مجلة
المقياس 27

عيد الاستقلال ٧٢

مجلة علمية نصف سنوية - تصدر عن المركز الجغرافي الملكي الأردني العدد (٢٧) - حزيران/ ٢٠١٨

20 دولة عربية وأجنبية في المؤتمر الدولي الأول إدارة المعلومات الجيومكانية

إستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في دراسة حدوث الفيضانات مثال (منطقة العقبة) وطرق المعالجة

الأقمار الصناعية المكعبة (CubeSats)

محطات الرصد الدائمة

مجلة المقياس

العدد ٢٧ – حزيران – ٢٠١٨

مجلة علمية نصف سنوية
تصدر عن المركز الجغرافي الملكي الأردني

هيئة التحرير

المشرف العام
العميد الدكتور المهندس
عوني محمد الخصاونة

مدير التحرير
م. نفين حسن

سكرتير التحرير
خالد تايه

التصميم والإخراج الفني
تيمور صفوري
رائد ابوناصرية
عزام الزعبي

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

للمراسلات

هاتف : ٩٦٢٦٥٣٤٥١٨٨+
فاكس : ٩٦٢٦٥٣٤٧٦٩٤+
العنوان: الجبيهة - شارع احمد الطراونة - بناية رقم ٩٢
البريد الإلكتروني: rjgc@rjgc.gov.jo
الموقع الإلكتروني : www.rjgc.gov.jo

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

محتويات العدد

كلمة العدد	٢
إستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في دراسة حدوث الفيضانات	٤
النظام العربي الموحد لنقل الحروف العربية إلى الحروف الرومانية (الرومنة)	٨
مقاييس الاخطار الامنية على أمن وسلامة البيانات	١٠
استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في دراسة غطاء الأرض في الأردن	١٢
البيانات الليدارية Lidar data	١٤
الأقمار الصناعية المكعبة (CubeSats)	٢٠
أهمية التقنيات الحديثة في تتبع الانتشار العمراني لمدينة اربد	٢٢
الثانية الكبيسة وعلاقتها بالنظم الملاحية العالمية للاقمار الصناعية (GNSS)	٢٤
حصاد مياه الأمطار من أسطح المباني في المؤسسات الأكاديمية والدوائر الحكومية	٢٦
الصور الفضائية كثيفة الأطياف	٢٨
القمر الاصطناعي سنتنال ٢	٣٠
أهمية نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط	٣١
حساب مواقيت الصلاة ودراسة العوامل المؤثرة في تحديد موعد الفجر الصادق والفجر الكاذب	٣٦
ترسيم الحدود الدولية	٤٤
محطات الرصد الدائمة	٤٦
ورشة علمية حول الأقمار الصناعية المكعبة	٤٩
المؤتمر الدولي الأول لإدارة المعلومات الجيومكانية	٥٣
واقع ادارة المعرفة في المركز الجغرافي الملكي	٥٦
إدارة التغيير	٥٨
أدب المكان وجغرافيته مدينة البتراء	٦٣
انتاج الخرائط الجيولوجية في المركز الجغرافي	٦٤
نشاطات المركز الجغرافي في صور	٦٦

كلمة العدد

بسم الله الرحمن الرحيم

نطل عليكم من جديد من خلال العدد ٢٧ من مجلة المقياس، الذي يتزامن إصدار هذا العدد بذكرى عزيزة وغالية على كل مواطن أردني ، ذكرى عز وفخار، ألا إنها ذكرى عيد الإستقلال ويوم الجيش ، والاستقلال رمز كرامة الشعوب وعنوان مجدها وحريتها وبجهود قيادتنا الفذة وحكمتها ونعمة الاستقلال والاستقرار والأمن والأمان نعيش في هذا الوطن اسرة واحدة متحابة متعاونة ، والمناسبة العزيزة الاخرى عيد الجيش العربي درع الوطن وحامي الاستقلال ورمز الامن والأمان والذي يتميز عن جيوش العالم بعقيدته الإيمانية الراسخة بصدق انتمائه وولائه وانضباطيته المتميزة ودوره الإنساني ، وكذلك ذكرى مرور ٤٢ عاماً على تأسيس المركز الجغرافي الملكي الأردني على أمل بمستقبل مشرق ومشرف لكل العاملين بالمركز.

كما اعتدنا دوماً من خلال مجلة المقياس أن نقدم لكم العديد من الموضوعات الهامة، وأنتم تُطالعون هذا العدد تجدون الدراسات والأبحاث والمقالات العلمية والفنية بقلم مجموعة من الموظفين العاملين بالمركز الجغرافي وآخر النشاطات والفعاليات العلمية والثقافية، واستطاع المركز وبفضل كوادره أن ينجزها على أحسن وجه، مما أضاف زَخْمًا جديدًا لهذا الصرح الوطني العلمي المتميز، كما وجعل من المركز محط أنظار وإعجاب كل من يلمس تطوره ونموه على مدى السنوات الماضية.

لقد قام المركز الجغرافي بالعديد من الأنشطة والفعاليات الهامة مؤخراً وسنركز في هذا العدد على ثلاثة منها، الحدث الأول: المؤتمر الدولي الأول في إدارة المعلومات الجيومكانية

تحت (شعار التخطيط للمستقبل) ويعتبر من أبرز المؤتمرات التي نظمها المركز الجغرافي والأول من نوعه على مستوى الأردن، ولاقى نجاحاً باهراً من حيث عدد المشاركين والحضور وأوراق العمل.

والحدث الثاني؛ الورشة العلمية المتخصصة حول تقنيات الأقمار الصناعية المصغرة تصميمها وتطويرها والتي جاءت بالتعاون مع الشبكة البينية الإسلامية لعلوم وتكنولوجيا الفضاء (ISNET)، وعزز أهمية هذه الورشة مشاركة (١٥) دولة عربية وإسلامية.

والحدث الثالث: المؤتمر العربي الثاني عشر لعلوم الفضاء والفلك والمؤتمر الفلكي الإسلامي السابع الذي نظمه مع الإتحاد العربي لعلوم الفضاء والفلك حيث اجتمع فيه نخبة من العلماء والمختصين في علوم الفضاء والفلك.

وفي هذه المناسبة لا بد أن ننتهز هذه الفرصة للتعبير عن امتناننا وشكرنا إلى جميع الجهات التي ساندت ودعمت أنشطة المركز الجغرافي، والتي لا شك أنها تقوي من عزيمتنا ببذل المزيد وتجسد إرادتنا بوضع كل قدراتنا وخبراتنا في متناول المؤسسات الوطنية، وبالتالي فسوف تعمل على توطيد أواصر العلاقة المهنية معهم جميعاً دون استثناء وعلى كافة الأصعدة.

ختاماً، نسعى جاهدين لتحقيق رؤية المركز الجغرافي وأداء رسالته وخدمة وطننا الحبيب في جميع المجالات في ظل راعي مسيرتنا المباركة سيدي القائد الاعلى للقوات المسلحة الأردنية / الجيش العربي صاحب الجلالة الملك عبدالله الثاني ابن الحسين حفظه الله ورعاه ،

المدير العام

العميد الدكتور المهندس

عوني محمد الخصاونة

إستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في دراسة حدوث الفيضانات مثال (منطقة العقبة) وطرق المعالجة

العميد الكتور المهندس عوني محمد الخصاونة - مدير عام المركز الجغرافي الملكي الأردني

يعتبر الفيضان من الظواهر الطبيعية الخطيرة ، حيث إن الفيضانات هي عبارة عن تجمع المياه وتزايدها بطريقة تغمر فيها سطح الأرض و تجرف البيوت و السيارات ، كما أنها تشكل خطراً على حياة البشر والحيوانات والاشجار.

أنواع الفيضانات

الفيضانات النهرية: وهي فيضانات بطيئة و فيضانات سريعة ، حيث تكون الفيضانات البطيئة ناشئة من ذوبان الثلوج المتراكمة أو من الهطول السريع للأمطار، مما يؤدي إلى تراكم المياه بشكل كبير على سطح الكرة الأرضية، في حين تتكون الأنواع السريعة من الفيضانات العواصف الرعدية و التي ينتج عنها هطول للأمطار أو الانهيارات الجليدية أو انهيار جدار السد مما ينتج عنه تدفق كبير للمياه من خلف هذا السد.

فيضانات السواحل: من اسمها تنشأ هذه الفيضانات عند السواحل نتيجة العواصف البحرية الشديدة جداً أو من الأعاصير المدارية، و قد تنشأ بسبب كوارث طبيعية أخرى مثل ظاهرة ما يعرف بالتسونامي.

وتنشئ الفيضانات ايضاً جراء السدود حيث تُبنى بطريقة تجعل المياه تغطي و تغمر كافة المناطق المأهولة والحضرية والمنخفضة مما يتسبب بآثار كبيرة جداً .

وهطول الأمطار على أماكن مغلقة او ضيقة وبشكل غزير وسريع مما يؤدي الى حدوث فيضان وخاصة على المناطق المنخفضة .

ان الفيضانات تؤدي الى اضرار مادية، حيث انها تدمر البنية التحتية وقتل الإنسان وكافّة أشكال الحياة في المنطقة التي تصيبها، إضافة إلى ذلك فإنّ الفيضانات تعمل على تدمير البيوت والمنازل وإحلال الكوارث بالمناطق التي تصيبها.

إن فكرة دراسة حدوث الفيضانات في منطقة أو مكان ما لا بد من أن تعتمد على معطيات وبيانات يجب تحصيلها قبل البدء بعملية الدراسة، وفي هذه الدراسة تم تخصيص منطقة العقبة وذلك لكثرة حدوث الفيضانات المفاجئة فيها وهي ما يسمى flashflood أي الفيضانات المفاجئة، حيث لوحظ في الآونة الأخيرة كثرة حدوث الفيضانات في هذه المنطقة وكذلك تكرارها وبشكل مفاجئ للسكان القاطنين في تلك المناطق، وما تحدثه هذه الفيضانات من دمار هائل في البنية التحتية، وبالتالي من خسائر مادية فادحة، كل ذلك كان من أهم أسباب هذه الدراسة التي بدأت بعد حصول الفيضان الأخير في المنطقة.

تبدأ الدراسة بتحضير البيانات أولاً حيث لا بد من توفير بيانات متخصصة لهذه الدراسة ومن هذه البيانات ما سنذكره تالياً :

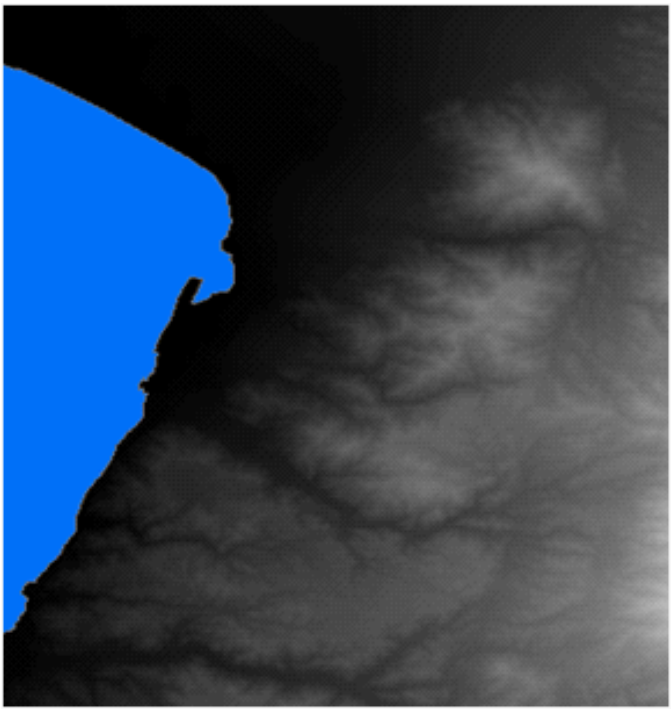
١. طبقة الخطوط الكنتوريه بفترة كنتورية ٥ متر على الأقل وفي هذه الدراسة تم إستخدام فترة كنتورية ٢م، وتعد طبقة الخطوط الكنتورية هي الأساس لهذه الدراسة لأن كل الدراسة تعتمد بشكل رئيسي على فروق الإرتفاعات والإنحدارات والأودية المشتقة من الخطوط الكنتورية.

٢. طبقة الأودية وهي مهمة جداً أيضاً وممكن اشتقاقها من طبقة الكنتور – كما ذكرنا- وذلك بإستخدام ادوات (Tools) خاصة في نظام المعلومات الجغرافية وخصوصا برنامج ArcGIS وإستخدام خاصية الإشتقاق من الكنتور هي أكثر وسيلة دقيقة، وأكثرها دقة هو تتبع مجاري الأودية وإعطاؤها رتب من حيث قوة المياه والجريان والتدفق للمياه.

٣. طبقة المعالم النقطية Landmarks وذلك لمعرفة أهم المواقع والمنشآت الموجودة لمحاولة تجنب حدوث الأضرار فيها .

٤. طبقة الطرق وهي لمعرفة الطرق التي يمر بها الفيضان وهل يتوفر جسور أو عبَّارات أو غيرها من منافذ المياه لعدم حجز كميات المياه الكبيرة والمتدفقه من أعالي الجبال المحيطة بالمنطقة .

٥. طبقات أخرى مثل طبقة إستخدامات الأرض ونقاط الإرتفاع .....وغيرها .



البرامج المستخدمة للدراسة :

تعتبر البرامج المستخدمة في الدراسة هي الوسيلة التي يمكن من خلالها اشتقاق البيانات بعضها من بعض والحصول على البيانات والطبقات الضرورية التي منها نستطيع إجراء المقارنات الحقيقية والواقعية على أرض الدراسة أو في مكان الدراسة .

ومن أهم هذه البرامج :

- برنامج نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS والذي يحتوي Extention هو Hydrology، Spatial Analyst
- برامج الاستشعار عن بعد اهمهاERDAS، PCI والتي تتخصص بتحليل الصور الفضائية.
- برامج أخرى مثل :Water Management System ويرمز له WMS
- وبرنامج Hydrolic Engineer Center ويرمز له HEC
- وكذلك الحال برنامج Google Earth .....

أما البيانات فقد ذكرنا أهمها وهي خطوط الكنتور ومنها نشتق البيانات الصورية الأخرى المطلوبة مثل :

١. نموذج الإرتفاع الرقمي Digital Elevation Model ((DEM

٢. نموذج شبكة المثلثات غير المنتظمة وهي (NIT) Network Irregular Triangles

٣. طبقة إستخدامات الأراضي Landuse

٤. الرفع المساحي والتكملة الميدانية

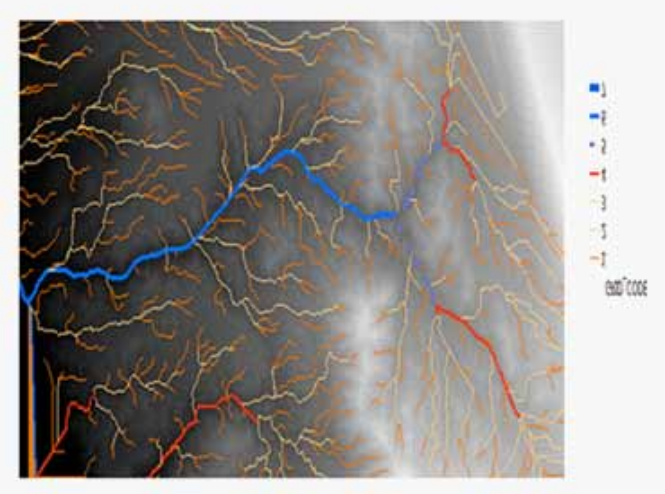
٥. بيانات أخرى مثل :

- معدل التساقط المطري ولعدة سنوات أقلها ٢٠ سنة .
- التجمعات السكانية ومن مقاييس دقيقة أفضلها من مقياس ١: ٥٠٠٠ وأكبر وذلك لإعطاء التفاصيل الأكثر للمناطق والتجمعات السكانية .
- البيانات التي تكلمنا عنها سابقا مثل البنية التحتية والطرق.

تتم الدراسة بإستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية وخاصة التحليل المكاني Spatial Analyst وذلك بدراسة نواتج تحليل البيانات وأهمها طبقة الكنتور حيث منها نحصل على ما يلي :

أ. استخراج طبقة الأودية وتصنيفاتها إلى رتب الأودية وذلك لمعرفة قوة تدفق المياه في كل وادي على حدة حيث أن نظام المعلومات الجغرافية يعطينا تصنيف لكل وادي تبدا من ١ وحتى ٧ وهذا يعني أن رتبة الوادي رقم واحد ضعيفة وليس فيها خطورة ونسبة المياه المتدفقه فية ضعيفه أما الوادي رقم ٢ فهو أكبر من الوادي رقم ١ طولا وكذلك نسبة مياه التجمع وهذا يعني أن الحوض المائي التابع له أكبر وهكذا .

ب. أما الوادي رقم ٣.....٧ فهذا يعني ازدياد سرعة الجريان أو تدفق المياه أو غزارة المياه في الوادي من حيث أن الوادي رقم ٧ يعد الأخطر منها وكل الدراسة تجري على هذا المجرى الذي تم تصنيفه برقم ٧ أو رقم ٦.

