multispectral band with spatial resolution (5.8 m) at nadir.

2. **GF1 : refers to GaoFen-1 Chinese Satellite :**

<PMS>: is panchromatic band with spatial resolution (2 m) at nadir.

<MUS>: is multispectral band with spatial resolution (8 m) at nadir.

- كما أن هناك إستقبال لبيانات بعض الاقمارالصناعية عالية درجة الوضوح وحسب الطلب منها :

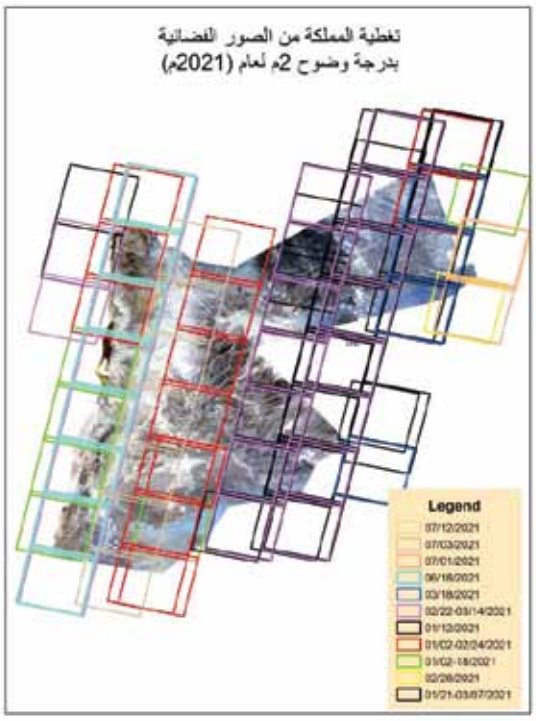
3. **GF2 : refers to GaoFen-2 Chinese Satellite :**

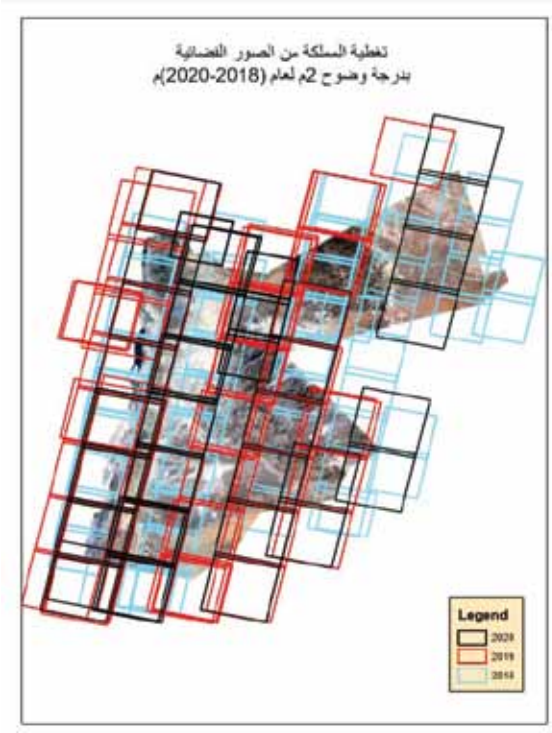
<PMS>: is panchromatic band with spatial resolution (0.8 m) at nadir.

<MUS>: is multispectral band with spatial resolution (3.2 m) at nadir.

القيمة المضافة من إستقبال البيانات الفضائية في المركز الجغرافي الملكي الأردني :

1. توفير غطاء كامل من الصور الفضائية الحديثة للمملكة.
2. وقف الكلف الاضافية التي تتحملها خزينة الدولة نتيجة تكرار طلب الصور الفضائية من قبل مؤسسات الدولة لنفس المنطقة.
3. تحديث منتجات المركز الجغرافي الملكي الأردني (الخرائط الطبوغرافية , الاطالس ,....)
4. فتح آفاق تعاون مع الشركاء المحليين (الجامعات , الشركات الخاصة ,...).





دورات تدريبية
في
المساحة وأنظمة المعلومات الجغرافية والإستشعار عن بُعد

المركز الجغرافي الملكي الأردني

اسم الدورة
المساحة التأسيسية
المساحة المتقدمة
نُظم المعلومات الجغرافية (GIS) التأسيسية
نُظم المعلومات الجغرافية (GIS) المتقدمة
الإستشعار عن بُعد التأسيسية
الإستشعار عن بُعد المتقدمة
جهاز المحطة المتكاملة (Total Station)
نظام التوقيع العالمي (GPS)
حساب المساحات والكميات
المساحة العقارية
المساحة في توقيع الأبنية والطرق والخدمات
مساحة البنية التحتية والصرف الصحي
التصميم الجرافيكي (Graphic Design)
التصوير والطباعة
قراءة الخريطة وتفسير الصور الجوية
المسح الجوي
تحديد إتجاه القبلة
الرسم الخرائطي
الأسماء الجغرافية

أسعارنا مناسبة للجميع

زمن كل دورة :

من الساعة (٩,٠٠ صباحاً) - (١,٠٠ظهراً) (٤) ساعات يومياً.

مدة الدورات :

اسبوع، اسبوعين، شهر، ٣ شهور، ٦ شهور، ٩ شهور.

الدورات شاملة:

المادة التدريبية، شهادة المشاركة في الدورة.

المميزات

- أجهزة مساحية وبرمجيات متطورة.
- تدريب نظري وعملي تواكب الأسواق العالمية.
- مدربين ذو كفاءة وخبرة عالية.

لمزيد من المعلومات الإتصال على

المركز الجغرافي الملكي الأردني / عمّان - الأردن

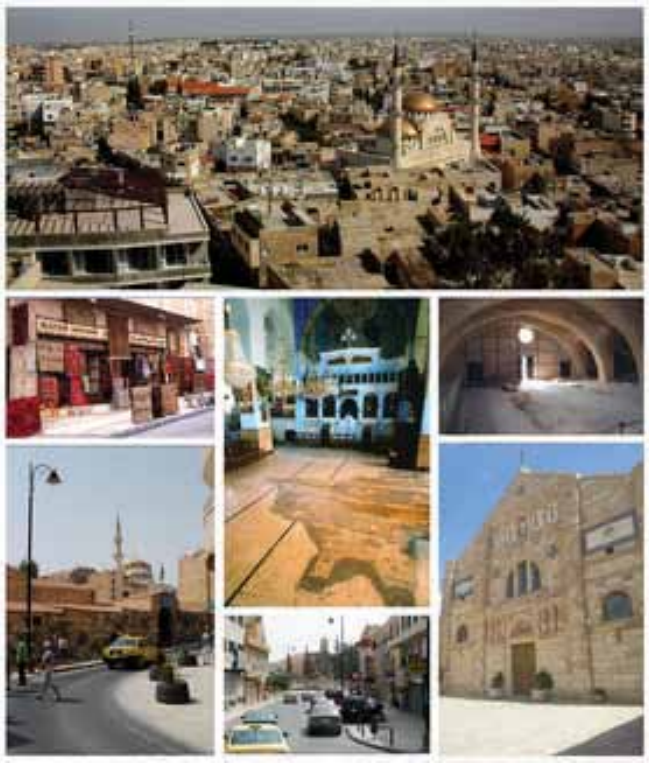
هاتف (٠٠٩٦٢٦٥٣٤٥١٨٨) فرعي (٢٦٠) أو (٢٣٠) فاكس (٠٠٩٦٢٦٥٣٤٧٦٩٤)

البريد الإلكتروني (yousef@rjgc.gov.jo) / (rjgc@rjgc.gov.jo)

الموقع الإلكتروني (www.rjgc.gov.jo)

مجلة المقياس ترصد واقع المعالم الأثرية والسياحية لمدينة مادبا

عاصمة السياحة العربية لعام ٢٠٢٢



مدير التحرير

يوسف الغلاييني

مادبا أو مأدبا مدينة تقع في وسط المملكة الأردنيّة الهاشميّة، وهي مركز محافظة مادبا تبعد ٣٣ كيلومترًا جنوب غرب العاصمة عمّان، وترتفع عن مستوى سطح البحر بحوالي ٧٧٠ مترًا، بلغ عدد سكانها في عام ٢٠١٥ حوالي ١٠٥,٣٥٣ نسمة، حيث تُعتبر تاسع أكبر مدينة في المملكة.

أسس المؤابيّون المدينة في القرن الثالث عشر قبل الميلاد، حيث كانت جزءًا من مملكتهم الممتدة شرق نهر الأردن، كما توالى عليها العديد من الحضارات التي حكمت المنطقة. كما لعبت دورًا بارزًا بعد أن احتلها البيزنطيّون، إذ ضمّت عددًا من الكنائس التاريخيّة الهامّة. وتعد المدينة اليوم، من أكثر الأماكن أهميّةً لأتباع الديانة المسيحيّة، بسبب وجود تلك المعالم الدينيّة.

كما يقع في محيطها الكثير من المواقع الأثريّة والأماكن المقدسة المتمثّلة بمواقع الحج المسيحي مثل المغطس، جبل نيبو، مكاور وأم الرصاص، مما يجعل منها مقصدًا للسيّاح، علمًا بأن أهمية مادبا في القرون الأولى للمسيحية كانت مثل أهمية مدينة القدس كأهم مركز للحياة المسيحية في شرق الأردن، حيث تم ذكرها في الإنجيل، إلا أنها تعرضت للدمار نتيجة للزلزال العنيف الذي لحق بالمنطقة عام ٧٤٩، وزلازل أخرى تلته، ولكن القبائل العربية المسيحية من منطقة الكرك أعادت إحياءها واستوطنتها ابتداءً من عام ١٨٨٠ م، حيث يسكنها اليوم المسيحيون والمسلمون على حد سواء.

اشتهرت مادبا كثيرًا بالفسيفساء، وهي واحدة من أهم المدن الحرفيّة في العالم بهذا الفن، حيث تشتهر المدينة بإرث خاص في أزقتها وكنائسها البيزنطيّة القديمة ومساجدها وعمارتها الفريدة.

كما تحوي المعهد الوحيد في العالم لتعليم هذا الفن، حتى سُميت بمدينة الفسيفساء. وتُعد خارطة مادبا من أهم الآثار الفسيسفائية في المدينة.

تم تأسيس أول مجلس بلدي للمدينة في عام ١٩١٢، وهو اليوم تحت اسم بلدية مادبا الكبرى، التي تقع ضمن حدودها خمسة مناطق، تكوّن حدود مدينة مادبا الممتدة على حوالي ٥٤ كيلومترًا مربعًا . وقد أُعلن عن فوز المدينة بلقب عاصمة السياحة العربيّة لعام ٢٠٢٢، بعد تحقيقها للمعايير والشروط المرجعيّة كافة.

التاريخ القديم :

ورد اسم مادبا وجوارها في العديد من الكتابات التاريخيّة القديمة، والكتب السماوية، كالتوراة والإنجيل والأسفار . وجاء فيها اسم «ميداب» و«حشبون» (حسبان) و«ذيبون» (ذيبان) وجبل بينو و «بعل معون» (ماعين) ومكاور ووادي الوالة، وغيرها من المواقع المهمّة، إضافة إلى النقوش والشواهد الأثريّة العديدة، والتي يُستدل منها أن المدينة كانت إحدى المدن العامرة في الأزمان القديمة، وأن لها تاريخًا يعود إلى حضارة المؤابيين وعدة ممالك أخرى حكمتها.

ظهر في بدايات القرن الثالث عشر قبل الميلاد في منطقة شرق الأردن عدة ممالك ودويلات كانت ذات طابع محلي، هي ممالك المؤابيين والعمّونيين والأدوميين والأموريين. وكانت مادبا ضمن أراضي مملكة مؤاب، التي امتدت أراضيها في وادي الموجب شمالاً إلى الحسا جنوبًا. إلا أن حدود تلك الممالك لم تكن ثابتة، بل كانت تتغير وتتبدل بين الفترة والأخرى، وذلك تبعًا لطبيعة الأحوال السياسيّة السائدة في هذه الممالك. وهذا يعني أن منطقة مادبا وجوارها قد تبادلت السيطرة عليها في بعض الأحيان دول غير المؤابيين، كالأموريين والعمّونيين. وكانت تلك الفترة نفسها التي خرج منها بنو إسرائيل من مصر في فترة النبي موسى، الذين وقعت بينهم وبين المؤابيين عدة معارك، تمكن بعدها الملك العبري عمري الانتصار والسيطرة على عدة مناطق مؤابية، كانت منها مادبا. ولكن تبعية مملكة مؤاب للملك عمري لم تدم طويلا، حيث انتصر عليه الملك ميشع، وتمكن من استعادة قوة مؤاب وطرد بني إسرائيل منها. ولقد خلّدت مسلة ميشع تلك الانتصارات.

لقد لعب موقع مادبا تاريخيًا دور كبير في أهميتها، حيث كانت إحدى محطات طريق الملوك الذي يربط مصر ببلاد الشام، حيث يُعتبر أحد أقدم وأهم الطرق التجارية في منطقة الشرق الأوسط. كما اعتمد المؤابيون وغيرهم من الأقوام في الدول القديمة على هذا الطريق للتجارة. كانت السيطرة على هذا الطريق من أهم أسباب المعارك التي حدثت بين بني إسرائيل والممالك الواقعة شرق نهر الأردن .وقد ورد في الكتاب المقدس بعهده القديم عندما زحفت جيوش حلف مؤلف من أربعة من ملوك الشمال على طول هذا الطريق لمحاربة الملوك مدن بسهل الخمس بما في ذلك مدينتا سدوم وعمورة، وهو الطريق الذي تمنى موسى أن يسلكه مع قومه عبر أرض إدوم للحصول على أرض كنعان.

خضعت مادبا بعد فترة للسيطرة الآرامية، ثم احتلها الآشوريون، الذين أعطوا الحكم للمؤابيين ليحكموا أنفسهم بأنفسهم مقابل إعطاء الجزية. وعندما تغلب البابليون على الآشوريين، سيطروا على جميع مناطقهم، ومنها مؤاب. وقد قام القائد نبوخذنصر بالهجوم على حسبان وذبح أهلها، وذلك بعد هجومه على القدس والسبي البابلي الأول. وقد تراجعت مؤاب بعد ذلك.

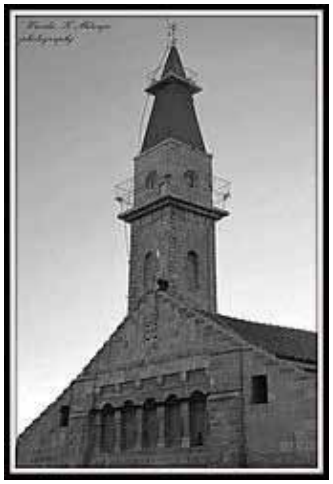
خضعت المنطقة بعد ذلك للغزو الفارسي، ثم احتلها الاسكندر المقدوني عام ٣٣٢ ق.م، فأدخل إلى المنطقة بعض مظاهر الحضارة اليونانية .استمر هذا الأمر حتى دخول الأنباط المدينة في القرن الثاني قبل الميلاد، حيث تمكن الملك الحارث الأول من استرجاع مادبا وجوارها وضمها لمملكته. وأسند الأنباط إدارة مادبا وجوارها إلى بني يعمر.

الرومان والبيزنطيون

خضعت مادبا لسيطرة الرومان في بداية القرن الثاني، وأصبحت ضمن المقاطعة العربية البترائية .لقد جعل الرومان مادبا مدينة نموذجيّة بامتياز، فبنوا الشوارع المعمّدة، والمعابد، ومباني أخرى. كما أقاموا أحواض ماء ضخمة وسوراً يحصنها. لقد تم الحفاظ على جزء من شوارع مدينة مادبا الرومانيّة في منتزه مادبا الأثري، حيث يقطع الشارع الروماني القديم، وهو من أبرز عناصر المتنزه، المدينة من الشرق إلى الغرب، ويقود إلى بوابات أسوارها القديمة، ويمتد مدفونا تحت الأرض لمسافة طويلة خارج المنتزه. كما أعاد الرومان إنشاء طريق الملوك الي يمر بمادبا، وتحديدًا في فترة الإمبراطور تراجان .وقد أُطلق عليه اسم"Via Traiana Nova" ، كما تم إكماله في فترة الإمبراطور هادريان .لقد تم استخدام الطريق فيما بعد من قبل الحجاج المسيحيين القادمين إلى فلسطين والأردن، لكونه يمر من عدة أماكن مسيحية مهمة، بما فيها جبل نيبو، والمغطس على نهر الأردن.

لقد ازدهرت مادبا في الفترة البيزنطيّة، خاصةً بعد انتشار المسيحيّة في المنطقة، حيث اعتنقها أحد الزعماء العرب من قبائل الضجاعمة، وتأصّلت فيها أيام الغساسنة سنة ٢٩٢ م . وكانت مادبا ومكاور وحسبان من أهم المقاطعات العربيّة في تلك الفترة. كما أصبحت المدينة بعد ذلك إحدى مدن المقاطعة الثالثة في عهد ثيودوسيس الفلسطيني .وقد عُين لمادبا أسقف اسمه قايوناس الثاني في حوالي سنة ٤٥١ م. كما وُجدت العديد من الآثار الكنسيّة إبان تلك الفترة. ومن أهم هذه الكنائس كنيسة الخارطة .ولعل انتشار بناء الكنائس في مادبا في هذه الفترة أعطي دلالة مهمة تدل أن سكانها كانوا بأعداد كبيرة، ساعد ذلك في الرخاء الاقتصادي في مادبا.

اشتهرت مادبا كثيرًا بالفسيفساء، حتى سُميت بمدينة الفسيفساء. ومن أهم الآثار الفسيسفائية في المدينة خارطة مادبا .وهي جزء من أرضية فسيفسائية لكنيسة قديمة. وهي أقدم خريطة أصلية للأراضي المقدسة، والتي يعود إنشاؤها إلى سنة ٥٦٠. توجد اليوم داخل كنيسة القديس جوارجيوس في مدينة مادبا، والتي بُنيت في عام ١٨٩٦ فوق بقايا الكنيسة البيزنطية. تمتد خريطة مادبا على جزء من أرضية الكنيسة، وتُقدر أبعادها بنحو ١٥,٧٥ عرضا ٥,٦٠ طولا، وتشكل مدينة القدس مركزا لها. وتظهر فيها مواقع في فلسطين والأردن وسوريا ولبنان ومصر.



التاريخ الحديث

ظلت أهمية المدينة متواضعة حتى قدوم بعض من العشائر المسيحيّة من الكرك ابتداءا من عام ١٨٨٠، فأحيوها من جديد بعد أن استوطنوها. كما تم تشييد عدد من المباني الإدارية بعد ذلك، كان أهمها دار السرايا العثمانية المبنية في عام ١٨٩٦. كما تم تشييد عدد من المباني الدينية من الكنائس والمساجد في تلك الفترة وبعدها في مواقع أثرية هامّة، فتم تشييد كنيسة قطع رأس يوحنا المعمدان (دير اللاتين) في سنة ١٨٨٣، في حين تم تشييد كنيسة القديس جاورجيوس سنة ١٨٩٦، كما تم تشييد مسجد الملك حسين في ٢٠٠٧، تلى ذلك نمو في السكان بشكل متسارع حول دور العبادة تلك.

كانت مادبا وجوارها تتبع لقضاء السلط الواقع ضمن متصرفيّة الكرك سنة ١٨٧٢. وقد شهدت المنطقة تغيرات إداريّة مستمرة، حيث أنشأت الدولة العثمانيّة أول ناحية في الجيزة، ثم ناحية الثمد، وقد انتقل مركز هذه الناحية فيما بعد إلى مادبا، واستقر الأمر نهائيًا على إنشاء ثلاث نواحٍ في المنطقة هي: ناحية الجيزة وناحية عمان وناحية مادبا. كما تأسس أول مجلس بلدي بالمدينة عام ١٩١٢. لقد

تطورت مادبا بعد استقلال الأردن عام ١٩٤٦ كغيرها من المدن الأردنية تطورًا لافتًا في أكثر من صعيد. وعلى المستوى الإداري والتنظيمي، تحولت من قضاء إلى لواء إلى أن أصبحت أخيرًا بمستوى مركز لإحدى محافظات الأردن الاثنتي عشرة، يتبع إليها لواء ذيبان وعدد من الأقضية.

تجدر الإشارة إلى أن المدينة تضم عدة متاحف تحكي تاريخها، منها متحف مادبا الأثري ومتحف الحكاية التراثي في جبل نيبو ومنتزه مادبا الأثري .وقد زار منطقة مادبا ثلاثة من البابوات، حجوّا إلى موقع مغطس المسيح، وهم البابا جون بول الثاني، حيث زار المنطقة في آذار/ مارس ٢٠٠٠. بعد ذلك البابا بنديكتوس السادس عشر في أيار/ مايو ٢٠٠٩، عندما أسس لبناء الكنيسة اللاتينية اليونانية الملكيين الجديدة. أما ثالث زيارة، فكانت من قبل البابا فرنسيس في أيار/ مايو ٢٠١٤.

أبرز معالم المدينة

• كنيسة الخارطة

كنيسة القديس جاورجيوس أو كنيسة الخارطة هي كنيسة رومانية أرثوذكسية تقع وسط مدينة مادبا في الأردن. تُعد أحد أهم وأقدم كنائس المدينة، حيث تم تأسيسها عام. ١٨٩٦ تم بناء الكنيسة على بقايا كنيسة بيزنطية يعود تاريخها إلى منتصف القرن السادس.

تضم الكنيسة وثيقة جغرافية كتابية ممثلة بخارطة فسيفسائية للأراضي المقدسة من الأردن وفلسطين ودلتا النيل وفينيقيا (لبنان)، تصف ما يقارب ١٥٠ موقعا في المنطقة وخصوصا على ضفتي نهر الأردن. وتمتد الخريطة على جزء من أرضية الكنيسة، وتُقدر أبعادها بنحو ١٥,٧٥ بالعرض و ٥,٦٠م بالطول، وتشكل مدينة القدس مركزا لها. وقد سُميّت الكنيسة نسبة إلى القديس جورج أو جاورجيوس (الخضر).

• مسجد الحسين بن طلال

مسجد الحسين بن طلال أو مسجد مادبا الكبير هو أكبر مساجد مدينة مادبا في الأردن، والمسجد الجامع فيها. تم إنشاؤه على الشكل الحالي في عام ٢٠٠٧، إلاّ أنه مر بعدة مراحل زمنية قبل ذلك كان أولها فترة الخلافة الراشدة، حيث مرّ الخليفة عمر بن الخطاب بمادبا في طريقه لفتح القدس، وقد تم بناء المسجد في المنطقة التي صلى فيها الخليفة، وهي منطقة «الخطابية» التي سُميت بسمه فيما بعد. إلاّ أن عوامل المناخ والزمن وهجرة السكان قد أدت إلى اختفاء المسجد تقريبا حتى عام ١٩٢٩، أي عهد إمارة شرق الأردن، حيث اشترى الأمير عبد الله بن الحسين أرض المسجد وأقام عليها مسجدا صغيرا. ظل الوضع كما هو عليه حتى تم بناء المسجد الحالي في عام ٢٠٠٧، وهو اليوم أحد أهم معالم المدينة، وأحد أكبر مساجد المملكة الأردنية الهاشمية، حيث تبلغ مساحته ٢,٩٥٠ متر مربع.

• متحف مادبا الأثري

يقعُ إلى جنوب كنيسة الخارطة ويحتوي على العديد من القطع الأثرية الفسيفسائية، وعلى القطع الفخارية والخزفية، وكذلك على العديد منِ الملابس التقليدية لمنطقة مادبا وعلى الحليّ والمجوهرات التي كانت ترتدى في الماضي، وغير ذلك من الآثار.

• كنيسة العذراء

كنيسة العذراء أو الكنيسة المريمية هي كنيسة أثريّة تقع في مدينة مادبا وسط الأردن .تُعد إحدى أهم وأقدم كنائس المدينة، فهي أُنشئت في بداية العهد الأموي في القرن السابع، وتحديدًا عام ٦٦٢م، مع ثلاثة كنائس أخرى بُنيت بجانب الشارع الروماني المُحاط بصف من الأعمدة، والذي يقع اليوم داخل منتزه مادبا الأثري وسط مادبا القديمة، ويقطعها من الشرق إلى الغرب.