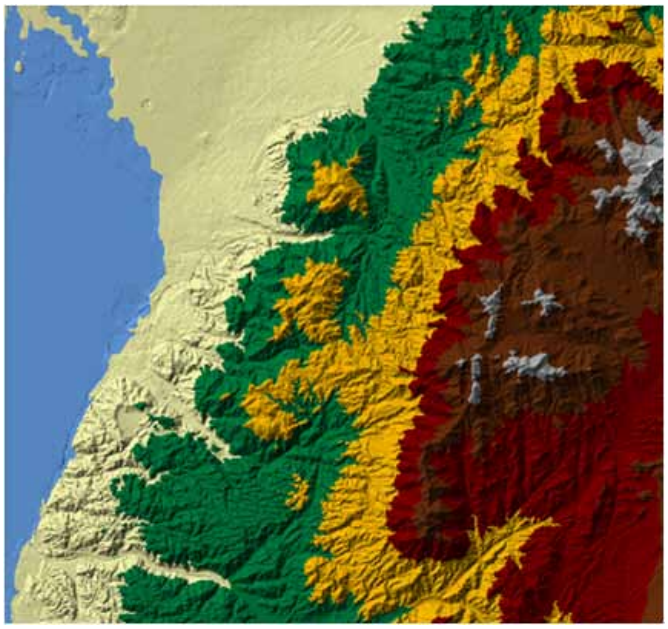


ج. استخراج الأودية يتم حسب إستخدام Model مخصص لذلك في برامج نظم المعلومات الجغرافية .

د. حساب كمية المياه المتجمعه في الحوض الواحدبناء على المعادلات الرياضية الخاصة بذلك بعد معرفة مساحة الحوض المائي السطحي .

هـ. استخراج الأحواض الرئيسية والأحواض الفرعية Basin، Sub Basin ومعرفة مساحة الأحواض المائية السطحية وبالتالي معرفة كميات الأمطار من خلال معدل التساقط المطري (كميات الأمطار المتساقطة على الحوض) .

من خلال إستخدام الأدوات الخاصة في نظام المعلومات الجغرافية يتضح لنا أهمية كل من البيانات السابقة ذكرها وكما هو وارد في الشكل التالي حيث يبين لنا أن بداية الدراسة من شبكة الخطوط الكنتورية ثم يتم تحويل هذه الشبكة إلى DEM بدقة عالية ليتم بعد ذلك احدى الطريقتين الأولى إما عن طريق3D ليتم استخراج طبقة الانحدارات كطبقة مهمه لمعرفة نسبة الإنحدار بالنسبة المئوية أو الإنحدار بالدرجة وكذلك طبقة



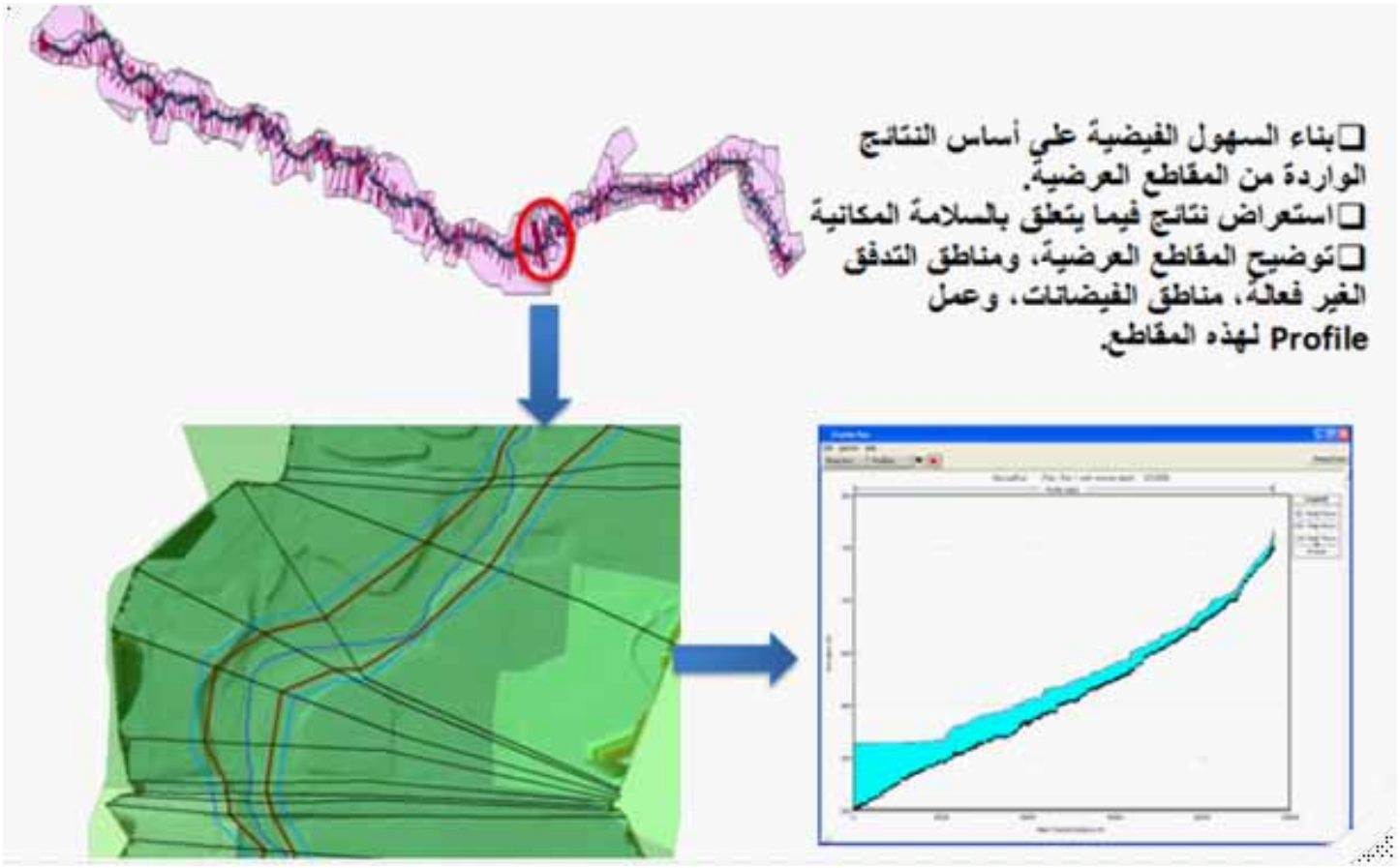
Aspect وهي تحديد إتجاه الإنحدار ومعرفة إتجاه جريان الماء وممكن حساب سرعة الجريان إذا توفرت المعلومات الكاملة مثل نسبة الانحدار، معدل التساقط المطري.

ولقد تم أخذNIT من طبقة الكنتور وفيها يتم تجسيم تضاريس الأرض المعنية بالدراسة ويتوضح فيها أيضاً الأودية ويظهر أن هناك أودية وإرتفاعات تمثل المنطقة تتراوح من صفر وهو سطح البحر إلى ١٤٠٠م فوق سطح البحر وتعطينا هذه الطبقة فكرة مبدئية عن المنطقة كما هو الحال في الشكل السابق.

اما الاتجاهات فيتم ايضا تصنيف الاتجاه إما شمال أو جنوب أو شرق أو غرب أو شمال شرق .....وهكذا ويمكن أن يتم تزويدنا بطبقة اتجاهات الانحدار بالدرجة حيث الشمال درجته صفر و٣٦٠ بينما الشرق ٩٠ والغرب ٢٧٠ .

ومن خلال عرض الدراسة وعمل عرض تقديمي عنها نوضح في الدراسة مقدار دقة وكثافة طبقة الكنتور ومن ثم مقدار نموذج الإرتفاع الرقمي الناتج من تحويل طبقة الكنتور إلى نموذج رقمي DEM حيث أننا لو اقتطعنا جزء من مكان الدراسة لتبين لنا مقدار الدقة المتبعة في الدراسة حيث أن الدراسات المتبعة في بعضها تكون دقةDEM فيها ٩٠ متر(لاحظ الفرق) وهي ماخوذة أصلا من شبكة الانترنت ودرجة الدقة (الوضوح) غير مقبولة لمثل هذه الدراسات وهذا بدوره يؤثر تأثيراً سلبيا على دقة ناتج البيانات .

ثم بعد ذلك نرى دقة استخراج الأوديـة من DEM، ويتم تصنيفها كما قلنا حسب الأخطر والأخطر تبدأ من ١ ثم تنتهي بالرتبه رقم ٧ ثم نقوم باقتراحات من شأنها تخفيف حدة تدفق المياه وقت الهطول وهنا وضحنا أنه لا بد من إستخدام خزانات عملاقة ذات سعة عالية كبيرة ويتم تحويل مجرى الماء (ماء الفيضان) عليها أو هي بالأصل تبنى على مجرى الوادي الأكثر خطورة وكذلك يتم تحديد نقطة تدفق المياه وهو المكان الذي تخرج منه المياه وهو الذي يشكل الخطورة الأكبر في الفيضانات بسبب خروج المياه بكميات وبسرعة واندفاع كبيرين .



بعد ذلك يجري العمل على تجسيم الطبقة الكنتورية - (تضاريس الأرض) لتوضيح تضاريس وتعرجات منطقة الدراسة وكذلك تبين مكان الوادي الأكثر خطورة في المنطقة ومحاكاة ذلك عملياً من خلال استخراج DEM وفيها أيضا يتم تحديد الحوض.

الان وبعد معرفة ذلك كله تم تقسيم مجرى المياه والذي أجريت علية الدراسة إلىsections يتم فيها تخصيص كل جزء section لوحده وإجراء الدراسات الميدانية عليه بان يكون كل ٥م أو كل ٢٠م حسب دقة الدراسة، ومن خلال تلك الزيارات الميدانية للموقع نستطيع توفير معلومات وبيانات عن الوادي والذي تحت الدراسة وبواسطة أجهزة المساحة الحديثة المستخدمة نقوم برسم Schema للبيانات للتعرف على طبيعة بناء الأودية وتمييزها من حيث الخطورة .

ومن ناتج الاشتقاق والحسابات التي يتم إجراؤها على الأحواض المائية ومن رتب الأودية وربط هذه البيانات وجود العوائق يتم دراسة وحساب الهطول الفيضية للمنطقة أو على الأقل للأمكان التي يتوقع حدوث الفيضانات فيها ، ويمكن أيضا عملprofile يوضح فيه كمية إنحسار الماء وإلى أي منطقة تصل المياه إذا وضعنا فرضيات عن نسبة تجع المياه.

النتائج :

من خلال الدراسة السابقة نخلص إلى النتائج الآتية :

١. يتم التعرف على الأوديـة في المنطقة وتصنيفها حسب الخطورة المائية.
٢. من خلال نسبة الانحدار وكميات التدفق يتم حساب سرعة الجريان في الاودية الخطرة وعلى ضوء ذلك يمكن حساب الوقت الدقيق في وصول الفيضان لمنطقة ما .
٣. يمكن تحديد نقاط الخطورة من خلال تدفق المياه خارج الحوض ومعرفة المكان المناسب لوضع خزانات مياة أو سدود ترابية مؤقتة لامتصاص طاقة الفيضان .
٤. الإستعانة بالجيولوجين والمهندسين المختصين لتحديد نسبة المياه المتسربة إلى باطن الأرض من جهة ولتحديد كلف السدود الترابية أو إنشاء الخزانات العملاقة لاستيعاب الكم الهائل من المياه.
٥. الاستفادة من هذه المياه بري المزروعات أو الحدائق العامه أو إستخدامها بالشكل الأفضل وعدم ذهابها هدراً إلى البحر .

النظام العربي الموحد لنقل الحروف العربية إلى الحروف الرومانية (الرومنة)

ابراهيم عبدالله عبيد

الشعبة العربية لخبراء الأسماء الجغرافية مؤلفة من الخبراء العرب بالأسماء الجغرافية المكلفين من قبل دولهم بجمع وضبط وتوحيد ومعالجة أسـماء الأماكن والمعالم الطبيعية في بلدانهم ، وتتبع لمجلس الوحدة الاقتصادية جامعة الدول العربية، وتشكل جزءاً من مجموعة خبراء الأمم المتحدة المعنيين بالأسماء الجغرافية (UNGEGN) التابعة للمجلس الاقتصادي والاجتماعي (ECOSOC)..

والرومنة بأبسط أشكالها تعني : كتابة لغة أو خطوط بالحروف الرومانية بحيث تبقى الكلمة الأصلية المنقولة على وضعها ونطقها ولفظها في حالة قراءتها بحروفها الرومانية.

من المعروف أن الكتابة في اللغة الواحدة لا تتضمن أي مشكلة، حيث أنّ لغويي تلك اللغة أخذوا بعين الاعتبار كل ما يعترض لغتهم من عقبات حتى وصلت إلى مرحلة النضوج. ولكن المشكلة تكمن عند نقل تلك اللغة إلى الحروف في لغات أخرى، وقد اعتمدت الحروف الرومانية لتكون الحروف التي تُحوّل لها بقية اللغات بصورة أساسية.

وساعدت العديد من العوامل على استخدام الرومنة منها ؛ تطور الكتابة ،زيادة الاحتكاك بين الحضارات وأهل اللغات ،تقدم وسائل الإعلام ووسائل الاتصال،العلاقات المتداخلة بين الشعوب والدول ،احتلال بلد لبلد آخر أو شعب لشعب آخر ، وتوفر وسائل السفر والانتقال.

ولا بدّ لنا من التنويه إلى حركة نقل الحروف باللغات الأخرى إلى اللغة العربية وعدم وجود بعض الكلمات والتعابير المناسبة لها في اللغة العربية.

وقد مرّت طرق نقل الحروف العربية الى اللغات الأخرى بالعديد من المراحل وظهرت طرق مختلفة لنقل الحروف العربية إلى الحروف اللاتينية منذ زمن وازدادت مع توافد المستشرقين إلى العالم العربي.

ولا بدّ لنا من التنويه عن دور القرآن الكريم في الحفاظ على اللغة العربية الفصيحة فلو تحدث شخص من شرقي أو غربي العالم العربي باللغة الفصحى لفهمه الآخر، حتى أولئك الذين يقرؤون القرآن من ذوي اللغات غير العربية فسوف تفهم قراءتهم للقرآن الكريم ، وكذلك عن نشرها على مستوى غير الناطقين بها من المسلمين في بقاع الأرض، إضافة إلى عامل فريضة الحج في تأثير وتأثر اللغة العربية باللغات الأخرى.

ومن هذا المنطلق نجد الأهمية الكبرى لاستخدام العربية الفصيحة في كتابة الأسماء العربية أو نقل الكلمات والأسماء بالفصيحة إلى الحروف الرومانية، وكذلك الأهمية الكبرى لاعتماد نظام عربي موحد يلتزم به الجميع في نقل الحروف العربية والأسماء العربية إلى الحروف الرومانية أو اللغات الأخرى. وظهرت العديد من المحاولات السابقة في مجال الرومنة منها؛ نظام مكتبة الكونغرس الأمريكية وجمعية المكتبات الأمريكية، نظام رومنة القرآن الكريم، نظامPCGN / BGN) ١٩٥٦م، نظام InstitutGeographiqueNatioal in France (IGN SYSTEM:) ١٩٧٣، نظام المركز الجغرافي الملكي الأردني، نظام International Organization for StandardizationISO ١٩٨٤/٢٣٣، نظام

المساحة المصرية، نظام الموسوعة الإسلامية، إلى أن جاء اجماع الدول العربية في العام ١٩٧٢ على اعتماد نظام عربي موحد تعتمده جميع الدول العربية في الرومنة ثم جرى تعديله في العام ٢٠٠٢، ثم اقتراح نظام عربي موحد في العام ٢٠٠٧ من قبل المؤتمر الثالث لخبراء الأسماء الجغرافية العرب، وبعد جهود مضنية ومناقشات حول (النظام العربي الموحد لنقل الحروف العربية إلى الحروف اللاتينية ٢٠٠٧) في عدة مؤتمرات واجتماعات عربية ودولية وكان آخرها اجتماع الرياض ٢٠١٧ والاجتماع ال ٣٠ والمؤتمر ١١ لمجموعة خبراء الأمم المتحدة واللذان عقدا في نيويورك ٢٠١٧، تم اعتماد مجموعة خبراء الأمم المتحدة للأسماء الجغرافية (الأونجيجن) للنظام العربي الموحد لنقل الحروف العربية إلى الحروف اللاتينية (الرومنة) ٢٠٠٧ بعد إجراء بعض التعديلات عليه.