تتكون الكنيسة من جناح دائري وصدر الكنيسة الممتد، والذي يدعمه عقدان تحت الأرض. أما الفسيفساء التي تزخرف حاليًا أرض الكنيسة، فهي تتكون من ثلاث دوائر متحدة المركز داخل مربع كبير يتألف من تشبيك زهري. وتحمل الرصيعة المركزية نقشًا بالكتابة الإغريقية تذكر المصلّين الذين يدخلون الكنيسة بضرورة الصفاء الروحي المتطلب لتكريم مريم العذراء .إن أهمية هذه الفسيفساء تكمن في تاريخها، فهي آخر فسيفساء أرضية نُفذت في الأردن.

• دير اللاتين

كنيسة ومزار قطع رأس يوحنا المعمدان أو دير اللاتين في مادبا هي كنيسة لاتينية كاثوليكية تقع وسط مدينة مادبا في الأردن، تُعد أحد أهم وأقدم كنائس المدينة، حيث تم تأسيسها عام ١٨٨٣.

أقيمت في البدء ككنيسة صغيرة وبسيطة على قمة تل مادبا من الحجارة والطين، وسقفت بالخشب والقصيب والتراب لتصبح بعد ذلك الكنيسة الحالية لرعاية اللاتين في مادبا. وهي أقدم كنيسة تُقام فيها الشعائر الدينية في مادبا منذ تأسيسها حتى اليوم دون انقطاع.

تحتوي على العديد من الرسومات والتصاوير الجصية والمنحوتات المميزة التي تمثل حياة يوحنا المعمدان (يحيى). كما تحوي على أكروبول يتكون من أقبية قديمة وبئر مؤابي وعدة آثار قديمة تقع تحت الكنيسة، والتي كانت تُستخدم قديماً كمعبد ومدرسة وبيت للكاهن. كما تتبع الكنيسة مدرسة اللاتين. ويحوي مركز الزوار التابع للدير على نسخة طبق الأصل لأرضية فسيفسائية بيزنطية تم العثور عليها في أم الرصاص بالقرب من مادبا.

• حمامات ماعين

تقع حمّامات ماعين على بعد ٥٨ كيلو متراً جنوبي عمّان في محافظة مادبا، وتبعد عن مدينة مادبا 27 كيلومتر. وهي منطقة تنخفض ١٢٠ مترا عن سطح البحر. تحتوي منطقة ماعين على مجموعة من الينابيع يصل عددها إلى ٦٣ نبعاً بدرجات حرارة مختلفة ولكنها متشابهة في تركيبتها الكيميائية، إذ تحتوي على عناصر مهمة كالصوديوم والكالسيوم والكلوريد وغاز الرادون وكبريتيد الهيدروجين وغاز ثاني أوكسيد الكربون .وتصل درجات الحرارة في بعض الينابيع إلى ٦٣ درجة مئوية.

• جبل نيبو

جبل نيبو أو نبو هو جبل يقع في الأردن، ويرتفع ٨١٧ مترا عن سطح البحر. يعتقد أن على الجبل وجدت مدينة نبو التي تبعد عن عمان 41 كيلومتراً وتبعد ١٠ كم إلى الغرب من مدينة مادبا. منطقة جبل نبو مطلة على البحر الميت ووادي الأردن، وهو من أفضل الأماكن للمراقبة في العالم (needs reference) وفي الأيام الصافية يستطيع المرء من على قمته أن يرى بالعين المجردة البحر الميت وجبال البلقاء وكل فلسطين بما فيها قبة الصخرة وأبراج الكنائس في مدينة القدس وجنوب لبنان وجبل الشيخ شمالا حتى جبال سيناء جنوبا. وهو الوجهة المفضلة لدى الحجاج اليهود القادمين من حول العالم لإيمانهم أن قمة الجبل تضم رفات النبي موسى.

المراجع:

مادبا (2022) Wikipedia. Wikimedia Foundation. Available at: https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%A7%D8%AF%D8%A8%D8%A7 (Accessed: November 16, 2022).

شبكة الإنترنت تطور وتفاعل

رئيس قسم الحاسوب

انس عدنان صالح

العالم هذا اليوم يعيش في عصر التكنولوجيا وثورة المعلومات التي أصبحت من أهم الممارسات التي يقوم بها الإنسان في حياته اليومية مما ساهم وبشكل كبير إحداث تغيرات في مختلف المجالات، وأدى ذلك إلى ظهور نوع جديد من التكنولوجيا الدقيقة والسريعة الا وهي شبكة الانترنت.

تعتبر شبكة الإنترنت من أهم الوسائل والتقنيات المعاصرة التي تساهم في تعميم المعرفة ونشرها على مساحات واسعة من العالم وهى وسيلة لتبادل الخبرات والمعرفة ونشر الثقافة ومد جسور التواصل والصداقات بين أقطاب العالم المختلفة كما تعتبر الوسيلة الأسرع في نشر الأخبار والتقارير.

يلعب الإنترنت دوراً هاماً في حياتنا اليومية فضلاً على أنه أصبح جزءا مكملاً للمقومات الأساسية في بيئة العمل فنحن لا نستعمل الإنترنت في مكان العمل فحسب بل نستعمله في منازلنا وفي كل مكان ويمكن استخدامه من أجهزة صغيرة سهل الحمل من مكان لأخر تعرف بالهواتف المحمولة، ونستطيع من خلاله التعليم عن بعد ووسيلة مهمة وسهلة للبحث عن العمل وإنجاز المعاملات الحكومية والمالية فهو مثير جعل الحياة أيسر وأكثر فاعلية، فضلاً أن استخدامه سهل جداُ وغير مكلف، وله الكثير من الفوائد في مجالات الحياه فلقد ساهم بزيادة الثقافة وقام بمساعدة الناس على التواصل مع بعضهم البعض سواء كانوا داخل الأردن ام خارجه، فلقد زودنا بالمعلومات اللازمة من مختلف المواضيع.

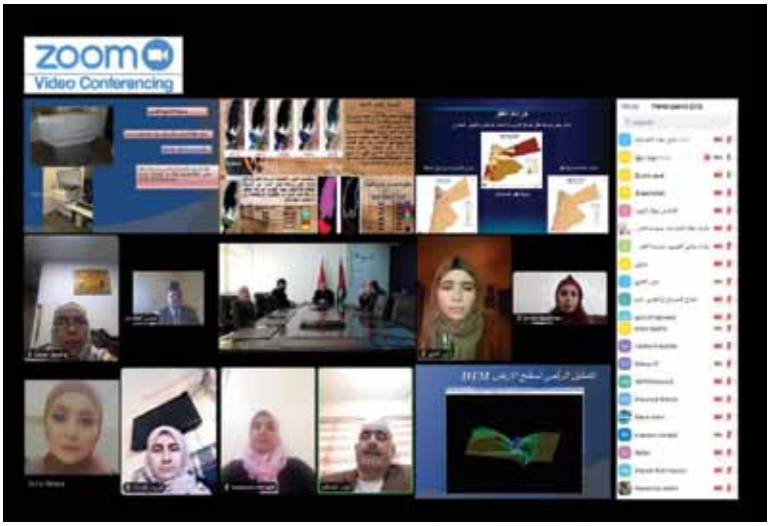
كما يمكن أن تمنح الدراسة عن بُعد الأشخاص المتميّزين في بلدانهم ما لا يمكن أن يحصلوه من العلم لتعذّر قدرتهم المادية أو العائلية على السفر، فيُتيح الإنترنت لأصحاب التميّز والنبوغ تحسين

أوضاعهم الاقتصادية والمعيشية والدراسية دون أن يغادروا أوطانهم الأم، ويوفّر الوقت أثناء البحث عن الوظائف أو المعلومات أو حضور النشاطات الثقافية والعلمية والاجتماعية، فيختصر المسافات، ويقرب البعيد، ويمنح المزيد من مرونة الحركة بكافة مجالاتها.

لكن هناك بعض الآثار السلبية المترتبة جراء استعمال شبكة الإنترنت إذا لم يحسن الشخص استخدامه، واذكر من اهمها الإدمان على الإنترنت وضياع الوقت بلا فائدة، حيث الكثير من يستخدم الإنترنت أو وسائل التواصل الاجتماعي يقضي ساعات طويلة في التواصل مع الآخرين بأحاديث يومية غير مجدية، ويمكن لا سمح الله الإصابة بالأمراض النفسية، منها الإصابة بالتوحّد والانفصال عن البيئة المحيطة، ويمكن القول إن الاطلاع على بعض الأمور غير المناسبة لبعض الأعمار قد يسبب الرهاب والوسواس والشك والريبة والجرأة على الفساد، والانسلاخ عن الأخلاق المجتمعية بكثير من الأمور التي يؤثر فيها الفكر السلبي أو العروض المؤذية والأفلام غير الأخلاقية، ومن هنا تتضحُ أهمية مميزات استخدام الإنترنت ووجوب استثمارها في إفادة النفس والمجتمع، والحرص على عدم الانحدار مع سلبيات الشبكة العنكبوتية وما تجره من سهولة الوصول إلى ما يريد المرء في مختلف المجالات.

والمركز الجغرافي الملكي الأردني استثمر هذه التكنولوجيا بالشكل المفيد للتواصل بشكل أكبر ومباشر، وإيصال كل ما هو جديد عن المركز من اعمال وخدمات ونشاطات وغيرها لجميع المستفيدين، فضلا عن عقد اللقاءات والاجتماعات داخل وخارج الاردن، إذ يوجد الكثير من الطرق للتواصل عبر الإنترنت بما فيها مواقع التواصل الإجتماعي وبرامج الدردشة والابتعاد عن الاعلام التقليدي في التواصل.

والحمدالله نحن في المركز الجغرافي الملكي الأردني وبتوجيهات الإدارة العليا، نتعامل مع هذه التكنولوجيا وبشكل يومي والتي احدث تغيرات كبيرة في مجال الإعلام لدينا في نشر المعلومة والخبر والوقائع والاحداث بسرعة فائقة وانتشار لا حدود له، وهو ما لمسناه من خلال التبادل مع الجمهور وساعد على تسويق منتجات وخدمات واعمال المركز محلياً واقليمياً وعالمياً وساعد ايضا على تطوير خدمات المركز، إضافة الى أنه ساهم في مد جسور التواصل مع المستفيدين.



لقد حقق المركز الجغرافي الملكي الأردني في عملية التواصل الاجتماعي نجاحا كبيراً، فنجد المتقاعدين الذين كانوا يعملون في المركز منذ أكثر من ٤٠ عاماً يحادثون أصدقائهم الذين على رأس عملهم ويشاركونهم في مناسباتهم، حينما يكتبون تغريداتهم أو يقرؤون ما وصلهم من رسائل الكترونية، ومن خلالها الالتقاء بهم وجهاً لوجه.

ان هذا الإعلام الجديد يعتبر فرصة كبيرة للمجتمعات والثقافات، وعلينا استغلاله والاستفادة منه إذا اردنا ان نقدم انفسنا للعالم، فالانترنت فتح المجال للجميع بدون استثناء للإبداع والتواصل وبدون قيود مما يتطلب علينا استثماره وبشكل ايجابي.

علم الجغرافية في الحضارة العربية الإسلامية

د.عبدالحميد علي المناصير

حظيت الدراسات الجغرافية في الحضارة العربية الإسلامية بعناية فائقة، «فهم الذين بدأوا الحركة الفكرية الجغرافية التي قامت على أسس علمية، إذ قسموا علم الجغرافية إلى فروع كثيرة، مثل الجغرافية الطبيعية والبشرية والاقتصادية والسياسية والتاريخية»[1]. وكانت دوافعهم لذلك كثيرة، ومن أهمها خدمة الدولة؛ ولذا نجد الخلفاء والسلاطين والأمراء يغدقون الأموال الطائلة لمن يقدم عملاً متميزاً في هذا المجال.

فكانت الجغرافية الوصفية التي تعتبر من أهم فروع الجغرافية الحديثة، والتي أهملتها الحضارات السابقة، محور اهتمامهم، حتى ذهب بعض الباحثين إلى القول: «إن علماء العرب والمسلمين هم مؤسسو علم الجغرافية الوصفية، وهي العلم الذي يعني بوصف الأرض من حيث مساحتها وسكانها وأجناسهم، وطبائعهم، وحياتهم الاقتصادية والاجتماعية من قيم وعادات وتقاليد، وطبيعة أرضهم وغير ذلك. وهذا كله يقدم خدمة جليلة لولاة الأمر في حركة الفتوحات الإسلامية، وييسر عليهم معرفة البلاد المفتوحة وكيفية التعامل مع أهلها والاستفادة من خيراتها وثرواتها.

وطور علماء الحضارة العربية الإسلامية الجغرافية الفلكية والرياضية، وعرفوا أهميتها في تحديد خطوط الطول والعرض، واستعملوا النظريات الرياضية والمثلثية.

ولم يكتفوا بمنهج السماع والنقل بل اعتمدوا منهج التجربة والمشاهدة الميدانية من خلال الرحلات والأسفار ونشر الدين، وطلب الرزق، واستخدموا الخرائط الجغرافية كوسائل للإيضاح، منطلقين في ذلك من قوله تعالى:(هو الذي جعل لكم الأرض ذلولاً، فامشوا في مناكبها، وكلوا من رزقه وإليه النشور)[2]

وفي الحث على السفر وطلب الرزق قال الشافعي:[3]

سافر تجد عوضاً عمَّن تفارقهُ ... وَانْصِبْ فَإِنَّ لَذِيذَ الْعَيْشِ فِي النَّصَبِ
إني رأيتُ وقوفَ الماء يفسدهُ ... إِنْ سَال طَابَ وَإِنْ لَمْ يَجْرِ لَمْ يَطِبِ
والشمس لو وقفت في الفلكِ دائمة ... لَمَلَّهَا النَّاسُ مِنْ عُجْمٍ وَمِنَ عَرَبِ

ويوجز الدكتور علي الدفاع الأسباب التي أدت

١ . رواد علم الجغرافية في الحضارة العربية الإسلامية، على الدفاع، ص٥٠، ط٤، ١٤٠٩هـ، ١٩٨٩م؛ النادي الأدبي، جازان.

٢ . سورة الملك، آية ١٥.

٣ .الدفاع، ص٥٣.

إلى عناية علماء العرب والمسلمين بعلم الجغرافية على النحو الآتي:

١- الفتوحات الإسلامية، التي دعت الحاجة فيها إلى معرفة الطرق والمسالك والممالك والمناطق الزراعية لإمداد جيوش الفتح بما تحتاج إليه من مؤن وتموين.

٢- معرفة أيسر الطرق وأقربها إلى مكة المكرمة لمساعدة الحجاج في أداء فريضة الحج.

٣- الرحلة لجمع أخبار القبائل وأشعارهم واستخلاص المعلومات الجغرافية والفلكية منهم شفاهاً.

٤- الرحلات التجارية.

٥- عناية ولاة الأمر برجال العلم، وقد كانوا يجزلون العطاء لكل من يكتشف طريقاً سهلاً يخدم الأمة لمعرفة أجزاء الدولة الإسلامية، والدول المجاورة لهم.

ويمكن تقسيم مؤلفات علماء العرب والمسلمين في الجغرافية إلى الأقسام الآتية:

١- مؤلفات تناولت عصر الدولة العباسية من الناحية الطبيعية، والبشرية والاقتصادية والفلكية.

٢- مؤلفات عنيت بدراسة العالم الإسلامي بأسره، فدرسوا الأندلس وشمال إفريقية.

٣- دراسات تناولت الكرة الأرضية وسكانها من الناحية الجغرافية الوصفية.

٤- دراسات تناولت الملاحة وعلم البحار والمحيطات والرياح والأمطار وما إلى ذلك.

٥- المعاجم والموسوعات العلمية التي جمع فيها أعمال علماء العرب والمسلمين والأوائل في العلوم البحثية والتطبيقية، مثل معجم البلدان لياقوت الحموي، ونهاية الأرب للنويري، ومسالك الأمصار للعمري، وصبح الأعشى للقلشقندي، وتقويم البلدان لأبي الفداء وغيرهم كثير.

ويقول الدفاع: «إن النظريات والآراء الحديثة في علم الجغرافية هي امتداد للنظريات والآراء والاتجاهات الفكرية عند علماء العرب والمسلمين الأوائل في هذا المجال».[٤]

وانطلق هذا الحكم من الاضافات

٤ . الدفاع، ص٥٨-٦٠.

الجوهرية الأصيلة التي أضافوها إلى الجهود السابقة، والتي كانوا في بعضها رواداً، وهذا كله يدحض الأقوال المشبوهة التي تذهب إلى أن العقل العربي والإسلامي عقل علوم أدبية وشرعية، وأن العلوم التطبيقية والنظرية التي أبدعوا فيها لا تزيد على أن تكون نقولاً عن اليونان والهنود والفرس.

ومما يسجل لهم أيضاً أنهم اعتمدوا منهجاً علمياً وثيقاً في مؤلفاتهم ودراساتهم قوامه الملاحظة والقيام بالتجارب والقياسات الدقيقة والرحلات الميدانية، والمراجع الموثوق بها، مما أتاح لهم التشكيك في بعض النظريات السابقة الخاطئة في مجال علوم الجغرافية فعدلوا بعضها، ورفضوا بعضها، وطوروا بعضها الآخر، وكان لذلك كله أثر واضح في وضع المنهج العلمي الدقيق الذي بنى عليه من جاء بعدهم، وفي ذلك تفسير لعناية المستشرقين وعلماء الغرب في نقل كثير من المؤلفات العربية إلى لغاتهم، وعنايتهم أيضاً في ترجمة كثير من هذه الجهود إلى لغاتهم.

لسنا في صدد تعداد مشاهير علماء الجغرافية من أمثال الخوارزمي صاحب كتاب صورة الأرض، وابن خرداذبة صاحب كتاب المسالك والممالك، واليعقوبي صاحب كتاب البلدان، وابن رستة صاحب كتاب الأعلاق النفسية، والهمداني صاحب كتاب صفة جزيرة العرب، والأصطخري صاحب كتاب المسالك والممالك، وابن حوقل صاحب كتاب صورة الأرض، والمقدسي صاحب كتاب أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم ، والبيروني صاحب كتاب القانون للمسعودي، والبكري صاحب كتاب معجم ما استعجم من أسماء البلاد والمواضع، وأبو بكر الزهري صاحب كتاب الجغرافية، والأدريسي صاحب كتاب نزهة المشتاق في اختراق الآفاق، والدمشقي صاحب كتاب نخبة الدهر في عجاب البر والبحر، وغيرهم كثير، وسنوجز القول في جهود اثنين منهما هما أبو الفداء والعمري.

أبو الفداء إسماعيل بن علي محمود الأيوبي، ولد سنة ٦٧٢هـ وتوفي سنة ٧٣٢هـ، وكان يلقب بالملك المؤيد وعماد الدين، وهو من فروع المظفر بن شاهنشاه ابن أخي صلاح الدين الأيوبي، و حكمت أسرته حماة مدة من الزمن. ولأبي الفداء مؤلفات كثيرة ومتنوعة الموضوعات مما يدل على سعة معرفته واطلاعه على ما توصلت إليه الحضارة العربية الإسلامية في مجالات عدة، ولعل أهمها في مجال العلوم الجغرافية كتاب تقويم البلدان، يقول فيه على الدفاع: «يعتبر كتاب تقويم البلدان لأبي الفداء من كتب علم الجغرافية الرائعة لما يحتوى عليه من معارف عن التجار والأنهار والجبال ووصف

طبيعة الأرض، واستخدام خطوط الطول والعرض في تحديد الأماكن... وتكلم فيه عن كروية الأرض، واستخلص أن خط الاستواء هو دائرة وهمية تمر بمنطقتي الاعتداليين الربيعي والخريفي، وقسم الأرض إلى قسمين: شمالي وجنوبي، وهذه الأفكار العلمية الناضجة تدل على ثقافة واسعة في مجال علم الجغرافية الفلكية».[٥]

ويقول فيه جورج سارتون: «إن أبا الفداء يعتبر أكبر عالم جغرافي من علماء الجغرافية أجمع، فكان يحب الرحلات إلى مختلف الأقطار لدراسة مناخها وحالتها السياسية، كما كان مغرماً بالتأليف، وقد امتازت مؤلفاته في حقلي التاريخ والجغرافية بالدقة والتحري العلمي الصحيح، وهو أول من لاحظ أن السفر حول الأرض يؤدي إلى زيادة يوم أو نقصان يوم».[٦]

وذكر أبو الفداء دوافعه لتأليف هذا الكتاب في مقدمة كتابه إذ يقول: فإني لما طالعت الكتب المؤلفة في البلاد ونواحي الأرض من الجبال والبحار وغيرها لم أجد فيها كتاباً موفياً بغرضي، فمن الكتب التي وقفت عليها في هذا الفن كتاب ابن حوقل، وهو كتاب مطول ذكر فيه صفات البلاد مستوفياً غير أنه لم يضبط الأسماء. وكذلك لم يذكر الأطوال ولا العروض فصار غالب ما ذكره مجهول الاسم والبقعة، ومع جهل ذلك لا تحصل فائدة تامة. (ولا شك أن هذا منهج أصيل تعتمده لجان الأسماء الجغرافية لأهميته في ضبط الأسماء وإبعادها عن التحريف والتصحيف).

وكتاب الأدريسي في الممالك والمسالك، وكتاب ابن خرداذبة وغيرهما، وجميعهم حذوا حذو ابن حوقل في عدم التعرض إلى تحقيق الأطوال والعروض وأما الكتب المؤلفة في الأطوال والعروض فإنها عرّية عن تحقيق الأسامي وعن ذكر صفات المدن.

وأما الكتب المؤلفة في تصحيح الأسامي وضبطها مثل كتاب الأنساب للسمعاني والمشترك لياقوت الحموي، وكتاب مزيل الارتياب عن مشتبه الانتساب، وكتاب الفيصل كلاهما لأبي المجد اسماعيل بن هبة الله الموصلي فإنها اشتملت على ضبط الأسماء وتحقيقها من غير تعرض إلى الأطوال والعروض ومع الجهل بالأطوال والعروض يجهل سمت ذلك البلد، فلا يعرف الشرقي منها ولا الغربي ولا الجنوبي ولا الشمالي، ولما وقفنا على ذلك وتأملناه جمعنا في هذا المختصر ما تفرق في الكتب المذكورة من غير أن ندعي الإحاطة بجميع البلاد أو

٥ . الدفاع، ص١٩٨.
٦ . المرجع نفسه، ص١٩٩.

بغالبيتها....»[٧]

واهتم المستشرقون بجهود أبي الفداء العلمية في مجال الجغرافية، وكتابه أول كتاب ترجم إلى اللغة العربية بهذا الفن.

ويقول الدفاع: «والفضل يعود إلى أبي الفداء في استخدام جداول المعلومات الجغرافية الوصفية للمدن والأقاليم فهو من علماء العرب والمسلمين الذين اهتموا اهتماماً تاماً بجداول الزيوج الرياضية، وقد وظف ذلك في ميدان علم الجغرافية، فظهر كتابه مختصراً يشمل المعلومات الضرورية عن الحدود السياسية والتضاريس والحياة الاجتماعية والاقتصادية والعمرانية والطرق، إضافة إلى المعلومات الأصيلة عن كروية الأرض ومناخها... ولقد أفاد الجغرافية والتاريخ والأدب والعلوم الشرعية ببحوثه المبتكرة» وأسدى خدمات جليلة للحضارة العربية والإسلامية .

أحمد بن يحيى بن فضل الله العمري الدمشقي، ولد بمدينة دمشق سنة ٧٠٠هـ، وتوفي فيها سنة ٧٤٩هـ، ينتسب في أصوله إلى عمر بن الخطاب.

ويذكر ابن حجر العسقلاني في كتابه (الدرر الكامنة في أعيان المئة الثالثة – المجلد الأول) أن أبا العباس العمري كان يتوقد ذكاء مع حافظة قوية، ومقدرة عجيبة على الكتابة نثراً وشعراً).