والجدول التالي يبين الحروف العربية وما يقابلها بالحروف الرومانية حسب النظام العربي الموحد المعتمد ٢٠٠٧:

ألف بائية نقل الحروف العربية إلى الحروف الرومانية :

الحرف العربي	الحرف الروماني				الحرف العربي	الحرف الروماني	
أ	a	A			ق	q	Q
ب	b	B			ك	k	K
ت	t	T			ل	l	L
ث	th	TH			م	m	M
ج	j	J			ن	n	N
ح	h	H			هـ والتاء المربوطة في نهاية الكلمة	h	H
خ	kh	KH			و	w	W
د	d	D			ي	y	Y
ذ	dh	DH			فتحة قصيرة	a	A
ر	r	R			فتحة طويلة	ā	Ā
ز	z	Z			ألف ممدودة (آ)	ā	Ā
س	s	S			ألف مقصورة (ى)	á	Á
ش	sh	SH			ضمَّة قصيرة	u	U
ص	s̲	S̲			ضمَّة طويلة	ū	Ū
ض	d̲	D̲			كَسرة قصيرة	ī	Ī
ط	t̲	T̲			كَسرة طويلة	ī	Ī
ظ	dh̲	DH̲					
ع ،	{	مع الفَتحة مع الفتحةالطويلة مع الضَمة مع الضمةالطويلة مع الكَسرة مع الكسرةالطويلة	'a' A ā Ā , U 'u' Ū ,ū I 'i' Ī , ī	همزة ,	{	مع الفَتحة مع الفتحةالطويلة مع الضَمة مع الضمةالطويلة مع الكَسرة مع الكسرةالطويلة	'a' A 'ā Ā ' 'u' U 'ū ' Ū 'i' I 'ī' Ī
غ	gh	GH			شَدّة	تكرار الحرف المُشدد	
ف	f	F					

مقاييس الاخطار الامنية على أمن وسلامة البيانات

مريم العملة - المركز الجغرافي الملكي الأردني

تتصف المؤسسات الحديثة بالاعتماد التام على شبكات ووسائط تناقل البيانات وبأحجام كبيرة لإنجاز عملها، لذلك فإن أمن وسرية تلك البيانات والتأكد من سلامتها ووصولها إلى الأشخاص المعنيين أضحى أولوية قصوى في عالم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وبالتالي أصبح تطبيق معايير ومقاييس وإجراءات محددة ضرورة لتقييم مدى درجة أمن البيانات التي تتمتع بها المؤسسة، وتلك المقاييس والمعايير تشمل عدد من الأنظمة يمكن إجمالها بالآتي:

١. **أنظمة الحواسيب:** تشمل الأجهزة المكتبية، الخوادم وأنظمة التشغيل المرافقة لها.
٢. **الشبكات الحاسوبية:** وهي بمثابة الشريان الحيوي لنقل البيانات وتراسلها.
٣. **المواقع الالكترونية وتطبيقاتها والخدمات التي تقدمها:** كمنصة البوابة الجيومكانية التي يقدمها المركز الجغرافي الملكي الأردني عبر شبكة الويب.
٤. **أنظمةإدارة قواعد البيانات:** حيث يتم تخزين البيانات الجغرافية بشكل مركزي وتحديد صلاحيات الوصول للبيانات الجغرافية.

هذه الأنظمة تعتمد على مجموعة مشتركة من المقاييس والمعايير لضمان مستوى معين من أمن وحماية وسرية البيانات التي تتعامل معها، يمكن وصف وتصنيف تلك البيانات الى عدة مستويات:

١. **مقاييس أساسية لأمن وحماية البيانات وتشمل:**

أ. حماية كلمات المرور: بمعنى أن تخضع كلمات المرور لعدد من المعايير، مثل طول كلمة معين ،وأن لا تكون الكلمة شائعة ،وأن تحوي رموزاً خاصة، ويتم تغييرها خلال فترة معينة.

ب. تحديث البرمجيات: ضمان التحديث الدوري للأنظمة العاملة من أنظمة تشغيل وخوادم وكذلك تطبيق الحزم الأمنية التي تقدمها الشركات المصنعة لتلك الأنظمة ضمن أوقات مبرمجة.

ج. وجود أنظمة حماية أمنية متخصصة (جدار ناري) لضمان تصفية الاتصالات القادمة من خارج المؤسسة وتطبيق المعايير الأمنية عليها لضمان عدم تأثيرها سلباً على الأنظمة الداخلية للمؤسسة.

د. الحماية ضد البرمجيات الخبيثة من خلال برمجيات مكافحة الفيروسات وضمان أن تقوم بعملها بشكل متواصل ،وعمل المسوحات الأمنية بشكل دوري ،وكذلك تحديث قواعد البيانات الخاصة بها للتعرف على أحدث التهديدات الأمنية.

٢. مقاييس متوسطة لأمن وحماية البيانات وتشمل:

أ. المصداقية والاعتمادية (Authentication and Authorization) لضمان وصول الأشخاص المخول لهم الدخول واستخدام البيانات التي يحق لهم الاطلاع عليها بأقل قدر من الامتيازات.

ب. التدقيق والمساءلة (Auditing and Logging) من خلال تفعيل آليات التدقيق والمراقبة للسجلات والأنظمة العاملة يمكن الرجوع إليها في حال وجود أي اختراق أمني، حيث تعتبر بمثابة بصمات إلكترونية يمكن استخدامها كدلائل.

ج. ضمان الصيانة الدورية واتباع أفضل الممارسات والإرشادات من قبل الخبراء في هذا المجال.

٣. مقاييس متقدمة لأمن وحماية البيانات:

وتشمل إجراءات إضافية ومتقدمة لضمان الوصول للبيانات ومشاركتها بالصورة الأفضل من خلال تحديد سياسات وضوابط تتحكم بالوصول لهذه البيانات من خلال عدد من الآليات:

أ. تحديد سياسة المشاركة للملفات والبيانات.

ب. تحديد سياسات لتخزين البيانات وإدامتها بالشكل الأمثل ولأطول مدة ممكنة ، وكذلك التخزين الاحتياطي للبيانات.

ج. تحديد سياسات الوصول للبيانات المركزية .

د. المتابعة الدورية والممنهجة لتلك البيانات والتعامل مع المستجدات حال حدوثها.

هـ. عمل المسوحات الأمنية من قبل الجهات المختصة مثل مركز تكنولوجيا المعلومات الوطني لتحديد نقاط القوة والضعف والعمل على تلافي نقاط الضعف وتعزيز مواطن القوة.

يقوم المركز الجغرافي الملكي الأردني باتباع هذه المقاييس والمعايير والإجراءات عند التعامل مع البيانات التي يمتلكها ، وخصوصا البيانات الجغرافية حيث يمثل الحجم الهائل لتلك البيانات من صور جوية وفضائية وخرائط رقمية بمختلف أنواعها ومقاييسها تحديا لإدارة تلك البيانات الجغرافية بالشكل الأفضل ،كما أن المركز الجغرافي الملكي الأردني أصبح يُقدم خدماته عن طريق بوابة جيومكانية متخصصة بنشر البيانات الجغرافية ، حيث تقوم هذه البوابة بتسهيل الوصول إلى تلك البيانات ومشاركتها وإضافة البيانات الخاصة بالمشتركين بالبوابة الجيومكانية عن طريق خدمات الويب (Web Services) مما يتطلب إجراءات لضمان أمن الخدمات والبيانات التي تحتويها تلك البوابة الجيومكانية من خلال ضمان أمن قواعد البيانات المستضيفة للبوابة الجيومكانية واتباع عدد من الإجراءات بالتعاون مع عدد من الجهات ذات العلاقة لتكفل إدامة خدمة جيومكانية بأعلى المعايير والمقاييس لمتلقي الخدمة.

استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في دراسة غطاء الأرض في الأردن

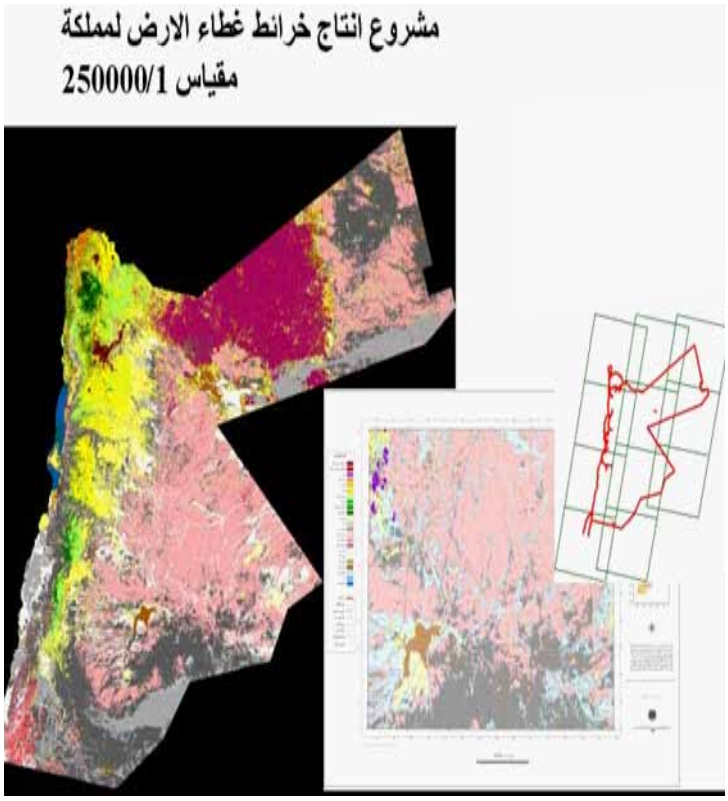
م. أسيل عيسى الجدع/ المركز الجغرافي الملكي الأردني

تعتبر دراسة الغطاء الأرضي، من أهم المشاريع التي يتم تداولها، لبيان طرق إدارة وتطوير الموارد الطبيعية المختلفة في ظل تزايد عدد السكان في الأردن،والاستغلال الجائر من خلال الانشطة البشرية المتنوعة، بمعدلات متسارعة، حيث تم تنفيذ العديد من المشاريع كمشروع انتاج خرائط غطاء الأرض للمملكة انعكس ذلك كله على التوسع في القطاعات المختلفة كالقطاعات العمرانية والزراعية وغيرها وقد جاءت هذه الدراسة لتحليل طبيعة التغير الزمني والمكاني في الأنماط المختلفة للغطاء الأرضي واستخدام الأرض لغاية عام ٢٠١٦باستخدام الصور الجوية والصور الفضائية من خلال تقنيات الإستشعار عن بعد التي تعد أدوات جيدة لمسح استخدام الأرض نظراً لأنها تتيح للمفسر إلقاء نظرة شاملة على تلك الاستعمالات الأرضية والعلاقات المكانية القائمة بينها ,إضافة إلى نظم المعلومات الجغرافية، بهدف إنتاج خرائط تؤرخ التطور المستمر للغطاء الأرضي خلال فترات متغيرة من الزمن في الأردن .

ماذا نعني بغطاء الأرض؟

تنوعت الدراسات التي تناولت موضوع الغطاء الأرضي و العوامل المؤثرة عليه على مستوى عالمي أو إقليمياً ومحلي، فقد ركزت دراسة هيتل حول العلاقة بين التغير في الغطاء الأرضي والمتغيرات البيئية باستخدام الصور الجوية ونظم المعلومات الجغرافية، و توصلت تلك الدراسة إلى أن هناك علاقة بين التغير في الغطاء الأرضي والخصائص الطبيعية لشكل الأرض :الارتفاع، درجة الانحدار، شكل الانحدار، نسيج التربة والسعة الحقلية للتربة (Heitl,E.2004).

الغطاء الأرضي هو المواد الحقيقة الملموسة الموجودة على سطح الأرض، ويتضمن الغطاء الأرضي كلاً من الحشائش (العشب) والإسفلت والأشجار والأرض الجرداء والماء ...الخ. وهناك طريقتان رئيسيتان للحصول على معلومات عن الغطاء الأرضي، وهما: الدراسات الميدانية وتحليل الصور الملتقطة بواسطة الاستشعار عن بعد،ويختلف الغطاء الأرضي عن استخدام الأرض بالرغم من أنه يتم استخدام المصطلحين بالتبادل، ويعد استخدام الأرض وصفًا لكيفية استغلال الناس للأرض والنشاط الاقتصادي والاجتماعي والاستخدامات الحضرية والزراعية للأراضي، وهذا يعد أكثر الفئات شيوعاً فيما يتعلق باستخدامات الأراضي. وفي أي نقطة معينة أو مكان محدد، يوجد العديد من بدائل استخدام الأرض.



ماهي أهداف دراسة غطاء الأرض من خلال تقنيات الاستشعار عن بعد ؟

الحاجة إلى دراسة أنماط الغطاء النباتي في منطقة الدراسة،بالإضافة إلى البحث عن دور تقنيات

الاستشعار عن بعد في إنتاج بيانات مكانية لأنماط الاستخدام داخل منطقةالدراسة، كالمحاصيل الزراعية، حيث إن المعلومات المتوفرة عن المحاصيل في المناطق الزراعية نوعا وتوزيعا - والتي يتم الحصول عليها من المزارعين - هي في معظمها غير دقيقة، نظرا لعدم إحاطة المزارعين بالمعلومات التي تتعلق بالمساحة ونوع المحاصيل، أو الخوف من إعطاء معلومات صحيحة تجنبا لدفع الضرائب توفير قاعدة بيانات لغطاءات الأرض وتحليلها، وإنتاج خرائط دقيقة لها بواسطة بيانات الاستشعار عن بعد، وإخراجها عن طريق تقني. واستخدام الصور الجوية والخرائط الفضائية، والتي تساعد المخططين وصناع القرار على تخطيط غطاءات الأراضي معرفة التباين في توزيع غطاءات الأراضي في المملكة ومدى تأثير العوامل الطبيعية عليها.

تطبيق الاستشعار عن بعد لتصنيف استعمالات الأرض

الأغطية الأرضية الرئيسة كالغطاء النباتي والتربة والمياه ، لها انعكاسية وانبعاثية مختلفة للطاقة التي تسجلها المتحسسات المحمولة التي تنتج مرئيات رقمية تتألف من مصفوفة من البكسلات (Pixels) على شكل صفوف وأعمدةوقيمة رقمية لكل بكسل، والصيغة الرقمية للمرئية تساعد في عملية المعالجة الرقمية باستخدام الحاسوب. ولغرض تصنيف استعمالات الأرض والغطاءالأرضي، استخدمت المرئية الفضائية المتوافرة لمنطقة الدراسة للقمر الصناعي.حيث تضمنت المعالجة الرقمية عمليات التصحيح والتحسين والتصنيف باستخدم برامج المعالجة الرقمية للمرئيات الفضائية للمرئية.

ماهي البيانات والأدوات المستخدمة لإعداد خرائط استعمالات الأراضي والغطاء الاراضي

الصور الفضائية وخرائط طبوغرافية Images and Maps وهذه الصور الفضائية ذات قدرة تمييز مكانية مختلفة بالإضافة لخرائط التقسيمات الإدارية (محافظة, منطقة, ناحية)

نظام تصنيف استعمالات الأراضي المُستخدم

اولا :تأمين إطار منطقي وموضوعي لحصر المعلومات الخاصة باستخدامات واستعمالات الأراضي والغطاء الأرضي في الأردن.

ثانيا: وضع هيكلية أساسية لإعداد خرائط استعمالات الأراضي وغطاء الأرض باستخدام معطيات الاستشعار عن بعد.

الفئات التصنيفية الرئيسيةلإستخدامات الأراضي

١. الأراضي العمرانية :وتشمل المدن والمناطق والنواحي والقرى والأبنية على طول الطرق السريعة والعاديةوالمنشآت والنواحي ومراكز التسوق والمجمعات الاقتصادية والصناعية.
٢. الأراضي الزراعية : وهي الأراضي التي تستخدم بالدرجة الأولى في إنتاج الغذاء وتضم أراضي المحاصيل والبساتين والكروم والمشاتل الزراعية (الأراضي المروية والبعلية القابلة للاستثمار).
٣. أراضي الغابات والأحراج : تتمثل بالمساحات الحاوية على أشجار الأخشاب الطبيعية أو نتيجة عمليات التشجير الحراجي والحوائج جانب الطرقات والمسطحات المائية .
٤. أراضي المراعي: وهي الأراضي التي تتمثل امكانيتها بنمو الأعشاب الحولية والمعمرة أو الشجيرات, حيث الرعي الطبيعي يعتبر من أهم العوامل المؤثرة في تطورها.
٥. المسطحات المائية : تضم الأنهار والبحاروالأودية والسدود والبحيرات وخزانات المياه ومصاب الأنهار والمستنقعات .
٦. الأراضي المهملة والقاحلة والمتحولة وهي الأراضي تنعدم صلاحيتها لعدم الحياة وتشمل المسطحات الملحية والجافة والرطبة وشواطئ البحار الرملية والصخور المتكشفة والمحاجر والأراضي الجرداء والكثبان الرملية والأراضي غير المستثمرة ضمن الأراضي المروية والبعلية ومحيط التجمعات السكنية وحرم الأقنية والسدود مع كساء عشبي أو بدون .

التوصيات من دراسات الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد

١. الاستفادة من المعطيات التي تقدمها تقنيات الاستشعار عن بعد لعمليات المسح والمراقبة للموارد الأرضية بصورة عامة واستعمالات الأرض والغطاء الأرضي خاصة للميزات التي توفرها لتلبية حاجة الخطط والبرامج التنموية للبيانات والمعلومات عند التخطيط لاستعمالات الأرض.
٢. الاستفادة من تقنيات علم الاستشعار عن بعد النظام ليسهل عمليات تداول البيانات ومعالجتها وتحليلها وفي رسم السيناريوهات والإستراتيجيات بعمليات التخطيط لاستعمالات الأرض وتقييمها واختيار الاستعمال الأمثل والمستدام للأرض.
٣. القيام بدراسات مستقبلية دورية لكشف التغاير Detection Changلاستعمالات الأرض والغطاءالأرضي، وملاحظة التغيرات ومعالجة المشاكل واقتراح الحلول، فضلا عن متابعة الخطط والبرامج والتوصيات المتعلقةباستعمالات الأرض.
٤. القيام بدراسات مستقبلية لتقييم الأراضي الحالية والممكنة لمنطقة الدراسةوالمقارنة بين بدائل استعمالات الأرض واختيار الاستعمال الأمثل والمستدام للأرض.