ويذكر أغناطيوس كراتشكوفسكي في كتابه (تاريخ الأدب الجغرافي العربي- الجزء الأول) أن كتاب (مسالك الأبصار في ممالك الأمصار) لابن فضل الله العمري... فقد استفاد منه في القرون الوسطى كل أكابر العلماء في الشرق: من عرب وفرس وترك، حتى إذا ما رحل العلم عن بلادنا، واستقر بأرض أوروبية تنبه المستشرقون إليه فاستقوا من بحره الطامي، مثل كاترمير الفرنسي، وأماري الطلياني، فكان لهما القدح المعلّي، والراية البيضاء في استخراج كنوز المعارف من هذا المعدن الغني السخي الكريم، وأما غيرهم من المستشرقين الذي حذوا حذوهم فهم كثير».[٨]

ويبين العمري منهجه في تأليف كتابه فيقول: « واستخرت الله في تقديم نبذة دالة على المقصود في ذكر الأرض وما فيها ومن فيها:الأظهر فالأظهر، والأشهر فالأشهر؛ وما لم أجد بداً من ذكره في ذلك ومثله، وحالة كل مملكة وما هي عليه، هي وأهلها في و قتنا هذا مما ضمه نطاق تلك المملكة، واجتمع عليه طرفا تلك الدائرة؛ لأقرّب إلى الأفهام البعيدة غالب ما هي عليه أمّ كل مملكة من المصطلح والمعاملات، وما يوجد فيها غالباً ليبصر أهل كل قطر القطر الآخر، وبيّنه بالتصوير؛ ليعرف كيف هو، كأنهم قُدّام عيونهم بالمشاهدة والعيان مما اعتمدت في ذلك على تحقيق معرفتي له، فيما رأيته بالمشاهدة، وفيما لم أره بالنقل ممن يعرف أحوال المملكة المنقول عنه

٧ . تقويم البلدان لأبي الفداء، ص٢-٣.

٨ . مقدمة تحقيق كتاب مسالمك الأمصار، لأحمد باشا زكي، ص٢.

أخبارها، مما رآه بعينه أو سمعه من الثقات بأدنه»[٩].

والحديث يطول عن العمري وجهوده في التأليف ومصنفاته المتعددة التي لاقت استحساناً كبيراً وتقديراً عظيماً من كل من جاء بعده من علماء العالم في هذا الفن، ولعل له خبرة عن غيره من علماء عصره، أنه كان له تصور علمي خطير حول وجود أمريكيا واكتشافها قبل الرحالة كريستوفر كولومبوس عام ٨٩٧هـ، فقد قال العمري: «لا أمنع أن يكون ما انكشف عنه الماء من الأرض من جهتنا منكشفاً من الجهة الأخرى، وإذا لم أمنع أن يكون منكشفاً من تلك الجهة لا أمنع أن يكون من الحيوان والنبات والمعادن مثل ما عندنا من أنواع وأجناس أخرى».

يقول الدفاع: «كان أبو العباس معروفاً تمام المعرفة لدى علماء العرب والمسلمين المعاصرين في حقلي الجغرافية والتاريخ؛ وذلك لنظرياته وأفكاره الخطيرة في هذين الموضوعين. وأنصفه المستشرقين بنعتهم إياه بأنه صاحب الثقافة العالية والاطلاع الواسع والمواهب النادرة...».[١٠]

وهذا التصور دفع الدفاع إلى أن يقول:» مما لا شك فيه أن كريستوفر كولومبوس الملاح الإيطالي كان مطلعاً على نظرية العمري هذه؛ لذا قام برحلته البحرية ليثبت صحتها.

واقول يمثل هذان العالمان أنموذجاً للمساهمة الكبيرة التي أسهمت فيها الحضارة العربية الإسلامية وعلماؤها في مختلف مجالات العلوم والمعارف، وكانت المشاعل المنيرة التي أثارت الدروب، وفتحت المغاليق للحضارة الأوروبية الحديثة وعلمائها.

٩ . المصدر نفسه، ص٢.

١٠ . الدفاع ص ٣٠٦.

كلية المركز الجغرافي الملكي الأردني
للعلوم المساحية والجيومكانية

المستقبل ... بين يديك

كلية جامعية متوسطة معتمدة من قبل هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي، تمنح درجة دبلوم السنتين (الشهادة الجامعية المتوسطة) في التخصصات الرئيسية التالية :-

- دبلوم المساحة
- دبلوم نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والإستشعار عن بعد (RS)

تؤهل خريجي الكلية لدخول سوق العمل بخبرات عملية تطبيقية في مختلف الميادين

المملكة الأردنية الهاشمية - عمان - الجبيهة
هاتف: ٠٠٩٦٢٦٥٣٤٥١٨٨ / ٠٠٩٦٢٦٥٣٤٩١٩٨ - فاكس ٠٠٩٦٢٦٥٣٤٧٦٩٤
بريد الكتروني : rjgc@rjgc.gov.jo - موقع الكتروني : www.rjgc.gov.jo

إنتاج الخرائط الطبوغرافية
باستخدام برمجية *Adobe Illustrator*

م.علي العليمات/ م. ليث الزيادات

مقدمة:

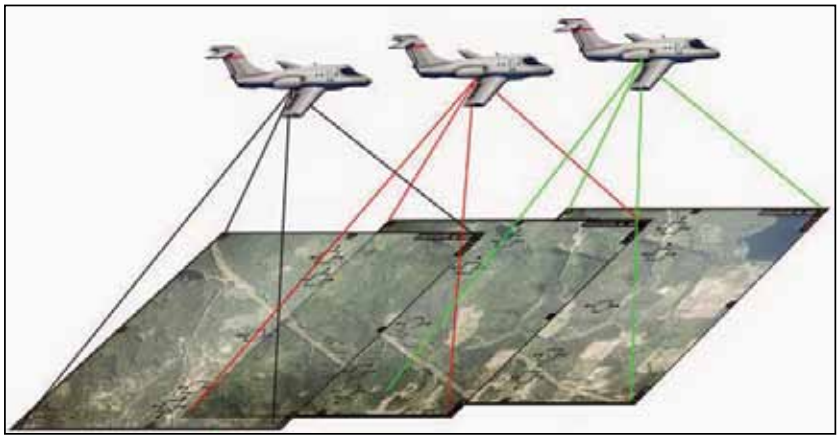
تعد الخريطة من أقدم الوسائل التي ابتكرها الإنسان منذ ألاف السنين ليرسم من خلالها مظاهر المكان الذي يعيش به ويضع بها المعلومات التي يريد أن يحتفظ بها لنفسه أو ينقلها لغيره. أي بلغة عصرنا الحالي فأن الخريطة هي قاعدة بيانات متعددة الأغراض للمكان والبيئة من حولنا. (١)

الخريطة هي تمثيل مصغر لسطح الأرض – أو جزء منه – مبني على أساس رياضي خاص، ويظهر توزيع وحالة وعلاقات المعالم الطبيعية والبشرية باستخدام رموز خاصة منتقاة لوظيفة كل خريطة. (٢)

مراحل إنتاج الخارطة:

أولاً: تجميع البيانات

في هذه المرحلة يتم تجميع البيانات والمعلومات التي سيتم عرضها على الخريطة أما من خرائط قديمة أو مرئيات فضائية وصور جوية أو بيانات يتم تجميعها في الطبيعة باستخدام الأجهزة المساحية الأرضية مثل GPS.



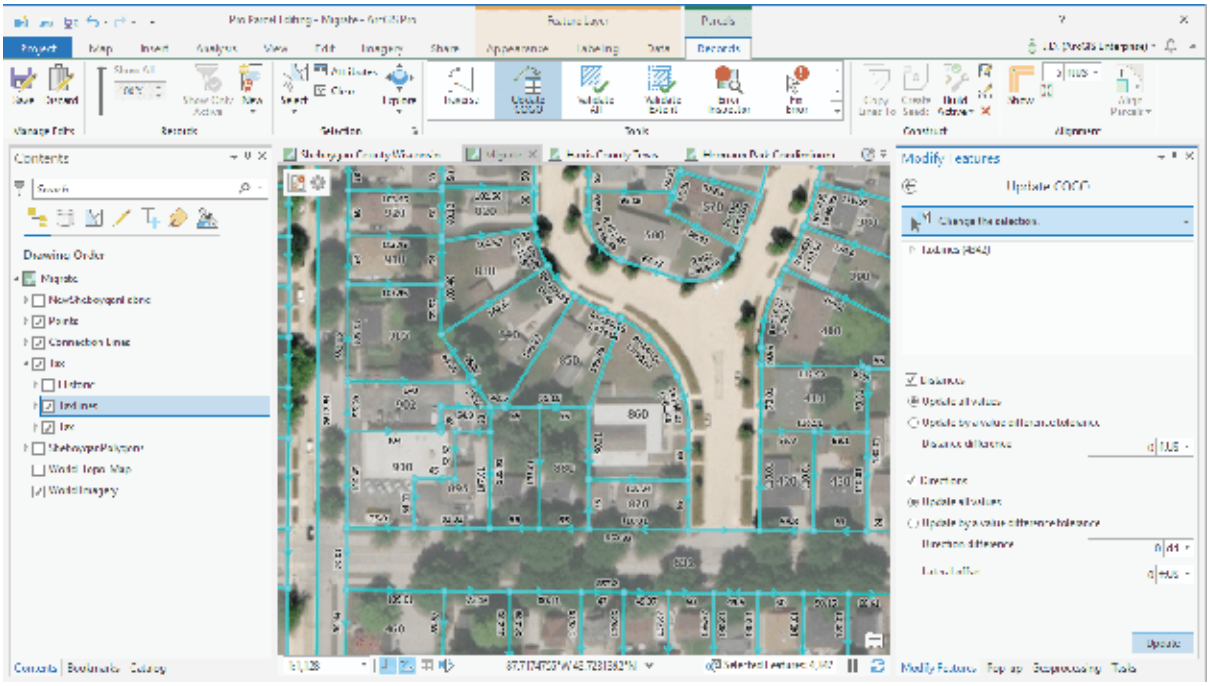
الشكل (١) الصور الجوية

ثانياً: ترتيب البيانات باستخدام *ArcGISPro* :

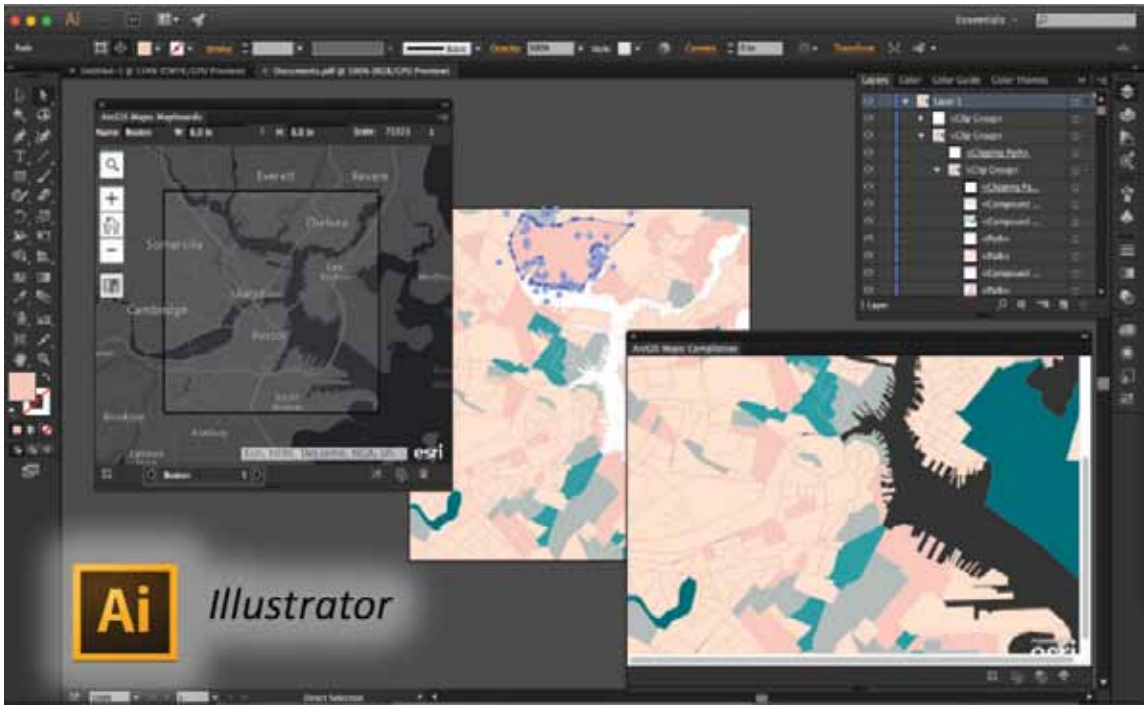
يتم استخدام برنامج ARC GIS PRO بهدف تجهيز الطبقات التي سيتم عرضها على الخريطة وعمل التصنيف

(symbology) للطبقات ومن ثم تصديرها بصيغة (AIX) ليتم عمل الإخراج النهائي للخريط باستخدام برنامج Adobe Illustrator.

الشكل (٢) برنامج ArcGISPro



يتم استخدام ArcGIS Maps for Adobe Creative Cloud هو امتداد لبرنامج Adobe Illustrator و Adobe Photoshop يسمح لرسامي الخرائط ومصممي الرسوم بتصميم مرئيات باستخدام خرائط وطبقات

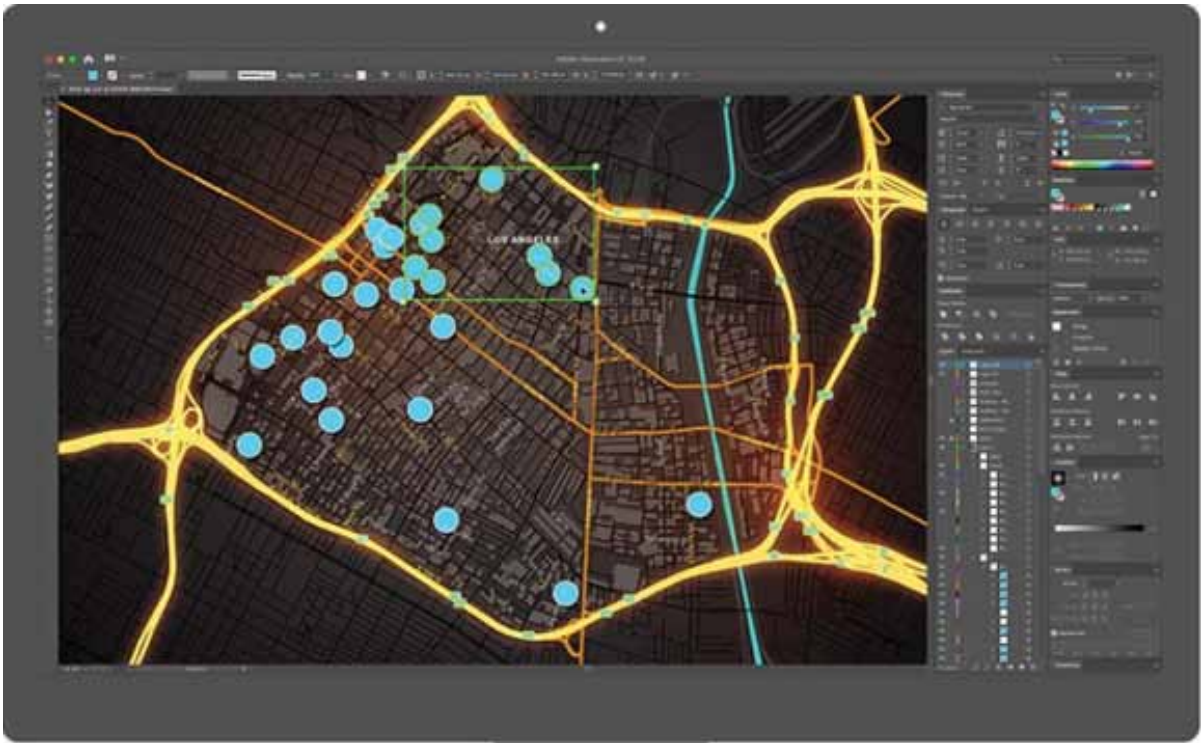


الشكل (٣) ArcGIS Maps for Adobe Creative Cloud

تعتمد على البيانات من ArcGIS. يتميز هذا الامتداد بأنه يتعامل مع البيانات الجيومكانية (بيانات ذات إحداثيات) وإمكانية التحكم بمقياس الرسم للخريطة كما يتعامل مع طبقات متجهة (Vector data) قابلة للتحرير عالية الدقة.

ثالثاً: عمل الإخراج النهائي للخريطة (*Layout*) باستخدام *Adobe Illustrator* :

يتم استخدام برنامج Adobe Illustrator لعمل الإخراج النهائي للخريطة من خلال تطبيق المواصفات الكارتوغرافية للخرائط على الطبقات.



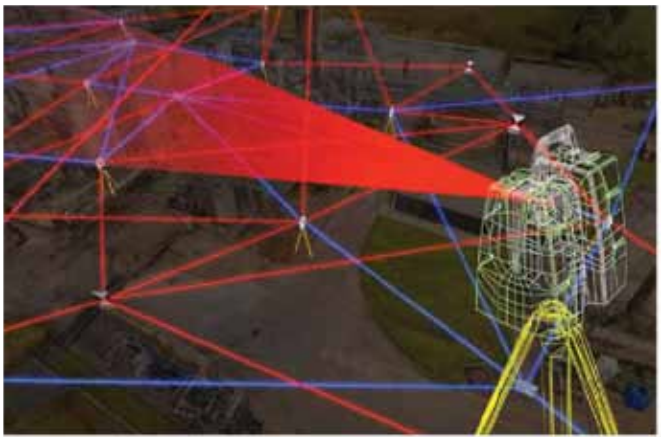
الشكل (٤) Adobe Illustrator

المرجع:

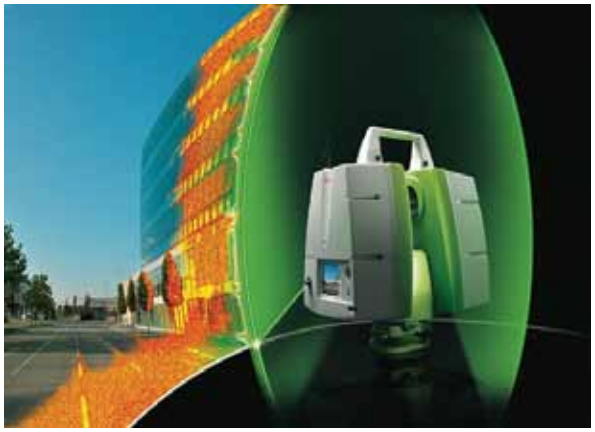
(١) ، (٢) مدخل إلى الخرائط الرقمية / د.جمعة محمد داود / النسخة الأولى ٢٠١٢

المسح الليزري ثلاثي الابعاد (3D Laser Scanning)

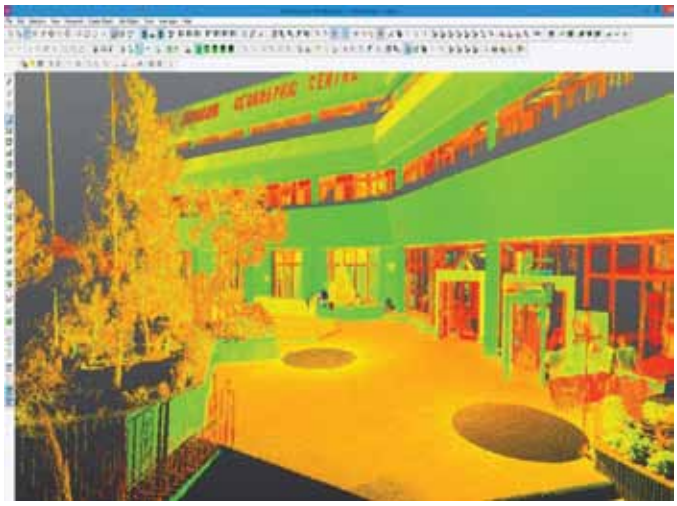
المهندس عدي صالح الربيع



يعتبر المسح الليزري ثلاثي الأبعاد (3D Laser Scanning) من أحدث وأدق تقنيات الرفع المساحي المستخدمة في جمع البيانات المكانية وعمل مجسمات ثلاثية الأبعاد للمشاريع الهندسية والمعمارية من خلال الحصول علي سحابة نقطية (Point Cloud) من نقاط الليزر معلومة الأحداثيات (X,Y,Z) والتي يمكن من خلالها رسم خرائط ثلاثية الأبعاد بدقة عالية تصل الى مليمترات (مم)، حيث غزت هذه التقنية اختصاص المساحة كونها تشتمل على ماسح ليزري وكاميرا رقمية توفر تغطية صورية وفديوية للمناطق الممسوحة بالاضافة الى امكانية تكامل الجهاز مع منظومة الملاحة العالمية عبر الاقمار الصناعية الـ GNSS لتوفير مجسم حقيقي ثلاثي الابعاد، وتوفير درجة عالية من الدقة بالاعتماد على الصور ثلاثية الأبعاد للتعامل مع تضاريس سطح الارض الحقيقية عن طريق عرض ومعالجة الاجسام المغطاة بالـPoint Clouds عبر برمجيات متخصصة بمساعدة الكمبيوتر عبر أشعة الليزر التي تقوم بتسجيل معلومات عن جميع الاجسام المصورة او الممسوحة ضمن مجال رؤية الجهاز بتفاصيل عالية الدقة.

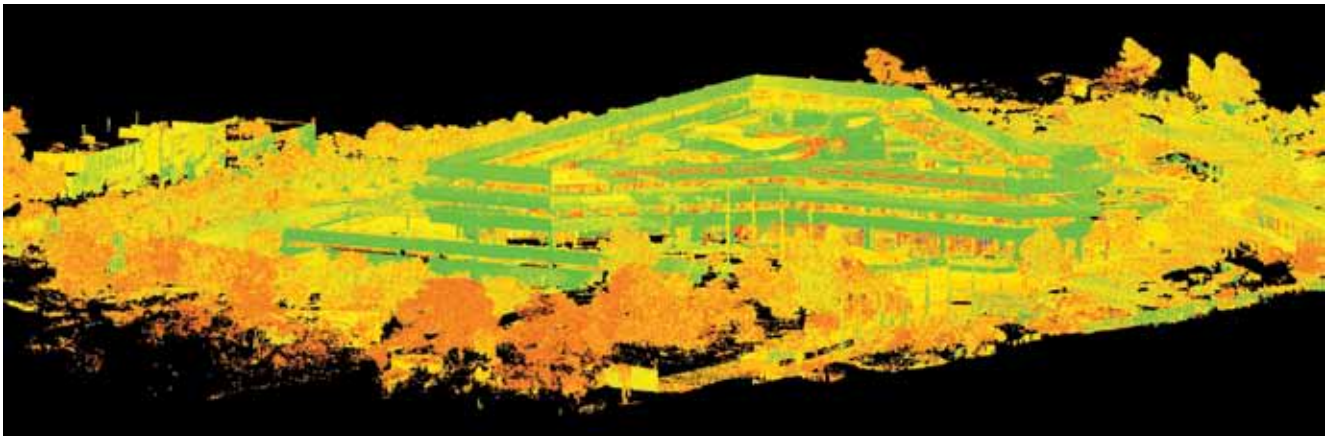


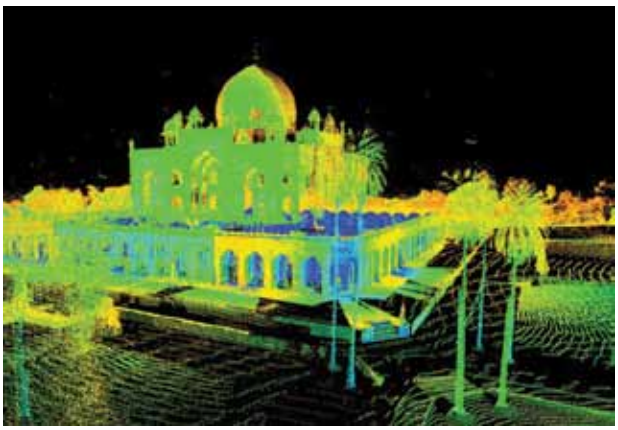
ان جهاز المسح الليزري (Laser Scanner) هو أداة تقوم بتحليل عناصر بنائية أو بيئة عمرانية لأجل تجميع معلومات مكانية وفيزيائية تتعلق بشكل الظواهر واستخدام المعلومات المجمعة بهدف بناء مجسم رقمي ثلاثي الأبعاد كنسخة للأصل من خلال تسجيل الملايين من النقاط بنظام ثلاثي الابعاد (X,Y,Z) واستنباط احداثيات الاجسام المصورة وعرضها على شاشة الحاسوب حيث يسجل الجهاز الصفات الراديومترية)مستوى الرمادية(كمعلومات فيزيائية اضافية ملحقة بالمعلومات الهندسية المتمثلة بالاحداثيات واستخدامها في العديد من التطبيقات المتنوعة، حيث يتم تكوين غيمة نقطية (Point Cloud) للإحداثيات الهندسية لسطح الشكل الموثق من خلال تسليط إشعاع ليزري نحوه بشكل نبضي أو مستمر والذي يعتبر الطور الرئيسي والنمطي في هذه التقنية لتشكيل نماذج رقمية لسطح الشكل الموثق، كما يمكن



لألوان المواد الخاصة بالعناصر الموثقة أن تمسح وتنشأ رقميا عند استخدام خاصية مسح المعلومات اللونية لكل نقطة أثناء عملية المسح من خلال حقل الرؤية الخاص بها واعطاء معلومات بعدية عن تفاصيل السطح الموثق وتعيين المواقع المكانية ثلاثية الأبعاد لكل نقطة ممسوحة تبعا لنظام إلاحداثيات المحلي لجهاز المسح الليزري.