المصادر والمراجع

1. Sabins, Floyd F. Jr. , Remote Sensing Principles and Interpretation, 2nd ed., Remote Sensing enterprises, Inc., USA, 1985, P 269.
2. Anderson, J. R. & others, Land use and Land cover Classification System use with Remote Sensor Data U.S. Geological Survey Professional Paper 964, 1976.

البيانات الليدارية Lidar data

حسن درويش

من الطرق المجدية لتوليد المعلومات الجغرافية الدقيقة والمباشرة عن شكل وخصائص سطح الأرض هو البيانات الليدارية وهي تعني الكشف والتحري عن الضوء (ليدار LIDAR)، وقد مكنت هذه التقنية العلماء وخبراء الخرائط في نظم رسم الخرائط من دراسة الخصائص الطبيعية والبيئات المبنية عبر مجموعة واسعة من المقاييس من خلال الدقة والمرونة بقدر أكبر من ذي قبل، وقد ألقت عدة تقارير وطنية صدرت خلال السنوات الخمس الماضية الضوء على القيمة والحاجة الماسة إلى البيانات الليدارية. وقد قامت- The National Enhanced Elevation Assessment NEEAببحث شمل أكثر من ٢٠٠ منظمة فيدرالية وحكومية ومحلية ومنظمات غير حكومية لدراسة أفضل الطرق لكيفية استخدام بيانات الارتفاع المُحسنة، مثل بيانات الليدارLIDAR ، وقد كان هناك العديد من الاعتبارات والمفاضلات التي يجب فهمها من أجل اتخاذ قرارات سليمة بشأن شراء ومعالجة وتطبيق البيانات الليدارية.

وتقدم هذه الوثيقة معلومات ابتدائية ونظرة عامة، لدعم صناع القرار في جميع مراحل المشاريع الليدارية.

نظرة عامة

أصبح الليدارLIDAR طريقة أساسية لجمع بيانات الارتفاع الدقيقة والكثيفة للمناطق الطبيعية ومناطق المياه الضحلة ومواقع المشاريع، إن هذه التقنية مشابهة لتقنية الرادار ولكنها تستخدم نبضات ضوء الليزر بدلا من الموجات الراديوية، ويتم جمع البيانات الليدارية عادة باستخدام الطائرات حيث تُمكننا الطائرات من جمع البيانات الليدارية للمناطق الواسعة بسرعة (الشكل ١). كما يمكن جمع البيانات الليدارية من منصات ثابتة أومتنقلة. وتحظى هذه التقنيات بشعبية كبيرة في مجتمعات المساحة والهندسة لأنها قادرة بشكل كبير جدا على إنتاج البيانات النقطية بشكل كثيف ، مما يسمح بتمثيل واقعي دقيق ثلاثي الأبعاد للسكك الحديدية والطرق والجسور والمباني والسدود وغيرها من المعالم الساحلية.ومن أهم المزايا لجمع بيانات الارتفاع باستخدام الليدارLIDAR التالي:

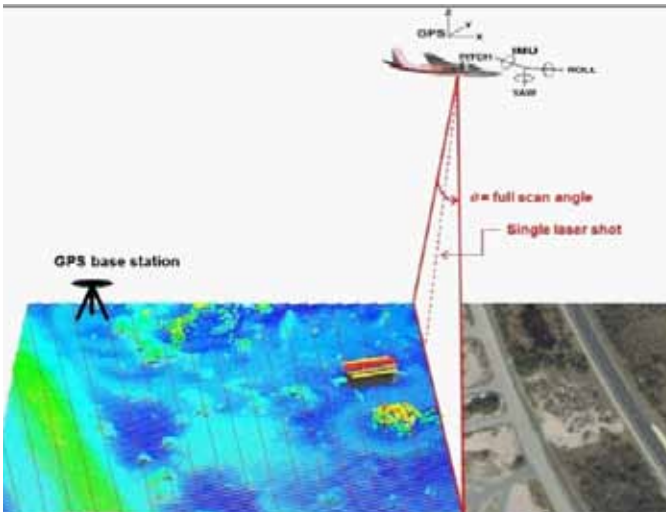
- دقة تمييزية أعلى
- دقة سنتميترات
- والكشف عن التضاريس الأرضية في المناطق الحرجية.

وسوف يتناول هذا القسم:

١) أساسيات الليدار

٢) المصطلحات

٣) بعض الأمثلة على كيفية استخدام البيانات



الشكل ١: رسم تخطيطي لأداء مسح ضوئي ليداري من خلال ماسح ليداري محمول جواً وقد نتج عنه نقاط مقاسة بخطوط متوازية (توجد أنماط مسح أخرى، ولكن هذا النمط هو الشائع إلى حد ما)

الليدار LIDAR

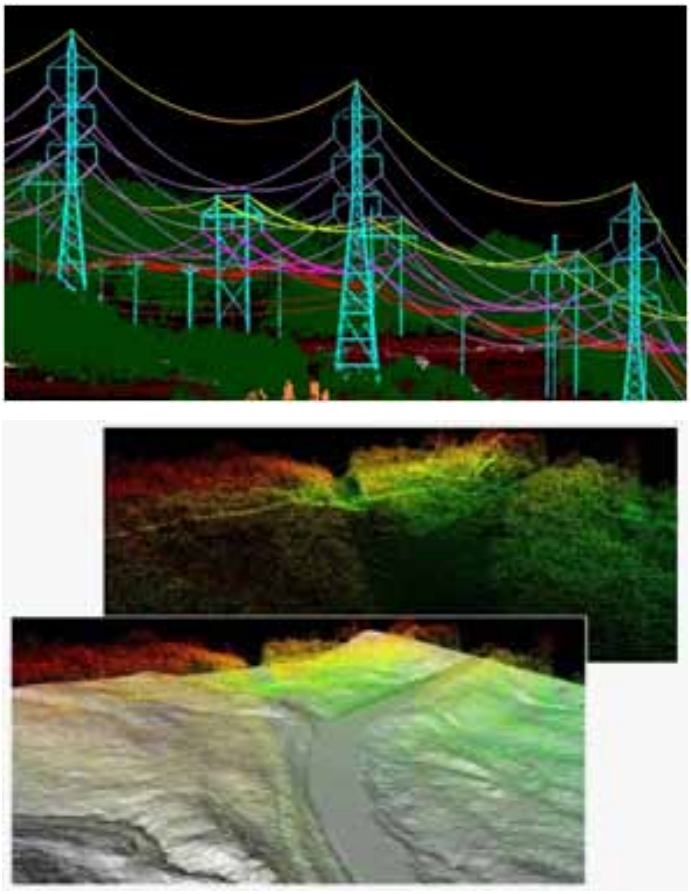
وهو عادة يكتب ليدارLIDAR والمعروف أيضا باسم لادار LADAR أو قياس الارتفاع بالليزر، وهو اختصار light detection and ranging الكشف عن تناسق الضوء . وهو يشير إلى تكنولوجيا الاستشعار عن بعد والتي تنبعث منها موجات مكثفة ومركزة من الضوء ويتم قياس الوقت الذي يستغرقه الضوء في الانعكاس من قبل أجهزة الاستشعار. ويتم استخدام هذه المعلومات لحساب المدى ، أو المسافات، للأجسام، وبهذه الطريقة، فالليدار هو مماثل للرادار (الكشف عن موجات الراديو ونسقها)، إلا أنه يقوم على نبضات غير مترابطة من ضوء الليزر. ويتم حساب الإحداثيات ثلاثية الأبعاد (مثل x أو y أو z أو خط العرض وخط الطول والارتفاع) للأجسام المستهدفة من خلال :

١. الفارق الزمني بين نبضة الليزر التي تنبعث وتعود.
٢. الزاوية التي تكون انبعثت فيها النبضة .
٣. موقع الانبعاث من أجهزة الاستشعار على أو فوق سطح الأرض.

وهناك فئتان من تكنولوجيا الاستشعار عن بعد تتباين نسبة إلى مصدر الطاقة المستخدم للكشف عن الهدف:

- النظم السلبية.
- النظم النشطة.

وتكشف الأنظمة السلبية عن الإشعاع الذي يتولد عن مصدر خارجي للطاقة، مثل الشمس، في حين تولد الأنظمة النشطة الطاقة وتبعثها نحو الهدف وتكشفها لاحقاً،وتعتبر نظم الليدارمن الأنظمة النشطة لأنها تبعث نبضات الضوء (أي شعاع الليزر) وتكشف الضوء المنعكس، وتسمح هذه الخاصية بجمع بيانات ليدارية ليلاً عندما تكون السماءعادة أكثر وضوحا وتحتوي على حركة جوية أقل مما عليه في النهار، ولذلك يتم جمع معظم البيانات الليدارية ليلا. وعلى عكس الرادار، ومن الأمور التي يجب مراعاتها عند جمع البيانات الليدارية أن يكون الطقس معتدلاً حيث لا يمكن لليدار اختراق الغيوم والمطر أو الضباب الكثيف، ويمكن لأدوات الليدار أن تقيس سطح الأرض وأخذ العينات بسرعة تزيد على ١٥٠ كيلوهرتز (أي ١٥٠ ٠٠٠ نبضة في الثانية)،ويكون الناتج هو شبكة متباعدة كثيفة من نقاط الارتفاع ذات الكثافة العالية جدا (الشكل ٢) و يطلق على هذه الشبكةغالبا سحابة نقطيةpoint cloudوالتي يمكن استخدامها لتمثيل ثلاثي الأبعاد لسطح الأرض وخصائصه. وتعمل العديد من أنظمة الليدارباستخدام الأشعة تحت الحمراء near-infrared القريبةمن الطيف الكهرومغناطيسي electromagnetic spectrum ، ويمكن لبعض أجهزة الاستشعار العمل أيضا ضمن النطاق الأخضر green bandويستخدم عادة لاختراق المياه والكشف عن ميزات القاع. ويمكن استخدام هذه الأنظمة الليداريةbathymetric lidar systems لقياس الأعماق في المناطق ذات المياه النظيفة نسبيا لقياس الارتفاعات في قاع البحر. وعادة ما تكون الارتفاعات المشتقة من الليدار ذات دقة مطلقة تتراوح بين (١٥ إلى ٣٠ سنتيمتر) للبيانات القديمة (الأجهزة القديمة)و(١٠ إلى ٢٠ سنتيمتر) للبيانات الحديثة(الأجهزة الحديثة) . أما بالنسبةلارتفاعات الأسقف والتلال والكثبان الرملية فتكون الدقةأفضل من ذلك.



الشكل ٢ . النقاط الليدارية والسطح الناتج

إن القدرة على "رؤية ما تحت الأشجار" هو أحد الأهداف الرئيسية عند الحصول على بيانات الارتفاع باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد LIDAR والتي يتم جمعها من فوق سطح الأرض (على سبيل المثال، الطائرات أو الأقمار الصناعية)،حيث أن معظم مجموعات بيانات الارتفاع التي يتم إنتاجها على نطاق واسع باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعدلا يمكنها إختراق الغطاء النباتي. والليدارLIDAR

ليس استثناء؛ ومع ذلك، هناك عادة ما يكفي من "النقاط" الفردية التي يمكنها التغلغل ما بين الأشجار والوصول للأرض حتى لو كانت نسبة صغيرة، وهي عادة تكون كافية لتوفير تغطية لسطح الأرض في المناطق الحرجية. وفي الواقع، يمكن لليدار أن يرى من خلال الثقوب في الغطاء النباتي، غير أن الغابات الكثيفة أو المناطق ذات التغطية الكاملة (كما هو الحال في الغابات المطرية)، غالبا ما تكون نفاذيتها للنقاط قليلة ، وبالتالي يكون لها تمثيل أرضي ضعيف (أي أن جميع النقاط تقع على الأشجار والغطاء النباتي المتوسط). وهناك قاعدة وهي أنه إذا كان بإمكانك أن تنظر وترى السماء من خلال الأشجار، فان هذا الموقع يمكن قياسه باستخدام الليدار. لهذا السبب فان جمع البيانات الليدارية في ظروف "الغابات" مفيد لقياس ملامح الأرض في هذه المناطق.

أنظمة الليدار

إن أنظمة الليدار الطوبوغرافية المحمولة جوا هي أنظمة الليدار LIDAR الأكثر استخداما لتوليد نماذج الارتفاع الرقمية للمناطق الكبيرة، حيث أن ميزة المنصة المحمولة للمسح الليداري هي ميزة تقنية فعالة لجمع بيانات الارتفاع لعشرات إلى آلاف الكيلو مترات المربعة . أما بالنسبة للمناطق الأصغر حجما، أو عند الحاجة إلى كثافة نقاط أعلى، فيمكن تركيب أجهزة الاستشعار الليدارية على هليكوبتر أوقاعده بحرية أو قاعدة أرضية. وقد تم تطوير الليدار لأول مرة كأداة أرضية ذات موقع ثابت للدراسات المتعلقة بتكوين الغلاف الجوي والسحب، ولا يزال أداة قوية لرصد المناخ في جميع أنحاء العالم. وتقوم NOAA والمنظمات البحثية الأخرى بتشغيل هذه الأدوات لتعزيز فهمنا لتغير المناخ، كما يتم تركيب أجهزة الاستشعار الليدارية على حوامل ذات موقع ثابت وتستخدم لمسح أهداف محددة مثل الجسور والمباني والشواطئ، وتقوم هذه الأنظمة الليدارية والقائمة على ترايبود بإنتاج بيانات نقطية ذات دقة سنتيمترات، وكثيرا ما تُستخدم في التطبيقات المحلية لرسم خرائط التضاريس التي تتطلب دراسات مساحية متكررة، وتتيح أنظمة الملاحة وتحديد المواقع الحديثة GPS استخدام منصات متنقلة على المياه ومنصات أرضية لجمع البيانات الليدارية، وتركب هذه الأنظمة عادة على المركبات الرياضية والمركبات ذات الدفع الرباعي حيث تكون لها نطاقات استشعار إلى الهدف أكثر من كيلومتر واحد، وتكون البيانات التي يتم جمعها من هذه المنصات دقيقة للغاية وتستخدم على نطاق واسع لرسم خرائط المناطق المعزولة، بما في ذلك السكك الحديدية والطرق والمطارات والمباني وممرات المرافق والموانئ والشواطئ.

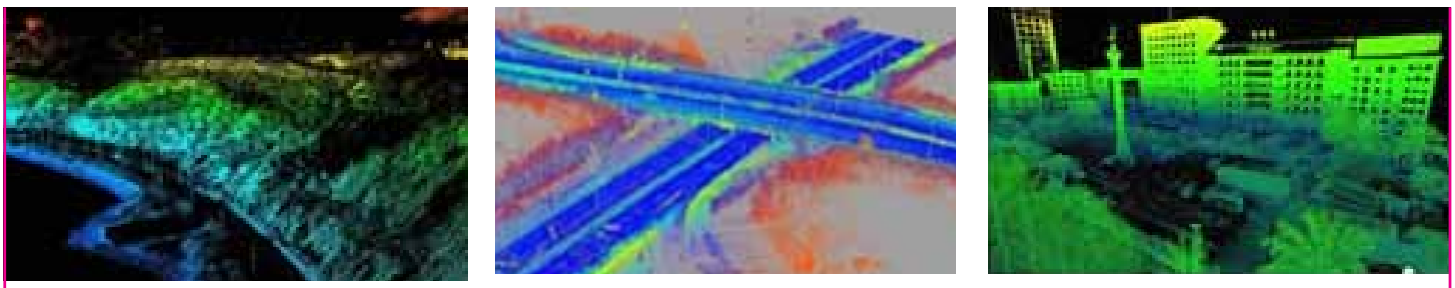
وتعتبر الطائرات والمروحيات هي أكثر المنصات شيوعاً وفعالية من حيث التكلفة للحصول على بيانات ليدارية للمناطق الواسعة والمستمرة، ويتم الحصول على البيانات الليدارية المحمولة جواً عن طريق تركيب نظام داخل الطائرة والتحليق فوق المناطق المستهدفة، ويمكن أن تغطي معظم المنصات المحمولة جوا حوالي ٥٠ كيلومتراً مربع في الساعة وتستمرفي إنتاج بيانات تلبي أو تتجاوز متطلبات التطبيقات التي تتطلب بيانات عالية الدقة. والمنصات المحمولة جواً هي أيضا مثالية لجمع بيانات الأعماق في المياه الضحلة والواضحة نسبيا، وتستخدم نظم الليدار الطبوغرافية المركبة على المنصات المحمولة جواً لعمل الخرائط للمناطق الساحلية والمناطق القريبة من الشاطئ.

المصطلحات الأساسية

غالبا ما تتضمن مناقشة الليدارlidar مصطلحات تقنية والتي تصف مستوى الدقة (وهو جانب مهم جداً من البيانات الليدارية)، وجمع البيانات، وخطوات المعالجة التي تلي ذلك.