يساعد الرفع المساحي بهذه الطريقة على متابعة سير العمل وقياس درجة الدقة والمقارنة بالرسومات التصميمية والقدرة على اكتشاف الأخطاء مبكرا ومراقبة العمل الجاري واتخاذ القرارات الصحيحة عند الحاجة، كما يمكن ايضا توظيف هذا النوع من المسح ثلاثي الأبعاد في التوثيق واعادة ترميم المباني والمنشات كتوثيق التراث المعماري والعمراني بالاعتماد على الغيمة النقطية الناتجة عن أعمال المسوحات والتي تعتبر من مصادر المعلومات المطلوبة للتوثيق العمراني ذات المعطيات الكثيفة والغنية، بالإضافة إلى خاصية سرعة التقنية في تحصيل المعلومات ودقتها في النتائج النهائية، حيث اجريت اعداد كبيرة من البحوث العلمية لأغراض الصيانة وإعادة الإنشاء أو عمليات التحليل والدراسات العلمية والتاريخية للمواقع والمنشات الأثرية التاريخية.





إن إمكانيات هذه التقنية في توفير الجهد والوقت والكلفة مجتمعين مع كفاءتها في تحسين عملية التصميم وتقليل الأخطاء يجعل منها خيار هام ومطلوب كنتيجة لما تقدمه من منافع وتسهيلات متعددة في الاعمال الهندسية.

دور التقنيات الجيومكانية في دراسة الطاقة الكهروضوئية

أستاذ مشارك/ جامعة اليرموك

د. خالد هزايمة

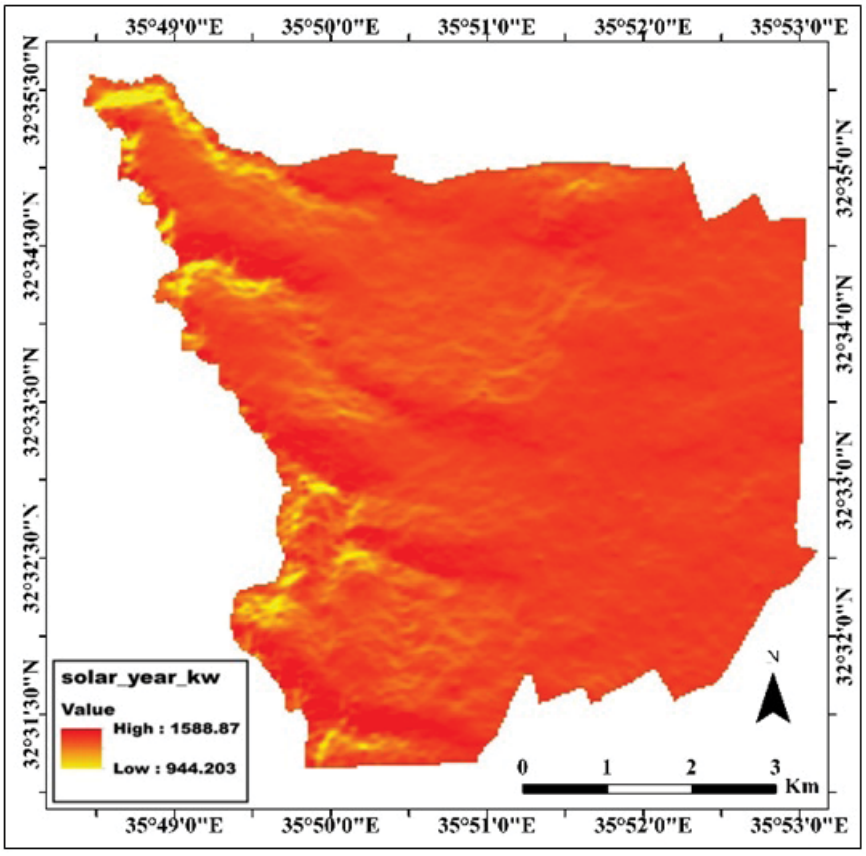
تُعرّف الطاقة الكهروضوئية بأنها الطاقة التي يتم إنتاجها من خلال تحويل الأشعة الشمسية إلى طاقة كهربائية باستخدام تقنيات حديثة أهمها الخلايا الكهروضوئية. ويتم الاستفادة من الخلايا الكهروضوئية في الكثير من مناحي الحياة سواء في الاستخدامات المنزلية أو الصناعية أو الخدمية. وفي هذا السياق، يتمتع الأردن بوفرة من الطاقة الشمسية جعلته من أكثر مناطق العالم إمكانية في استثمارات الطاقة الكهروضوئية. حيث يبلغ المتوسط اليومي السنوي للإشعاع الشمسي الواصل إلى سطح الأرض حوالي ٤-٧ كيلو واط ساعة / متر مربع، وهو ما يعادل ما مجموعه ١٤٠٠-٢٣٠٠ كيلو واط ساعة / م^{٢} تقريباً في السنة.

ونظراً لأهمية الحصول على المعلومات حول الطاقة الكهروضوئية في تحديد القدرات الإنتاجية للطاقة من الألواح الكهروضوئية وما لها من دور في التأثير على اتخاذ القرارات في مجال رسم سياسات وأنظمة الطاقة، فإن الطرق التقليدية مثل الدراسات الميدانية في الموقع تعد طرقاً مستهلكة للوقت والجهد والمال وغالبًا ما تقدم بيانات غير كافية لمتخذي القرارات الحكومية والمرافق العامة. بالإضافة إلى ذلك، فقد تصبح البيانات التي تم جمعها بالطرق التقليدية قديمة بسرعة بسبب النمو السريع للمنشآت الكهروضوئية. وللتغلب على مثل هذه التحديات، فهناك حاجة إلى استثمار تقنيات تمكننا من الحصول على معلومات دقيقة وقابلة للتحديث باستمرار حول استغلال الطاقة الكهروضوئية وتوزيعها بطريقة فعالة.

وفي هذا الإطار، فقد أثبتت الدراسات دور التقنيات الجيومكانية المتمثلة في الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تخطيط وإدارة عملية بناء وتقييم مشاريع الطاقة الكهروضوئية. حيث يقدم الاستشعار عن بعد العديد من البيانات اللازمة لتقدير كمية الإشعاع الشمسي الواصل على سطح الأرض من خلال تقديمة بيانات عن العوامل المؤثرة في كمية الإشعاع الشمسي الواصل كبخار الماء وكمية الجزيئات ونسبة الغيوم في الجو بالإضافة إلى المعلومات الطبوغرافية كبيانات الارتفاع عن سطح البحر ودرجات الانحدار واتجاهات المنحدرات والغطاءات الأرضية واستعمالات الأرض، والتي يتم استخدامها بالإضافة للبيانات المناخية الأرضية لحساب كمية الإشعاع الشمسي على مساحات جغرافية

واسعة. وقد تم تطبيق ذلك في العديد من الدراسات باستخدام بيانات الأقمار الصناعية المختلفة كالقمر الصناعي (MODIS)، والقمر الصناعي (METOSAT) اللذان يقدمان معلومات على مستوى إقليمي واسع، والأقمار الصناعية عالية الوضوح المكاني مثل القمر الصناعي (QuickBird) وأجهزة التصوير الجوي (LiDAR) على مستوى المناطق الحضرية من أسطح المنازل.

وفيما يتعلق بدور نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الطاقة الكهروضوئية، فهناك العديد من النماذج الرياضية التي تستخدم في تقدير الإشعاع الشمسي. فعلى سبيل المثال، يعد نموذج (SolarFlux) واحداً من أول هذه النماذج والذي تم إدراجه ضمن أدوات برنامج (Arc/Info). وهناك نموذج آخر يعرف باسم (Solei) والذي تم إضافته إلى برنامج (IDRISI). ومن النماذج الأخرى نموذج (R.Sun) الذي تم تطويره كأداة لتقدير الإشعاع الشمسي في ظروف جوية مختلفة (صافية وغائمة) ولبيئات جغرافية ذات تضاريس متنوعة والذي تم إضافته إلى برنامج (GRASS GIS). كما أن هناك نماذج أخرى أكثر تقدماً وأكثر استخداماً مثل (Solar Analyst) والذي تم تطويره وإضافته كأحد الإضافات التابعة لبرنامج (ArcGIS) والذي يمكن من خلاله إنتاج خرائط التوزيع الجغرافي للإشعاع الشمسي على المستويات المحلية والإقليمية بالاعتماد على نماذج الارتفاع الرقمي (الشكل ١). لقد ساهمت التقنيات الجيومكانية في توفير كمية ضخمة من المعلومات التي أتاحت إمكانية دراسة وتقييم إمكانيات الطاقة الكهروضوئية على المستويات الجغرافية المختلفة والتي بدورها أسهمت وستسهم في عمليات صناعة القرار المتعلق بإنتاج واستهلاك الطاقة وما يترتب عليها في خدمة أهداف التنمية المستدامة سواء على المستوى الوطني أو العالمي.



الشكل (١): التوزيع الجغرافي لكميات الإشعاع الشمسي السنوي الواصل إلى سطح الأرض في مدينة إربد

مطبعة المركز الجغرافي الملكي الأردني

مطبعة حديثة متكاملة
ماكنات أوفست حديثة، طابعات رقمية ليزرية

أسعار مناسبة ★ السرعة في التسليم ★ جودة عالية

طباعة كافة أنواع المطبوعات الدعائية والتجارية

خرائط سياحية، خرائط دعائية، بروشورات، دوسيات، فولدرات، بوسترات، كتب ومجلات، سندات، فواتير، ورق مروس

العنوان:

المملكة الأردنية الهاشمية / عمّان – الجبيهة
هاتف: ٠٦٥٣٤٥١٨٨ / ٠٦٥٣٤٩١٩٨ فاكس ٠٦٥٣٤٧٦٩٤

نشاطات

المركز الجغرافي الملكي الأردني

في صور

مدير عام المركز الجغرافي في استقبال الوفد الأمريكي

زيارة ملحق وزراة الدفاع البريطاني للمركز الجغرافي

المركز الجغرافي وجامعة الإسراء يوقعان مذكرة تفاهم

توقيع اتفاقية مع معهد البحوث الاجتماعية لتعزيز التعاون في مشروع جمع الأمطار الغزيرة والاحتفاظ بها في الأردن (كابتن رين)

وفد من بلدية اربد الكبرى برئاسة رئيس البلدية يزور المركز الجغرافي

المركز الجغرافي وسلطة إقليم البترا يوقعان اتفاقية تعاون

المركز الجغرافي وجمعية التمور يطلقان الخارطة الإلكترونية للنخيل برعاية وزارة الزراعة

بحث سبل التعاون المشترك بين المركز الجغرافي وجامعة مؤتة

المركز الجغرافي يشارك باليوم العلمي المساحي الثالث

احتفال المركز بيوم الوفاء للمتقاعدين والعسكريين القدامى

دورة لضباط من الامارات العربية المتحدة في قراءة الخارطة وتفسير الصور الجوية

تعزيز الشراكة بين المركز الجغرافي الملكي و مركز المعلومات الوطني للتكنولوجيا

دورة اساسيات علوم الفضاء لطلاب جامعة الأميرة سمية

المركز الجغرافي ينظم ندوة بعنوان الفلك والشرع في تحري هلال رمضان

تعاون المركز الجغرافي و المعهد الملكي للدراسات الدينية لإنتاج خارطة الوئام الهاشمي بين الأديان

تنظيم محاضرة طبية بمناسبة يوم الأم

زيارة لمجموعة من الطلاب للإطلاع على اعمال المركز الجغرافي

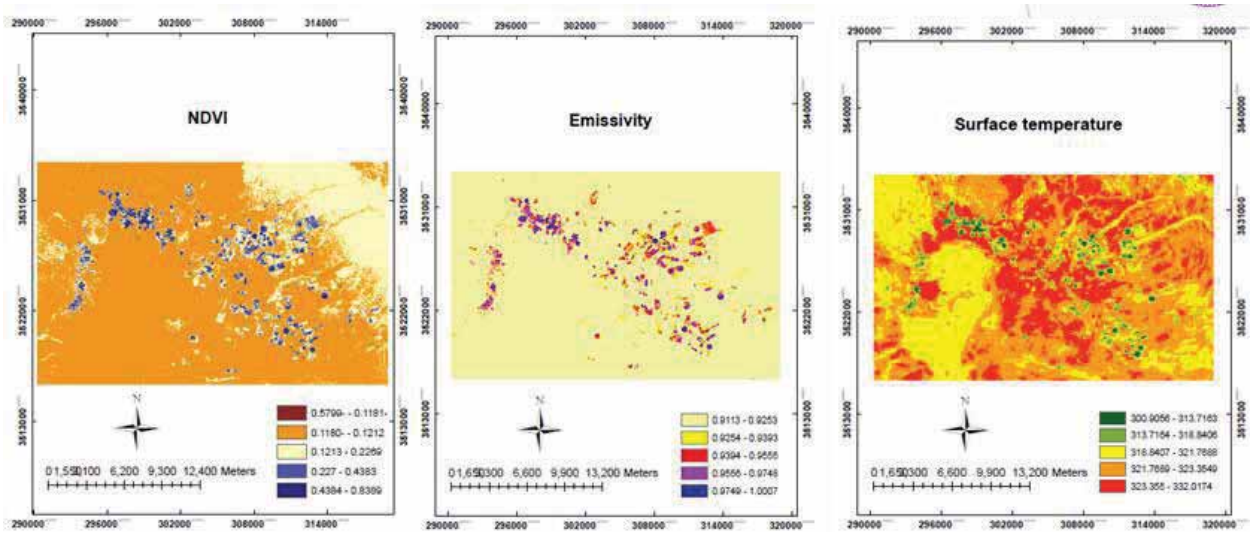
استقبال الطلبة الجدد في كلية المركز الجغرافي الملكي الأردني للعلوم المساحية والجيومكانية

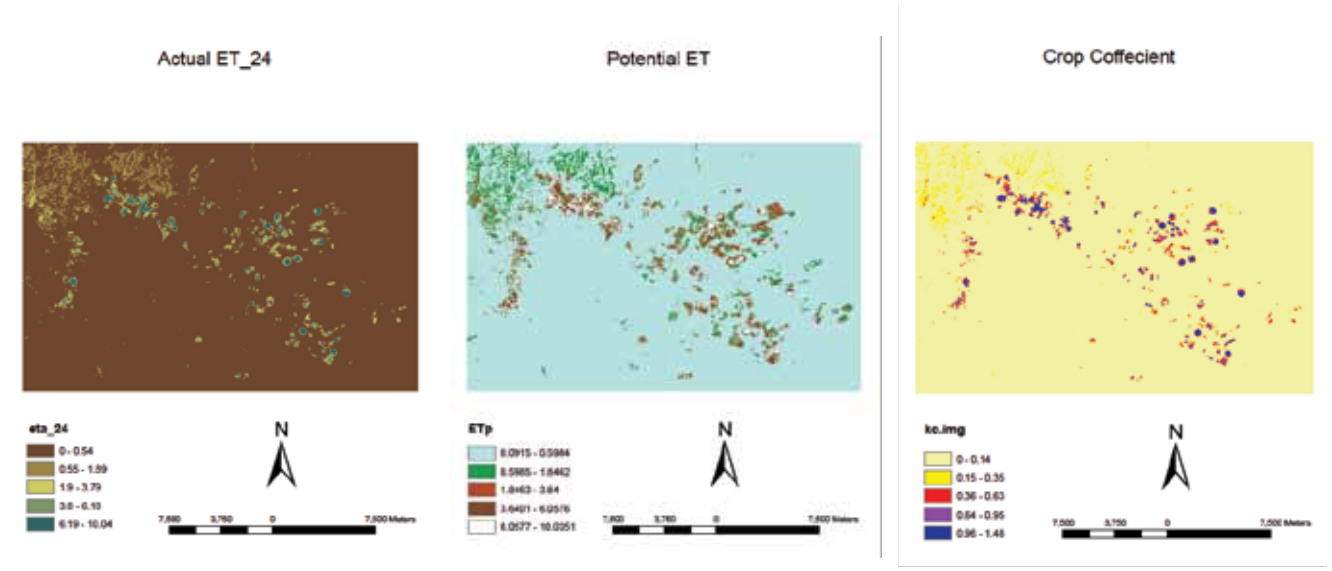
دورة الاسماء الجغرافية لعدد من موظفي المؤسسات الحكومية

تخريج دورة قراءة خارطة لعدد من ضباط القوات المسلحة

Atmospheric correction model for calculating: Reflectance, Surface albedo, Emissivity, Surface temperature and NDVI.

Solar radiation balance elements, including : Net radiation, Soil heat flux, Sensible heat flux, Latent heat flux and Instantaneous and daily ET values.





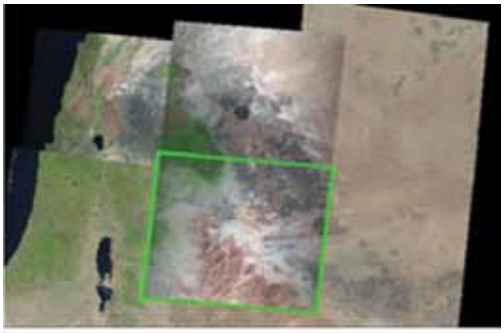
References

- Almhab, A. A., & Busu, I. (2008, May). Estimation of Evapotranspiration with Modified SEBAL model using Landsat-TM and NOAA-AVHRR images in arid mountains area. In Modeling & Simulation, 2008. AICMS 08. Second Asia International Conference on (pp. 350-355). IEEE.
- Bastiaanssen, W. G., Menenti, M., Feddes, R. A., & Holtslag, A. A. M. (1998). A remote sensing surface energy balance algorithm for land (SEBAL). 1. Formulation. Journal of hydrology, 212, 198-212.
- Bastiaanssen, W. G. M., Noordman, E. J. M., Pelgrum, H., Davids, G., Thoreson, B. P., & Allen, R. G. (2005). SEBAL model with remotely sensed data to improve water-resources management under actual field conditions. Journal of irrigation and drainage engineering, 131(1), 85-93.
- Tang, R., Li, Z. L., Chen, K. S., Jia, Y., Li, C., & Sun, X. (2013). Spatial-scale effect on the SEBAL model for evapotranspiration estimation using remote sensing data. Agricultural and forest meteorology, 174, 28-42.

Study area

- Azraq district is located in the east of the Hashemite Kingdom of Jordan.
- Land **area** of 1,680 km²
- Average **temperature** 12-21°C.
- Relative **humidity** 40-80 %.
- **Precipitation** varies 59 mm.

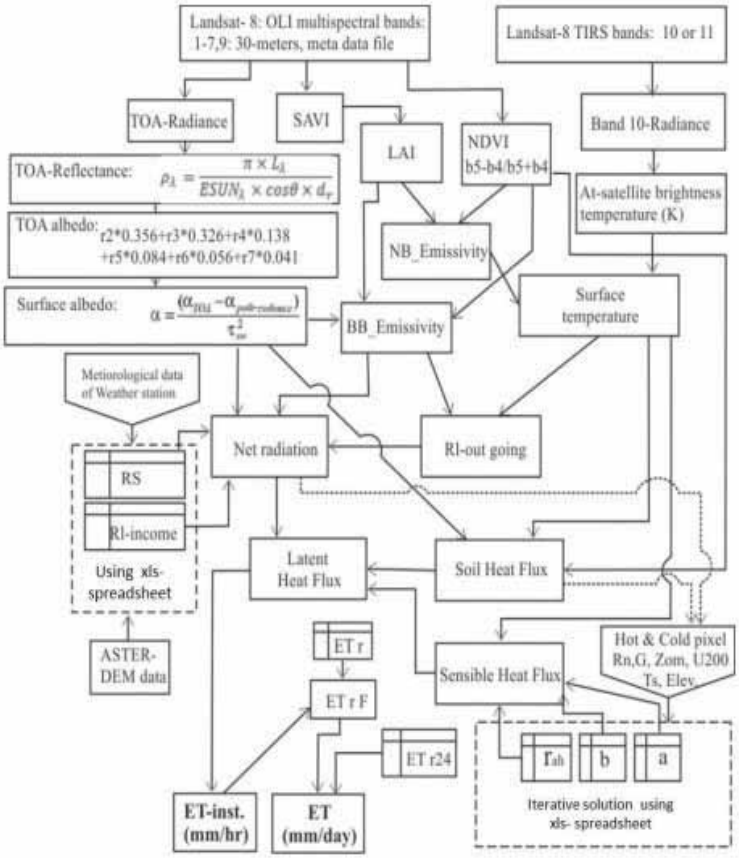
Methodology: Preprocessing



- Landsat-8 image, EarthExplorer – USGS
- Resolution : 30m
- Using OLI(B2–B7) & TIRS(B10+B11)

SEBAL requires a satellite image and some meteorological data:

1. Cloud conditions
2. Land-use map
3. Header file information (Meta-data file) including:
   - The sun elevation angle (β) at the overpass time
   - The satellite overpass data and time
   - Gain and Bias levels for each band (channel)
   - The latitude and longitude of the center of the image
4. Weather data including: Wind speed, Air temperature, Solar radiation, Humidity and Precipitation.



Calculations of solar radiation parameters and evapotranspiration from Landsat-8. (source: A.A.F. Beg et al. 2016)

Model chain: Sixteen models were prepared for spatial analysis using ERDAS visualization software, i.e.,

Crop Water Requirements Using Remote Sensing

Eng. Mo'ath Abdallah Salameh Etoom

Abstract

ET (Evapotranspiration) is one of the climate elements, which plays an important role in water balance, and effects on the ecosystem of any region. Therefore, many mathematical equations and algorithms have been found and designed to calculate and estimate values of evapotranspiration. Calculation methods are either based on data from meteorological stations or using other sources of data where the area is lacking from meteorological stations. Remote sensing data are one of the important sources and techniques to estimate many climate elements including evapotranspiration. The main objective of current study is to estimate the spatial variation of ET using Surface Energy Balance Algorithms for Land and Landsat-8 imagery. The analysis is carried out using Landsat-8 (OLI/TIRS) data, ASTER GDEM and reference weather parameters. Sixteen ERDAS models are prepared to calculate the various parameters related to solar radiation. The models are prepared to calculate the values of surface radiance surface reflectance, surface albedo, NDVI, LAI, surface emissivity, surface temperature, net radiation, soil heat flux, sensible heat flux, latent heat flux, which are consequently used to calculate the hourly and daily evapotranspiration in study area

Project objective: Agricultural Water resources management – Net Crop Water Requirements for several crops within the scope including: Alfalfa, Olives, Fruit …etc.

المركز الجغرافي الملكي الأردني

دعوة للمشاركة في العدد القادم من مجلة المقياس

للراغبين في النشر بالعدد القادم من هذه المجلة

يرجى تزويد هيئة تحرير المجلة بالمقالات والأبحاث والدراسات المتعلقة بالعلوم المساحية وأنظمة المعلومات الجغرافية والإستشعار عن بُعد والجيولوجيا وما يتعلق بها من علوم فضائية وفلكية وجيومكانية، إضافة إلى ما ترونه مناسباً للنشر في المجلة.

وسوف تكون هيئة تحرير المجلة على استعداد لتلقي الاستفسارات على:

هاتف رقم (٠٠٩٦٢٦٥٣٤٥١٨٨) فرعي (٢٣٠) فاكس (٠٠٩٦٢٦٥٣٤٧٦٩٤)

البريد الإلكتروني: (rjgc@rjgc.gov.jo) أو (ghaith.katoah@rjgc.gov.jo)

المركز الجغرافي الملكي الأردني

هاتف: ٦٥٣٤٥١٨٨-٩٦٢+

فاكس: ٦٥٣٤٧٦٩٤ -٩٦٢+

البريد الإلكتروني: rjgc@rjgc.gov.jo

الموقع الإلكتروني: www.rjgc.gov.jo

الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية (د/٢٠١٤/٥٦٠٧)