- LAS - اختصار لتنسيق ملف الليزر،إن ملف LAS هو ملف عام لتبادل البيانات ذات الأبعاد الثلاثيةpoint cloud بين مستخدمي البيانات. وعلى الرغم من أنه وضع أساسا لتبادل البيانات الليدارية point cloud ، حيث أنه يدعم تبادل الأبعاد الثلاثيةz، y، x. و. LAS هو تنسيق ملف ثنائي يحافظ على معلومات محددة للبيانات الليدارية لتكون معقدة للغاية.
- RMSE - اختصار لمتوسط خطأ الجذر التربيعي، وهو مقياس لدقة البيانات وهو مشابهة لقياس الانحراف المعياري إذا لم يكن هناك أي انحراف في بيانات الدقة، ويعتبر مقياس دقة البيانات في المناطق المفتوحة على مستوى عال من الثقة (٩٥٪)، محسوبة من RMSE باستخدام الصيغة RMSE = FVA * ١,٩٦
- التصنيف Classification -وهي البيانات التي تم تحليلها لتحديد نوع الجسم الذي انعكست عنه النبضات؛ ويمكن أن تكون بسيطة مثل غير مصنفة unclassified (أي الجسم غير محدد) إلى مباني ونباتات عالية، والأكثر شيوعاً هو تصنيف مجموعة البيانات لنقاط الأرض الخاليةوتلك تكون غير مصنف (unclassified).
- رقم عودة النبض (الأولى / الأخيرة) Return Number First/ - Last Return

العديد من أنظمة الليدار قادرة على التقاط عودة النبضة الأولى والثانية والثالثة، وفي نهاية المطاف "الأخيرة"من نبض ليزر واحد، ويمكن استخدام رقم عودة النبضة للمساعدة في تحديد ما هو الجسم الذي انعكست عنه النبضة (على سبيل المثال، الأرض، شجرة).



شكل ٣ : بيانات ليدارية جمعت باستخدام قارب بيانات ليدارية جمعت باستخدام مركبة

• تباعد النقاط Point Spacing - وهي مدى تقارب نقاط الليزر من بعضها البعض، على غرار حجم بكسل الصورة الجوية، وتسمى أيضا "كثافة نشر النقاط posting density" أو "شكل تباعد النقاط nominal point spacing "، ويحدد تباعد النقاط دقة المنتج المشتق من الشبكة.

• معدل النبض Pulse Rate - وهو عدد نبضات الليزر "laser shots" في الثانية التي يمكن لجهاز الليدار إطلاقها ، وقد كان بإمكان الأنظمة المستخدمة في عام ٢٠١٢ أن تصل إلى ٣٠٠ ٠٠٠ نبضة في الثانية. والأكثر شيوعا ، هو التقاط ما يقارب من ٥٠،٠٠٠ إلى ١٥٠،٠٠٠ نبضة في الثانية الواحدة.

• كثافة البيانات Intensity Data- عندما يتم تسجيل عودة نبضة الليزر، يتم تسجيل قوة العودة أيضا، وتمثل القيم كيفية ومدى انعكاسية الجسم لطول موجة الضوء المستخدم من قبل نظام الليزر (على سبيل المثال، ١،٠٦٤ نانومتر لمعظم أجهزة الاستشعار التجارية في الولايات المتحدة)، هذه البيانات تشابه الصور الأسود والأبيض ولكن لا يمكن تفسيرها بنفس الطريقة تماما.

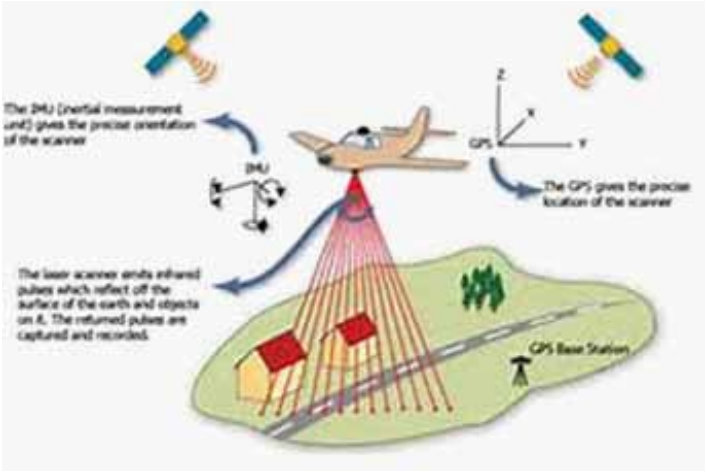
• GPS RTK (Real Time Kinematic GPS)- وهي نظام الملاحة عبر الأقمار الصناعية والتي تستخدم كمرحلة الناقل للموجة (waveform) الذي ينقل ويحمل إشارة النظام العالمي لتحديد المواقع Global Positioning System بدلا من إشارة GPS نفسها. إن إشارة GPSالفعلية لديها تردد حوالي ١ ميغاهرتز، في حين أن ناقل الموجة لديه تردد ١٥٠٠ ميغاهرتز، لذلك فإن الاختلاف في وقت وصول الإشارة أكثر دقة، وتكون carrier phase أكثر صعوبة في الاستخدام (أي أن المعدات أكثر تكلفة)؛ ومع ذلك، بمجرد حلها، يكون الناتج أكثر دقة نسبة إلى التردد الأعلى.

• DEM، Digital Elevation Model-وهو سطح يتم إنشاؤه من بيانات ارتفاع النقاط لتمثيل التضاريس. وكثيرا ما يستخدم DEM بسهولة أكبر في تطبيق نظام المعلومات الجغرافية (GIS) أو التصميم بمساعدة الحاسوب (CAD) من البيانات التي يتم إنشاؤها من النقطة الخام.

المبادئ الأساسية والتقنية

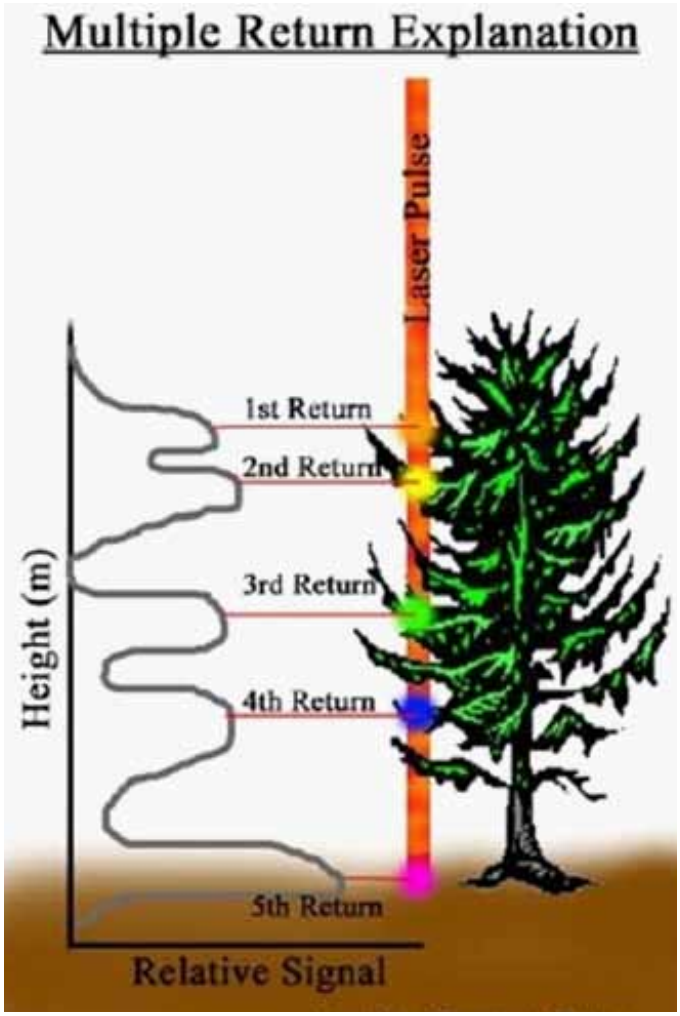
إن الفكرة الأساسية (الشكل ٤) واضحة إلى حد ما: إن قياس الوقت الذي يستغرقه نبض الليزر لإصابة جسم والعودة إلى أجهزة الاستشعار (التي يكون موقعها معروف نسبة إلى أنظمة جغرافية مباشرة)، وتحديد المسافة باستخدام وقت الرحلة للنبضة ، وتسجيل زاوية الليزر، ومن ثم، من هذه المعلومات، يتم حساب موقع الجسم العاكس للنبضة (على سبيل المثال، الأرض، شجرة، سيارة، الخ) بثلاثة أبعاد.

ولتحقيق مستوى عال من الدقة، فإن هذه العملية هي أكثر تعقيدا قليلا لأنه من المهم أن نعرف، موقع الطائرة وهي تطير بسرعة ١٠٠ إلى ٢٠٠ ميلا في الساعة في حدود سنتيمتر أو نحو ذلك، ، صعودا وهبوطا ، ومع تتبع مئات الآلاف من النبضات الليدارية في الثانية الواحدة. ولحسن الحظ، فقد اجتمعت عدة تقنيات- وخاصة النظام العالمي لتحديدالمواقع (GPS) وأدوات تحديد الإتجاه الدقيقة gyroscopes - لجعل ذلك ممكنا. وقد أدت التطورات الرئيسية في وحدات قياس القصور الذاتي (Inertial Measuring Units. IMU) أو أنظمة الملاحة الذاتية (INS Inertial Navigation Systems) دوراً أساسياً في إمكانية تحديد موقع الطائرة بدقة،وهذه الأنظمة قادرة على قياس الحركة في جميع الاتجاهات وتستثمرهذه القياسات في تحديد المواقع. ومع ذلك، فهي ليست مثالية وتفقد الدقة بعد وقت قصير (على سبيل المثال، ثانية واحدة) ولذلك تستخدم وحدة نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) والمتطورة جدا، والتي تستقبل عدة أنواع من الإشارات من خلال الاقمار الصناعية لنظام تحديد المواقع العالمي، والتي تقوم على تحديث أو إعادة تعيين INS أو IMU كل ثانية أو نحو ذلك، ويتم تسجيل المواقع باستخدام GPS من قبل الطائرة وأيضا من خلال محطة أرضية من موقع معروف،



شكل ٤: تخطيط جمع البيانات الأساسية الليدارية باستخدام الطائرة

وتوفر المحطة الأرضية عاملاً تصحيحياً لموقع GPS الذي تسجله الطائرة، وبالمثل تقدمت أنظمة الليدار بشكل كبير حيث كانت الأجهزة التجارية الأولية قادرة على تسجيل ١٠،٠٠٠ نقطة في الثانية (١٠ كيلوهرتز) وكانت الأجهزة كبيرة وضخمة. أما الأنظمة الحديثة هي أكثر إحكاماً وأخف وزناً وأعلى دقة في قياس زاوية النبضة، ويمكنها معالجة نبضات ليزر متعددة في الهواء (أي تنبعث نبضة ليزر ثانية قبل تلقي النبضة الليزرية السابقة العائدة)، مما يسمح بمعدلات نبض تزيد عن ٣٠٠،٠٠٠ نبضة في الثانية (٣٠٠ كيلوهرتز). ويمكن للأنظمة المتعددة العودةMultiple return systems، وهي الشائعة حاليا، إلتقاط ما يصل إلى خمسة عوائد لكل نبض (الشكل ٥). وهذا يمكن أن يزيد من كمية البيانات بنسبة ٣٠٪ أو أكثر (١٠٠،٠٠٠ نبضة / الثانية ≈ ١٣٠،٠٠٠ عودة / ثانية) ويزيد من القدرة على تمثيل الهيكل الثلاثي الأبعاد من المعالم التي فوق سطح الأرض، مثل الغابات .

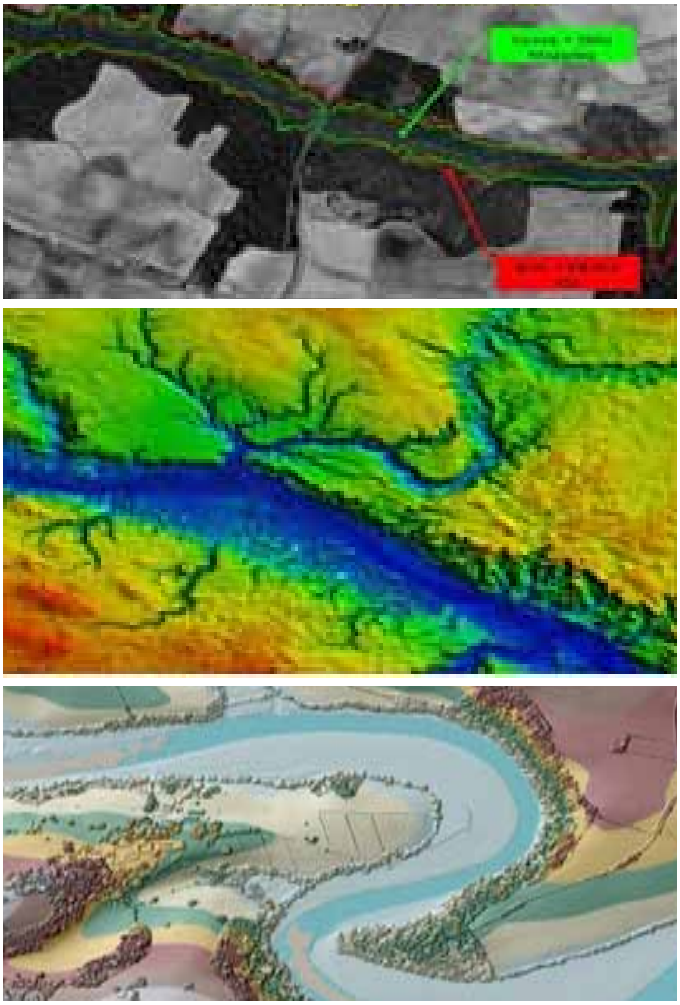


الشكل ٥

التطبيقات

نظرة عامة سريعة على الليدار، باعتبارها تقنية استشعار عن بعد، لديها العديد من المزايا، ومن أهمها الدقة العالية، وكثافة نقطية عالية، وتغطية لمناطق كبيرة، وقدرة المستخدمين على إعادة تمثيل المناطق بسرعة وكفاءة. وهذا يخلق القدرة على رسم خرائط التغيرات بدقة عالية جداً، وتغطية مساحات واسعة بشكل موحد ودقيق جداً، وتكوين نتائج سريعة. التطبيقات أدناه أمثلة على بعض الاستخدامات الشائعة لليدار:

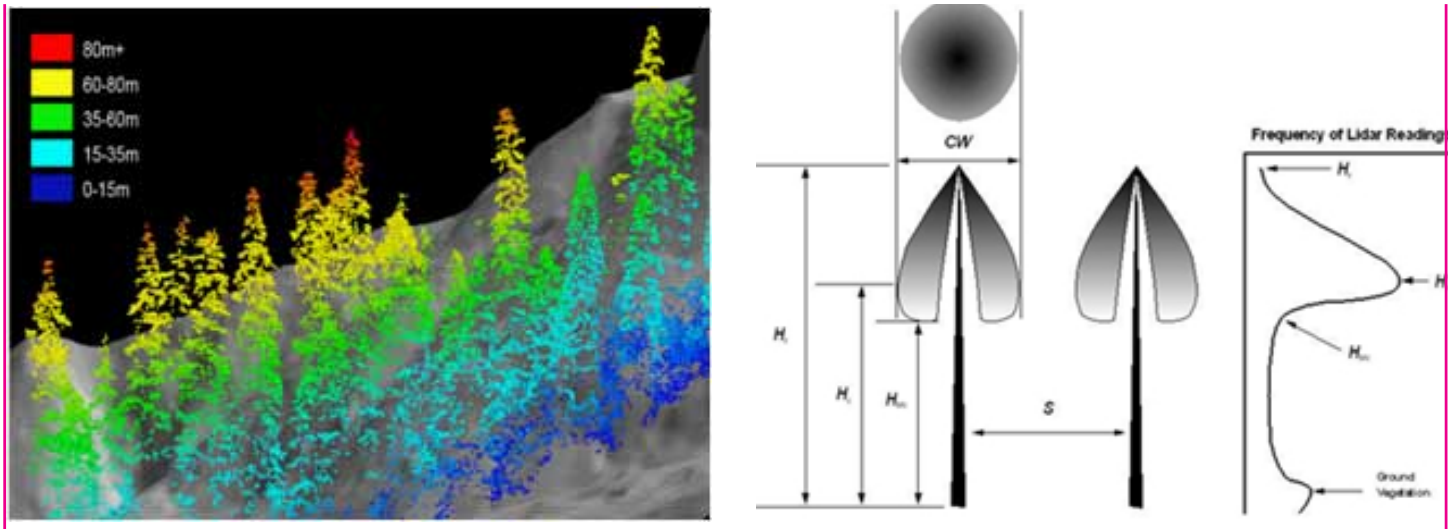
• تحديث وإنشاء خرائط الفيضانات Flood Insurance Rate (الشكل ٦) هذا التطبيق هو تطبيق رئيسي في تطوير واستخدام البيانات الليدارية، حيث تم تقديم الكثير من طلبات التامين عندما ضربت الأعاصير ولاية كارولينا الشمالية، وسرعان ما تبين أن الخرائط لمناطق الفيضانات الموجودة غير كافية فتم عمل مسح ليداري لتحديث هذه الخرائط لبيان صحة المطالبات



شكل ٦: السهول الفيضية المستمدة من استخدام البيانات الليدارية لتحديد حدود الفيضانات والتي تناقض حدود منطقة الفيضانات الفيدرالية لإدارة الطوارئ الفيدرالية (FEMA)

• دراسة الغابات والاشجار

إن الجهد المبذول من إدارة الغابات في مجال قياس الأشجار جانب مكلف جداً ومضيعة للوقت (الشكل ٧)، وعادة ما يتم قياس عينة من الأشجار لعدد من العوامل ويتم استخلاص النتائج إحصائياً في جميع أنحاء منطقة الحصاد، حيث يجب قياس الأشجار لتحديد مقدار الخشب الموجود،ولمعرفة الوقت الأنسب للحصاد، ومقدار ذلك الحصاد. وقد استخدم ليدار عالي الدقة، ومن خلال مسح ليداري لحدود صغيرة يتم حساب الأشجار وقياس ارتفاع الشجرة، وعرض التاج، وعمق التاج، ومن هذه القياسات يمكن تقدير الحجم الدائم للأخشاب على أساس شجرة فردية، أو على أساس مستوى ثابت مع منطقةأوسع.



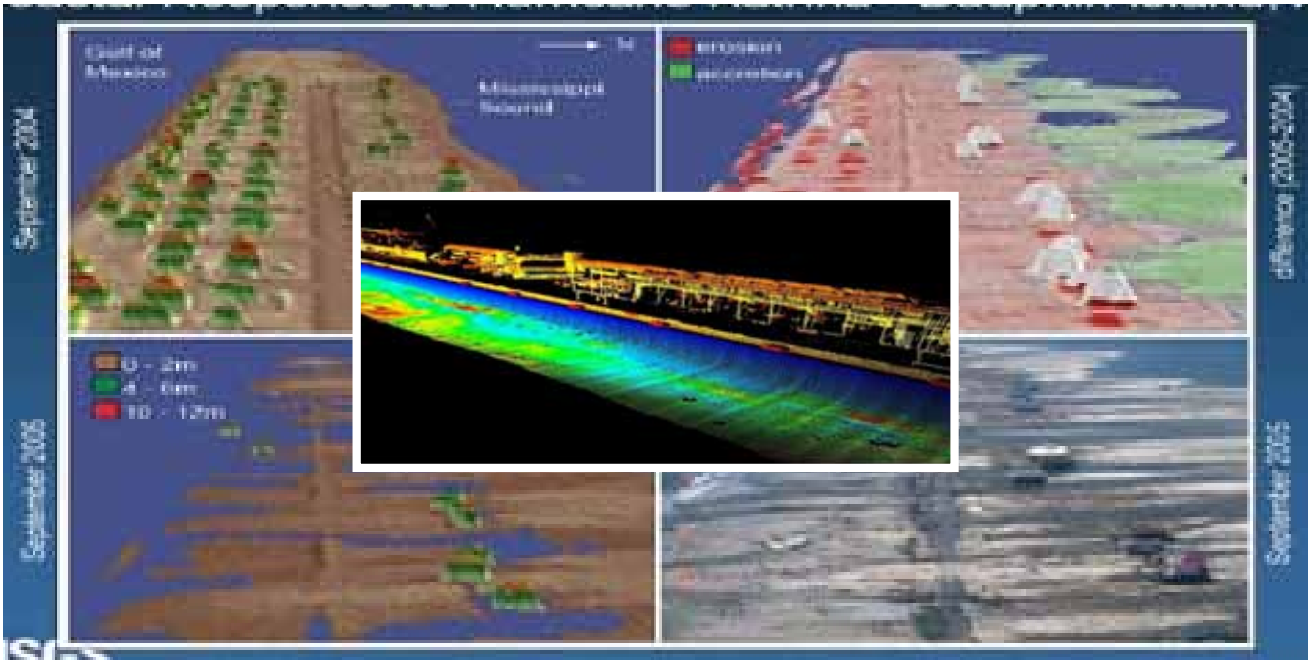
الشكل ٧: معلومات ظل الشجرة (H = الارتفاع، CW = عرض التاج، S = التباعد) التي تم جمعها من خلال الليدار

• رسم خرائط التغيير الساحلي Coastal Change Mapping

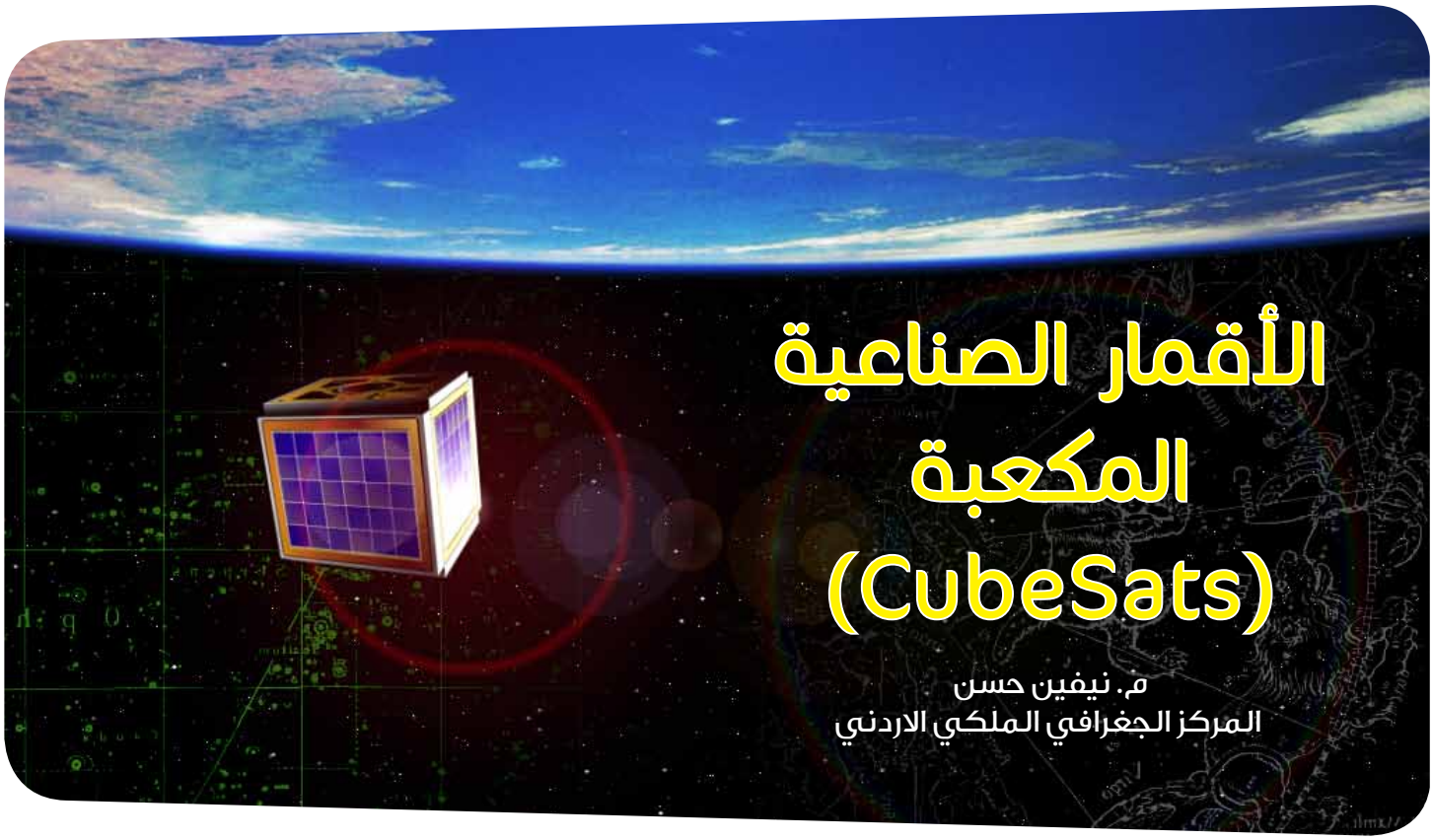
رسم خرائط للمنطقة الساحلية وهو تطبيق يسلط الضوء على استخدام البيانات الليدارية (الشكل ٨) جنبا إلى جنب مع طبقات نظم المعلومات الجغرافية GIS لزيادة الفائدة من مجموعة البيانات، وتتغير هذه المنطقة الديناميكية للغاية على فترات زمنية قصيرة جدا (مثل الأمواج والمدّ والجزر والعواصف)، وتحتوي على العديد من البيئات الطبيعية التي تعتمد اعتمادا كبيرا على الارتفاع، وهي مكتظة بالسكان. ونتيجة لذلك، يمكن أن تؤثر التغيرات السريعة على أعداد السكان والبيئات ، وكلاهما أصبح أقل قدره على تحمل التغيير (أي أن هناك قدرة أقل على التراجع). ومن خلال توفر البيانات الليدارية والتي تمكننا من قياس أحداث محددة حالية وعلى المدى البعيد. ويوفر ذلك معلومات يمكن تطبيقها على الحلول الفورية لترميم المناطق الحرجة، فضلا عن التخطيط الدائم للحد من الآثارالمستقبلية

ملخص

ليدارLidar، والتي يمكن أن يشار إليها أيضا باسم LiDAR، LADAR، وهو قياس الارتفاع أو رسم خرائط الليزر المحمول جوا، وهو طبقة بيانات واسعة الانتشار وشائعة لمجموعة من التطبيقات، وعادة ما يتم جمع البيانات الطبوغرافية الليدارية من الطائرات حيث تم الاستفادة من التطورات الأخيرة في نظام تحديد المواقع GPS وتكنولوجيا IMU . ويمكن لهذه التقنية توفير مجموعة كثيفة من النقاط المعلومة الارتفاع وبدقة عالية على مساحة واسعة، في حين لا يمكن لليدار اختراق الأشجار الكثيفة، ولكن التغطية النقطية الكثيفة تسمح بما فيه الكفاية لقياس الأرض من خلال ثقوب صغيرة في الغطاء النباتي في معظم الغابات،وتستفيد العديد من تطبيقات الارتفاع التقليدية من هذه الدقة والتغطية المتزايدة، ويجري تطبيق تطبيقات جديدة بسبب كثافة البيانات الغنية والجودة العالية.



شكل ٨ : الدراسات الساحلية التي أجراها المسح الجيولوجي الأمريكي على جزيرة دوفين قبل وبعد إعصار كاترينا



الأقمار الصناعية المكعبة (CubeSats)

م. نيفين حسن
المركز الجغرافي الملكي الاردني

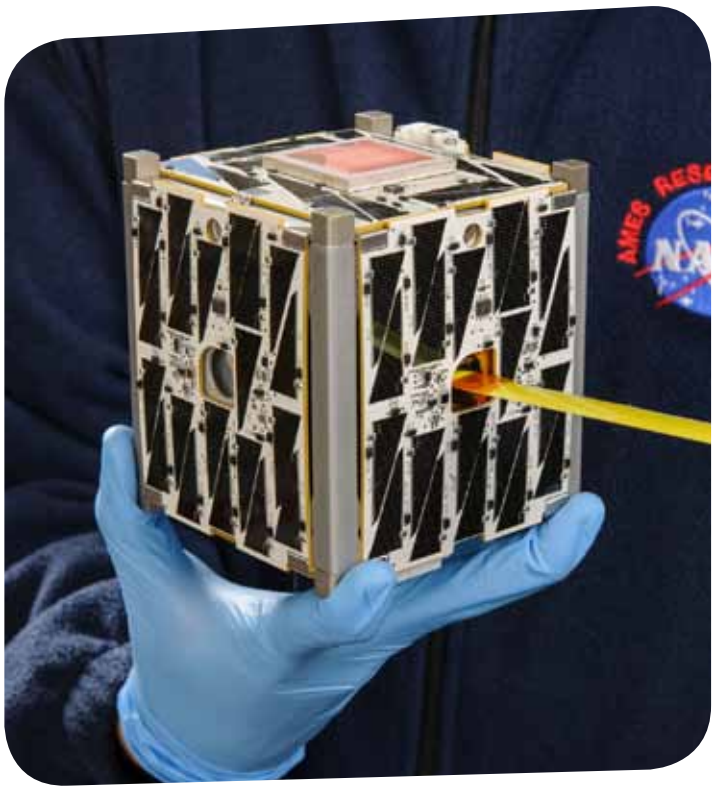
نشأت فكرة مشروع الأقمار التعليمية للجامعات في عام ١٩٩٩ كتعاون علمي بين جامعة كاليفورنيا بولي تكنيك وجامعة ستانفورد لتطوير نموذج معياري لقمر صغير يمكن للطلاب والباحثين بناؤه واختباره ثم إطلاقه في الفضاء ودراسة معطياته.

هذا المعيار الذي تم وضعه حفّز الجامعات حول العالم على الشروع في مثل هذه المشاريع، وقبل وجود هذا المعيار كان عدد قليل جدا من الجامعات تشرع في مشاريع الأقمار التعليمية ولكن كانت أقمارهم ذات أحجام وأوزان متباينة مما يجعل شركات الإطلاق تصمم لهم منصة إطلاق خاصة لكل قمر لوضعها بصاروخ الإطلاق مما يجعل تكلفة الإطلاق عالية نسبياً. ولكن ومع وجود هذا المعيار أصبحت المنصات معيارية وبالتالي انخفضت تكلفة الاطلاق نسبياً، حيث أن الأقمار المكعبة التعليمية تُطلق كحمل ثانوي مع أقمار أخري ذات حجم أكبر.

الجدير بالذكر أن الأقمار الصناعية المكعبة تحتوي على جميع الأنظمة الفرعية الموجودة في الأقمار الاصطناعية الأكبر حجما كأقمار الاتصالات، كما أنها تخضع لنفس مراحل التصميم ومراحل الاختبار. كما ان التمكن من تصميم وبناء هذه النظم الفرعية للقمر الصناعي المكعب صغير الحجم يمثل تحديا كبيرا، وانخراط الطلاب والخريجين الجدد في مثل هذه البرامج يوفر فرصة متكاملة تماثل نفس فرصة بناء قمر صناعي كبير من الفكرة إلى الإطلاق.

نمت الفكرة سريعاً وانتشرت المشاريع الشبيهة في العشرات من الجامعات والمراكز البحثية حول العالم وتبنت العديد من الدول ووكالات الفضاء والجهات المسؤولة دعم هذه البرامج وقد نجحت العديد من الجامعات أن يكون قمرها التعليمي هو أول قمر صناعي لدولها.

يتم تنفيذ هذا المشروع على أربع مراحل لمدة عامين، لكلٍ مرحلة من المشروع أهدافها ومهامها التعليمية والتقنية والبشرية وستشكل كل مرحلة نواة للمراحل التي تليها.



عندما نفكر بالأقمار الصناعية التي تساعدنا في الاتصالات، الأرصاد الجوية ونظام تحديد المواقع GPS هنا على الأرض، فإننا نتصورها كبيرة بحجم حافلة مدرسية وبوزن عدة أطنان، لكن هناك الآن صنف من الأقمار الصناعية المصغرة شعبيتها في ازدياد والمعروفة بالأقمار الصناعية النانوية (Nanosatellites) أو الأقمار الصناعية المكعبة (Cubestats) حيث يمكن وضعها على راحة اليد، وهي بدورها تعمل على توفير فرص جديدة للعلوم الفضائية.

يقول دايفيد بيرس David Pierce المدير التنفيذي لبرنامج الأبحاث ما دون المدارية في المقر الرئيسي لناسا في العاصمة واشنطن: "الأقمار الصناعية المكعبة هي جزء من تقنية صاعدة والتي ستغير من طريقتنا في استكشاف الفضاء. وهي منصات صغيرة تمكن الجيل القادم من العلماء والمهندسين من إكمال جميع أطوار المهمة الفضائية خلال مسارهم الدراسي، وتاريخياً استخدمت هذه الأقمار كأدوات تعليمية وفي العروض التكنولوجية، لكن اليوم لديها القدرة على القيام بأبحاث هامة في علوم الفضاء كذلك".

صممت الأقمار الصناعية بمواصفات قياسية ذات وحدة واحدة (U)، والتي تساوي (١٠×١٠×١٠×١٠×١٠×١٠سم)، حيث يمكن أن يكون حجمها وحدة واحدة، وحدتان، ٣ وحدات، أو ٦ وحدات، ويتم إطلاقها غالباً إلى المدار بواسطة الصواريخ كحمولة إضافية مما يخفض من تكلفتها بشكل كبير، ولأن حجمها أصغر فستكون تكلفتها أقل.

هناك أمر إيجابي آخر لمفهوم "الأصغر هو الأكبر"، فالتكلفة المنخفضة للأقمار الصناعية المكعبة بالتزامن مع فترة التسليم القصيرة من التصميم إلى الإطلاق (عادة من سنتين إلى ثلاث سنوات) يسمح للطلبة والمجتمع المتنامي للعلماء المتعاونين والمهندسين بالمساهمة في استكشاف الفضاء.

في عام ٢٠١٤ أعلنت ناسا في الولايات المتحدة الامريكية عن توسيع مبادرتها لإطلاق الأقمار الصناعية المكعبة، مع هدف إطلاق ٥٠ قمراً صناعياً صغيراً قادماً من ٥٠ ولاية خلال خمس سنوات، وقد تم حتى الآن اختيار أقمار مكعبة من ٣٠ ولاية، ١٧ منها تم إطلاقها، واثنان آخران من ألاسكا وميريلاند سوف يتم إطلاقهما هذا العام ويتضمنان أول قمر على الإطلاق مصنوع في مدرسة إبتدائية، كما اطلقت ناسا عام ٢٠١٥ ثلاثة أقمار صناعية مكعبة، واحد لتوسيع إمكانية ناسا في تحليل الغلاف الجوي للمريخ، والثاني للبحث في دورة الهيدروجين على القمر والثالث لمراقبة الكويكبات الصغيرة القريبة من الأرض.

الأقـمار الصناعية المكعبة المختارة الخاصة بالأبحاث من أجل المهمات العلمية الكوكبية هي:

ماسح الهيدروجين القطبي للقمر (Lunar Polar Hydrogen Mapper) هو من صنف الأقمار الصناعية المكعبة "٦ وحدات" والذي سيدخل المدار القطبي للقمر بإرتفاع منخفض (من ٣ إلى ٧ أميال) مركزه القطب الجنوبي للقمر، ويحمل هذا القمر الصناعي مطيافان نيوترونيان واللذان سيقومان بعمل خريطة للهيدروجين القريب من السطح بين الفوهات والأماكن تحت الظل الدائم في القطب الجنوبي.

القمر الصناعي المكعب الخاص بتجربة تجميع واصطدام الجسيمات (Partical Aggregation and Collision Experiment) هو من صنف "وحدتين" بحجم كوب حافظ الحرارة، هذا القمر سيقوم باكتشاف الخصائص الأساسية لتصادم الجسيمات المنخفضة السرعة في بيئة ذات جاذبية ضعيفة جداً في محاولة لفهم آليات تطور الكواكب في وقت مبكر.

مشاريع الاقمار الصناعية المكعبة المقترحة من أجل التطوير:

- مهمة المركبة المريخية المدارية الصغيرة (Mars Micro Orbiter)، أن تستعمل قمراً صناعياً صنف "٦ وحدات" لقياس الغلاف الجوي للمريخ في الطيف المرئي وما تحت الأحمر من المدار.
- المركبة المدارية لدراسة الهيدروجين النّاصع للقمر (Hydrogen Albedo Lunar Orbiter) وهو قمر صناعي مكعّب ذو نظام دفع من صنف "٦ وحدات" والذي سيجيب على الأسئلة الهامّة حول دورة الهيدروجين القمري وحول أصل الماء على سطحه عن طريق فحص الهيدروجين المنعكس من الريّاح الشّمسيّة على القمر.
- زائر الكويكبات الصغير (Diminutive Astroid Visitor) ، وهو قمر صناعي مكعب من صنف "٦ وحدات" ذو محرك أيوني والذي سيقوم بالبحث على أصغر الكويكبات التي لم تتم دراستها سابقاً وستكون هذه أول مهمة لناسا لدراسة الكويكبات التي تتقاطع مع مدار الأرض، حيث ستمكن هذه المشاريع الجيل القادم من علماء ومهندسي علم الكواكب من استعمال المفاهيم الثورية الجديدة للمهمات الفضائية.

القمر الصناعي الأردني المكعب (JY1-SAT)

إن القمر الصناعي الأردني المصغّر هو أول تجربة أردنيّة في عالم الفضاء، حيث يتم حاليا وباشراف مباشر من ولي العهد سمو الأمير الحسين بن عبدالله الثاني، تطوير مشروع اطلاق أول قمر فضائي مكعب أردني (JY1-SAT) حيث أن المشروع حاليا في المراحل النهائية ، الذي يتم تصميمه وبناؤه بأيدي شباب أردنيين من طلبة الهندسة في الجامعات الأردنية بإشراف مؤسسة ولي العهد.

وقد شارك سمو ولي العهد بتركيب القطعة الأخيرة للقمر الصناعي المكعب، الذي يأتي ضمن مبادرة (مسار) التابعة لمؤسسة ولي العهد، والهادفة إلى توجيه الشباب نحو علوم الفضاء والأبحاث المتعلقة بها، وتوفير الفرص التدريبية والبحثية في مجال هندسة الأقمار الصناعية وتصميم المهمات الفضائية.

وتم صناعة القمر الصناعي، المقرر إطلاقه في الربع الأول من عام 2018، لتحقيق أهداف تعليمية بحثية بالدرجة الأولى، فضلا عن ترويج المملكة سياحيا من خلال بث صور عن الأماكن السياحية والتراثية، والاتصال اللاسلكي مع المحطات الأرضية حول العالم، وقد سجل سموه داخل معهد النانو تكنولوجي رسالة صوتيه حيث سيتم تحميلها لاحقاً على ذاكرة القمر الصناعي المصغّر وبثّها في الفضاء، وستكون متاحة للاستقبال من قبل جميع المستقبلات الأرضية في العالم.

ويحمل القمر الصناعي الأردني المصغّر اسم (JY1-SAT) تخليدا لذكرى جلالة المغفور له بإذن الله الملك الحسين بن طلال طيب الله ثراه، حيث كان نداء الراديو الخاص بجلالته يحمل الرمز(JY1).

أهمية التقنيات الحديثة في تتبع الانتشار العمراني لمدينة اربد (١٩٥٣ - ٢٠١٦)

م. طارق الشوابكه و م.ابراهيم قندح/ المركز الجغرافي الملكي الاردني

تعتبر ظاهرة التطور العمراني وما يرافقها من زحف على المناطق الزراعية مشكلة إقليمية تعاني منها كثير من دول العالم،وبما أن علم الاستشعار عن بعد وبتقنياته الحديثة (كالصور الفضائية) له القدرة على دراسة وتحليل كثير من الظواهر التي تحدث على سطح الأرض، فقد تم استخدامه لملاحظة مدى تأثير التوسع العمراني العشوائي وآثاره السلبية على الأراضي الزراعية وبالتالي على الموارد الطبيعية.

وفي هذه الدر اسة تم استخدام الصور الجوية لعامي (١٩٥٣ و ١٩٦١) والصور الفضائية من نوع لاندسات للأعوام (١٩٧٥، ١٩٨٦، ١٩٩٠، ٢٠٠٣، ٢٠١٠، ٢٠١٦) لتحديد المناطق العمرانية ومساحتها، واستخدام المخططات التنظيمية لتحديد المناطق التي سمح بها البناء خلال العقود الماضية لمدينة اربد ذات الطبيعة الزراعية الخصبة.

أهداف الدراسة:

١. مراقبة النمو الحضري في مدينة اربد خلال الفترة ١٩٥٣-٢٠١٦.
٢. محاولةدراسة وتحليل هذا التوسع وأثره على الأراضي الزراعية.
٣. محاولة وضع الحلول المناسبة من أجل مراقبة وتنظيم النمو الحضري في مدينة اربد.

منطقة الدراسة

تقع مدينة إربد في شمال المملكة الأردنية الهاشمية ضمن نطاق محافظة إربد، وتُعتبر مركز المحافظة، تفصل بينها وبين العاصمة عمان مسافة تقدّر بسبعين كيلومتراً شمالاً، وتحتلّ موقعاً قريباً من الحدود الأردنية السورية في الواجهة الشمالية؛ إذ تفصل بينهما مسافة ٢٠ كيلومتراً جنوباً من الحدود، وتحتلّ المرتبة الثانية على مستوى المملكة من حيث عدد السكان. تصل المساحة الإجمالية للمدينة إلى ثلاثين كيلومتراً، ويقيم فيها ما يفوق ٦٥٠ ألف نسمة في المدينة وضواحيهاتشكل مدينة اربد مع ألويتها وحدة جغرافية متكاملة وذلك بسبب تضاريسها المتعددة والمتنوعة، فهناك الغور المنبسط ذو الطقس المعتدل صيفا والبارد شتاءً، وتمتاز جبال محافظة إربد بكثافة الأشجار والغابات الحرجية دائمة الخضره.

شكل (١) منطقة الدراسة

مناخ المنطقة

تتأثر مدينة إربد بمناخ البحر المتوسط؛ إذ يكون صيفها معتدلاً، أما شتاؤها فيكون بارداً، وتسجّل المدينة هطولاً مطرياً بنسبة تصل إلى ٤٧١,٦ مليمترا سنوياً، ولا تتجاوز درجة حرارتها ٣٥ درجة مئوية، ويعتبر ربيعها خلاباً ومن أجمل الفصول التي ترتدي به ثوبها الأخضر.

تضاريس المنطقة

تمنح طبوغرافية مدينة إربد ميّزةً استمدتها من السهول والانتشار الواسع للوديان ومنها: وادي زقلاب، ووادي الشلالة، ووادي الريان، وكفرابيل، ووادي الغفر، إلا أن وادي العرب يمتاز بوفرة المياه وغزارته ويعّد الأكبر على مستوى المدينة والمملكة، وكما تنحدر منه عدداً من الينابيع وتتّخذ من نهر الأردن مصباً لها.

جيولوجية المنطقة

تتمتع محافظةاربد بموقع فريد وطبيعة جيولوجية خلابة تفرض فيها التشكيلات الجيولوجية نفسها رغماً عن الناظر، حيث تتكشف فيه سجلات صخرية لمعظم العصور الجيولوجية بدءاً من صخور الركيزة من دهر الحياة الخافية (٥٠٠- ٨٠٠ مليون سنة) وتمثل الامتداد الشمالي لصخور الدرع العربي النوبي الذي يصل عمره إلى مليار ومائة مليون سنة تعلوها صخور دهر الحياة الظاهرة (حقبة الحياة القديمة والمتوسطة والحديثة) والتي يمتد عمرها من ٥٥٠ مليون سنة وحتى وقتنا الحاضر

المعلومات المستخدمة في الدراسة

تم استخدام الصور الجوية للأعوام (١٩٥٣، ١٩٦١) والصور الفضائية من نوع لاندسات للأعوام (١٩٧٥، ١٩٨٦، ١٩٩٠، ١٩٩٨، ٢٠١٠، ٢٠٠٣، ٢٠١٦) ذات قدرة تمييزية تعادل (٣٠متر) بالاضافة للخرائط الطبوغرافية والجيولوجية.

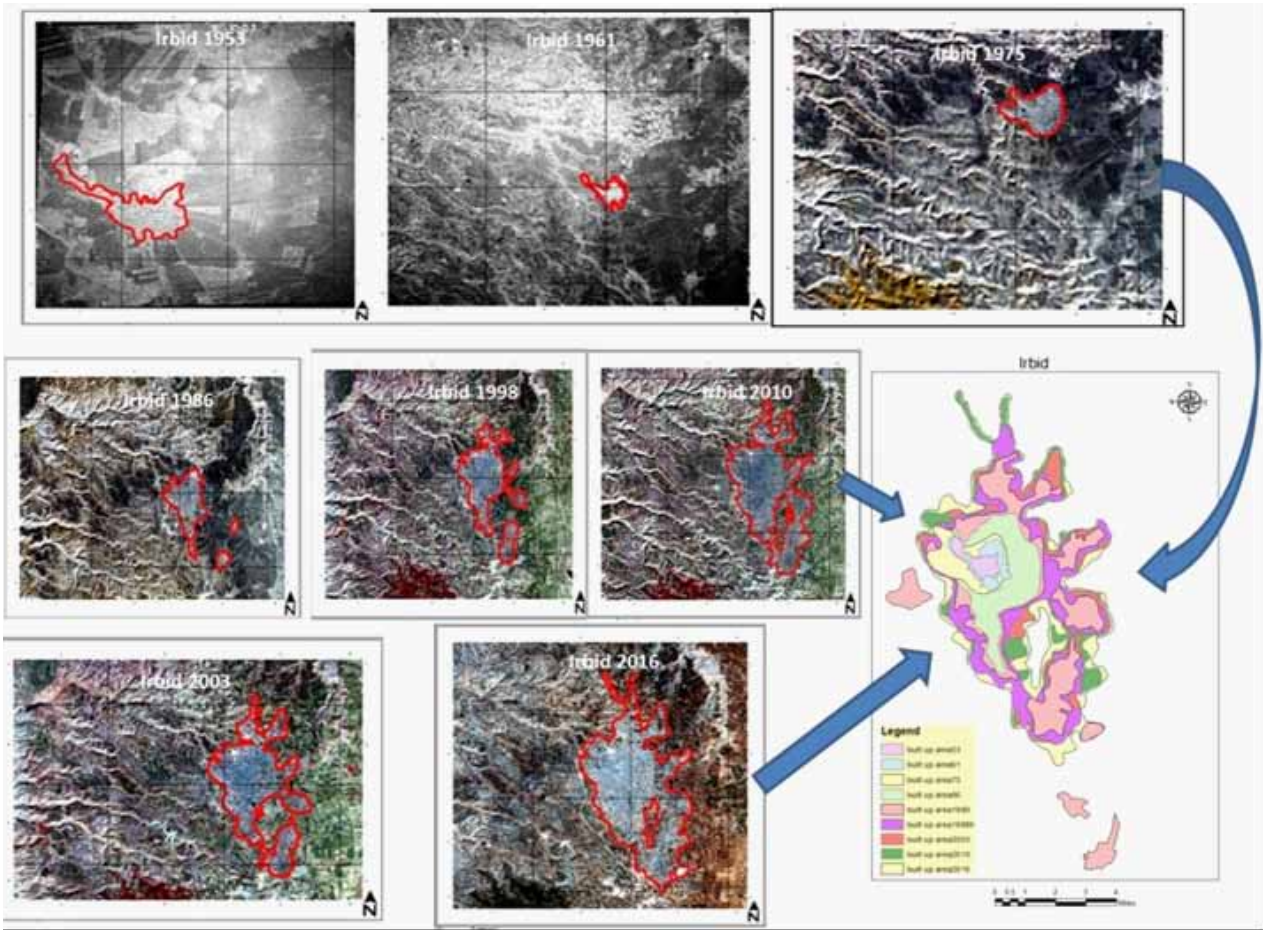
طريقة الدراسة

التوسع العمراني لمدينة اربد والتغيرات التي حدثت خلال الخمس عقود الماضية هو محور الدراسة الرئيسي لجميع الصور الفضائية والجوية حيث تم عمل تصحيح هندسي للصور الفضائية حتى تصبح ذات إحداثيات موحدة، أما الصور الجوية والخارطة الجيولوجية والخارطة الطبوغرافية فقد تم عمل مسح ضوئي لها ثم تصحيح هندسي لتأخذ نفس الإحداثيات.

وتمت عملية الترقيم لصور الفضائية لاندسات للفترة (١٩٥٣، ٢٠١٦) ليتم تحديد مساحة المدينة وبعد ذلك تمت عملية مقارنة الصور الفضائية مع المخططات التنظيمية لملاحظة أماكن التي سيتم عليها التطور العمراني مستقبلا. وقد تم عمل مقارنة للمساحات المبنية مع أعداد السكان في المدينة ليتم عمل دراسات مستقبلية تحدد العلاقة بين التزايد السكاني والمساحات المبنية.

نتائج الدراسة

في المرحلة التاليةتم استخدام صور اقمار صناعية من نوع لاند سات٨ لترقيم المنطقة وحساب مساحتها للاعوام (1953، 1961، 1975، 1986، 1990، 1998، 2003، 2010، 2016)



مساحات المناطق المبنية لمدينة اربد كما هو مبين بالجدول التالي:

السنة	١٩٥٣	١٩٦١	١٩٧٥	١٩٨٦	١٩٩٠	١٩٩٨	٢٠٠٣	٢٠١٠	٢٠١٦
المساحة (كم٢)	٢,١٥	٤,٥٧	٩,٤٩	٢٢,٢٦	٣٣,٥٨	٦٨,٠٣	٧١,٥١	٩٨,٠٩	١٠٦,٤١

الثانية الكبيسة وعلاقتها بالنظم الملاحية العالمية للاقمار الصناعية (GNSS)

م. طه مصاروة / المركز الجغرافي الملكي الأردني

منذ العصور القديمة كان يستخدم دوران الأرض لتنظيم أنشطة حياتنا اليومية، ومن خلال الملاحظة التقريبة لموقف الشمس في السماء كنا نعرف كم من الوقت متبقي في اليوم للصيد أو الزراعة أو التوقف عن الطعام أو الصلاة.

بدايةً الساعات الشمسية وبعدها الساعات المائية ثم الساعات الميكانيكية لتعطي الوقت بشكل أدق،حيث أصبحت الساعات المكانيكية أكثر دقة واكتشف أن للأرض معدل دوران غير ثابت بالإضافة إلى أن المدّ والجزر والاختلافات الدورية وغير المنتظمة الناتجة عن الرياح في الغلاف الجوي يسبب تباطؤ في دوران الأرض . فبدلا من استخدام مقياس الوقت على أساس دوران الأرض(UT١ Universal Time) يتم استخدام مقياس للوقت Time Scale على أساس وقت ذري دقيق وهو أساس لجميع أنظمة الزمن – الوقت العالمي المنسق (Coordinated Universal Time (UTC)) - وللحفاظ على الوقت العالمي المنسق أكثر تزامناً مع دوران الأرض يتم إضافة ثانية كبيسة Leap Second كلما دعت الحاجة لذلك .

الوقت العالمي المنسق UTC

الوقت العالمي المنسق UTC يُحسب من قِبل International Bureau of Weights and Measures BIPM في فرنسا والذي يجمع البيانات من أكثر من ٢٠٠ ساعة ذرية وبعض معايير التردد frequency standards من أكثر من ٥٠ معهد حول العالم .

BIPM ينشر شهريا معاير دولية للتردد والوقت , الوقت الذري الدولي International Atomic Time TAI والوقت العالمي المنسق UTC والذي يساوي في المعدل TAI،لكن يتم تعديلة كل فترة بعدد صحيح من الثواني ليبقى متزامناً مع دوران الأرض، وهذه الثواني التي يتم التعديل بها تسمى الثواني الكبيسة Leap Seconds. إن اضافة الثواني الكبيسة يمكن أن يحدث خلال السنة في أي وقت على الرغم من أنه حتى الان كانت إضافتها في منتصف الليل في ٣١ كانون أول أو ٣٠ حزيران حيث يتم إضافة الثانية حسب الشكل التالي :

الشكل ١ الثانية الكبيسة

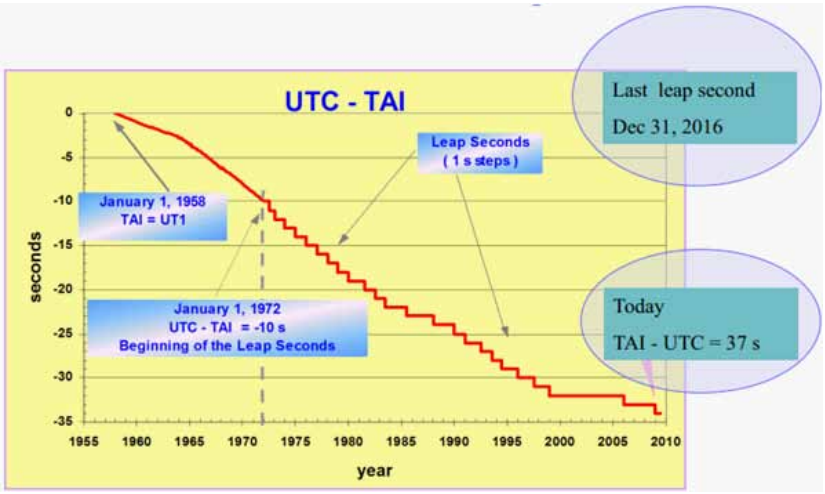
عند بعض المستخدمين يكون هنالك حاجة لمعرفة العلاقة بين الوقت العالمي المنسق UTC والوقت المحسوب من دوران الأرضUT١ والتي هي :

$$|UT1-UTC| < 0.9\ s$$

أي بمعنى كلما أصبح الفرق بين الوقت العالمي المنسق UTC والوقت المحسوب من دوران الأرضUT١هو ٠,٩ ثانية دعت الحاجة إلى إضافة ثانية كبيسة .

أمّا العلاقة بين الوقت العالمي المنسق UTCوالوقت الذري العالمي TAI فهي :

$$TAI-UTC = n \text{ seconds} \qquad n = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots$$



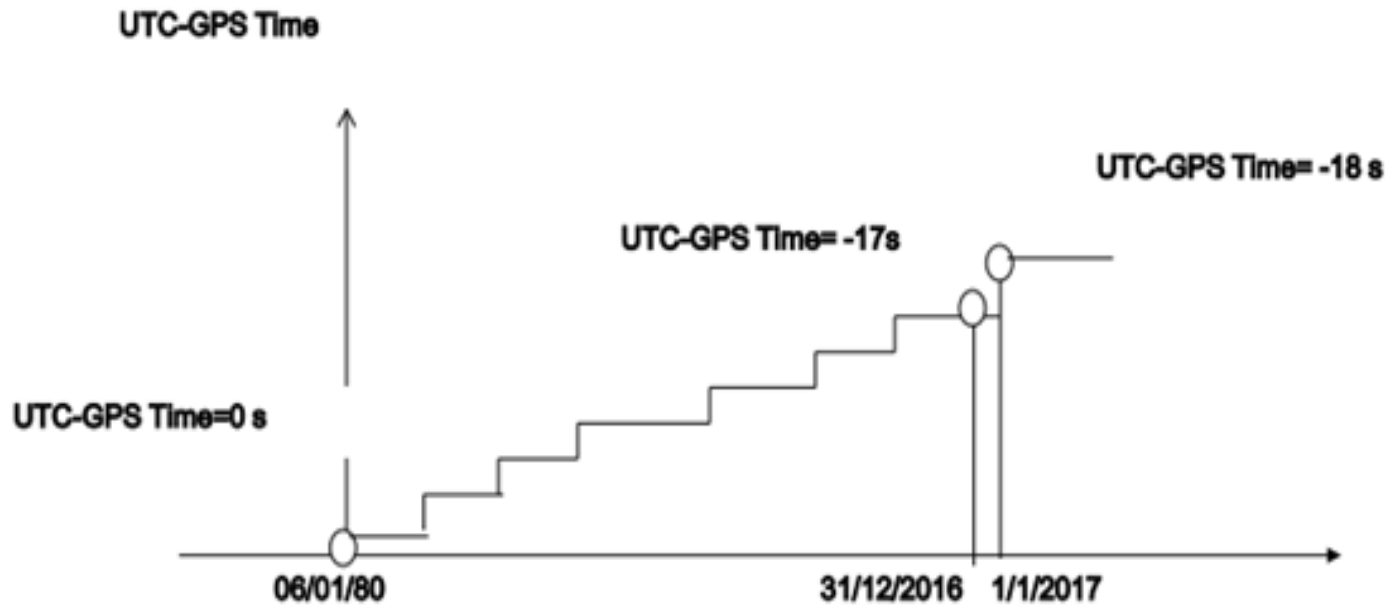
الشكل ٢ الفرق بين الوقت العالمي المنسق UTC والوقت الذري العالمي TAI

وقت نظام التوقيع العالمي GPS time

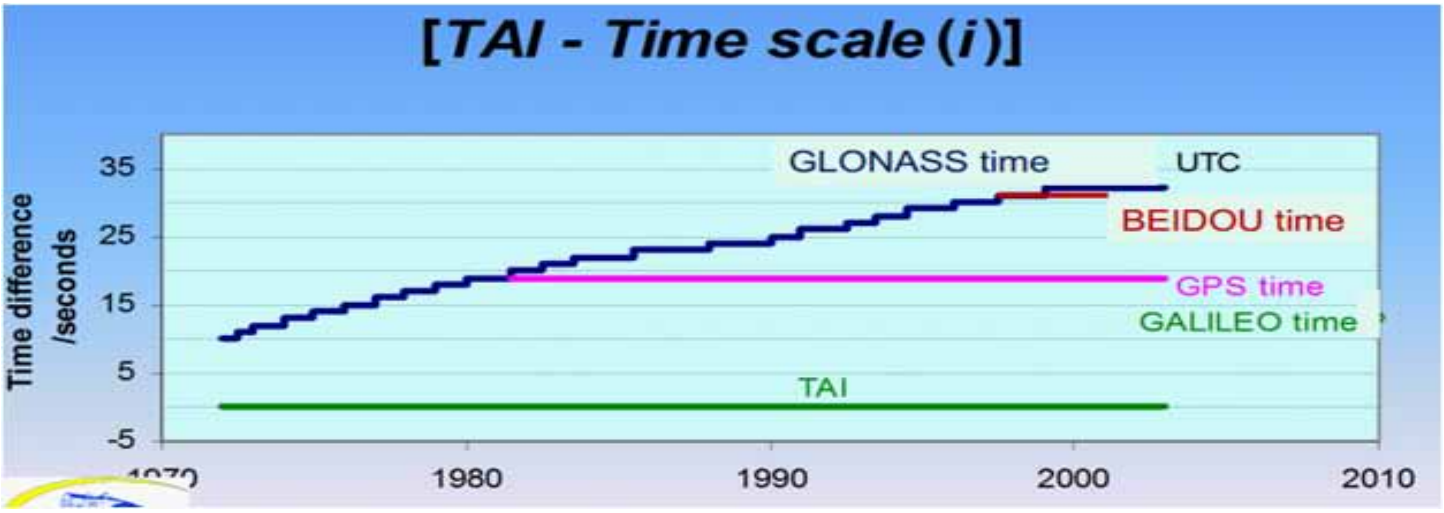
وقت نظام التوقيع العالمي هو مقياس الوقت على أساس قياسات من عدد من معايير التردد الذرية Atomic Frequency standards المستخدمة في محطات الرصد وعلى متن الاقمار الصناعية المكونة لمنظومة نظام التوقيع العالمي GPS . لا يتم إضافة ثواني كبيسة لوقت نظام التوقيع العالمي GPS time لكنه موجه ليكون ضمن ١ ميكروثانية من الوقت العالمي المنسق UTC.

ونتيجة لذلك فإن وقت نظام التوقيع العالمي GPS time هو دائما عدد من الثواني الكاملة بالإضافة إلى جزء من ميكروثانية المختلف عن الوقت العالمي المنسق UTC. وهذه الإزاحة مُعلن عنها في الرسالة الملاحية navigation message مما يسمح لجميع أجهزة الاستقبال بتوفير الوقت لمستخدميها وفقا للوقت العالمي المنسق UTC.

كان وقت نظام التوقيع العالمي GPS time و الوقت العالمي المنسق UTC متزامنين بتاريخ ٦ حزيران ١٩٨٠ الساعة ٠٠:٠٠:٠٠ ولكن بعد ذلك بدأت الإزاحة بين التوقيتين لتصل إلى ١٨ ثانية أي أن نظام التوقيع العالمي GPS time متقدما على الوقت العالمي المنسق UTC بـ ١٨ ثانية .



الشكل ٣ الفرق وقت نظام التوقيع العالمي GPS time و الوقت العالمي المنسق UTC



الشكل ٤ الفرق بين الوقت الذري العالمي TAI ووقت النظم الملاحية العالمية للاقمار الصناعية

الاختلاف حول الثانية الكبيسة

تختلف الآراء حول الثانية الكبيسة بين مؤيد وعارض ، فتوجد معارضة دولية بقيادة الولايات المتحدة وفرنسا المطالبتين بعدم إضافة الثواني، والاعتماد على التوقيت الذري من دون الأخذ بعين الاعتبار دوران الأرض حول نفسها، ويبرر هذا الفريق معارضته بالمخاطر التي تتهدد شبكة الإنترنت جراء إضافة الثانية الكبيسة . وأما الفريق المؤيد للثانية الكبيسة ويضم أغلب دول العالم فيعتبرها ضرورية لتعويض التباطؤ التدريجي في سرعة دوران الأرض حول محورها بمعدل جزأين من الألف من الثانية يومياً .

المراجع

- PatriziaTavella.TIME SCALES presentation
- http://www.iers.org
- Dennis D.McCarthy,WilliamJ.Klepczynski.(1999).GPS and Leap
- Seconds.GPS world
- http://www.gpsworld.com

حصاد مياه الأمطار من أسطح المباني في المؤسسات الأكاديمية والدوائر الحكومية

"نحو طاقة متجددة وتنمية مستدامة"

إعداد م. نسرين الغوراني/ المركز الجغرافي الملكي الأردني

تعد الأردن من أفقر دول العالم مائيا، ووفقا للاستراتيجية الوطنية للمياه للفترة ٢٠١٦-٢٠٢٥والمعدة من قبل وزارة المياه والري فإن نصيب الفرد انخفض من ١٤٧مترا مكعبا في السنة إلى ١٢٣ مترا مكعبا سنويا منذ بداية الأزمة السورية في عام ٢٠١١. ومما يزيد الأمور سوءا أنه من المتوقع أن يصل نصيب الفرد من المياه إلى ٩٠ متر مكعب بحلول عام ٢٠٢٥.

أكثر من ٩٢٪ من مياه الأمطار تتبخر دون الإستفادة منها (وزارة المياه والري، ٢٠٠٨) ومن هذا المنطلق فإن تجميع مياه الأمطار أصبح أمرا حاسما لتلبية الحاجة للمياه. وقد تبنت العديد من الحكومات مثل الهند واليابان وألمانيا تجميع مياه الأمطاربعد فشل العديد من الحلول الأخرى، بالإضافة إلى فوائده الايجابية على البيئة مثل تقليل الفياضانات في الأماكن الحضرية وتقليل انجراف التربة والذي يؤدي بدوره إلى تدهور الأراضي. ويتم تجميع مياه المطر بواسطة تقنيات عديدة مثل خزانات البلاستيكية، الصهاريج، البرك والسدود ....الخ.

وقد تم عمل دراسة جدوى لجمع مياه الأمطار في الأماكن الحضرية باستخدام التقنيات الجيومكانية – جامعة اليرموك في اربد وهي مؤسسة أكاديمية كبرى تستضيف أكثر من ٣٠,٠٠٠طالب وحوالي ٢٥٠٠ موظف. وقد بلغ الاستهلاك السنوي للمياه فيها إلى ٧٩,٥١٧م٣ في عام ٢٠٠٨ وحوالي ٦٨,٣٩٢ م٣ لعام ٢٠٠٩. ويتم تزويد الجامعة بالمياه من الشبكة العامة لسلطة المياه في الأردن وخزاناتمياه الآبار الجوفية المحلية.كما وتشكل فاتورة المياه عبئا ثقيلا على ميزانية الجامعة، لذافقد تمت هذه الدراسة لمعرفةمدى تلبية حصاد مياه الأمطار من أسطح المباني والمناطق المفتوحة المنيعة (كالطرق ومواقف السيارات) في الحرم الجامعي لإحتياجات الجامعة (عواودة، ٢٠١١).

تحسب كمية المياه التي يمكن حصادها وفقا للمعادلة (غولد، ١٩٩٣):

$$V = Sum\ (R*A*RC/1000)$$

حيث V: هو الحجم السنوي لمياه الأمطار التي يمكن حصادها بالمتر مكعب.

R: هو متوسط هطول الأمطار السنوي (مم / سنة).

A: هو المساحة الإجمالية المستخدمة لجمع مياه الأمطار (م٢).

RC: هو معامل الجريان

١٠٠٠ هو عامل التحويل من (مم) إلى (م).

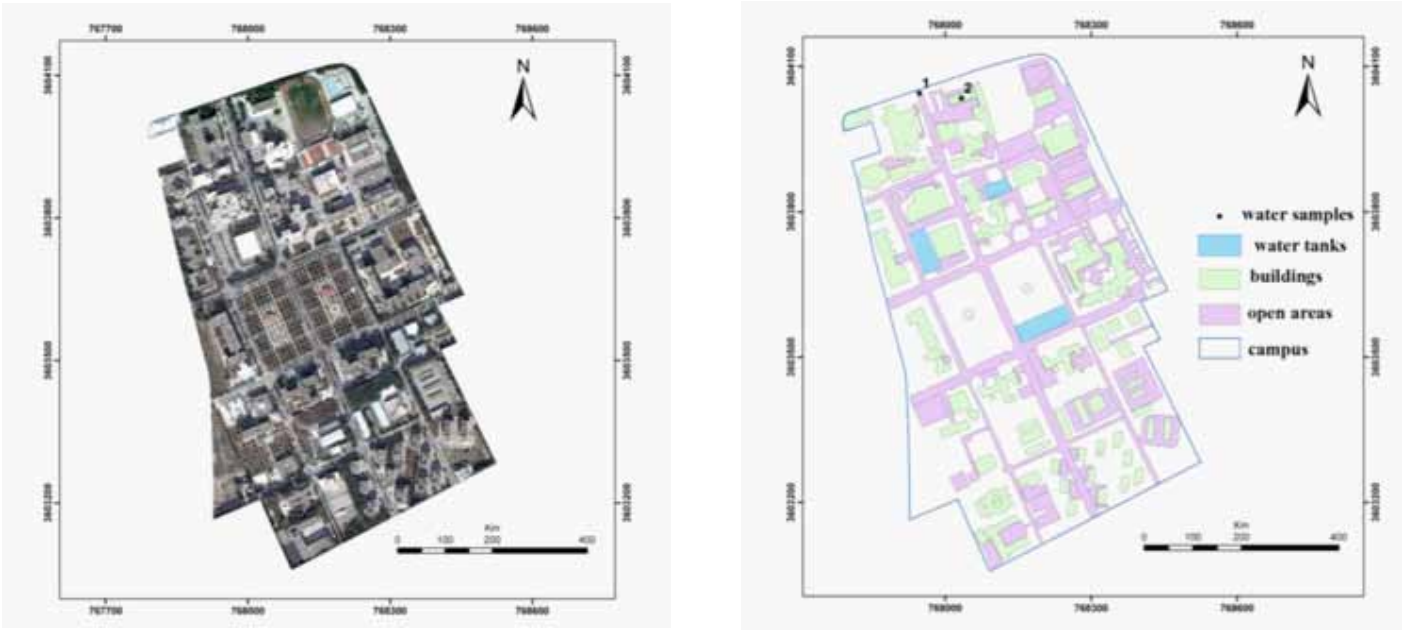
شكل١. توضيح عملية الحصاد المائي من أسقف المباني

ويعرف معامل الجريان السطحي بنسبة حجم المياه التي تنطلق من السطح إلى حجم الأمطار التي تقع على السطح.ويأخذ معامل الجريان بعين الإعتبار فقدان المياه الناتج عن نسيج المادة السطحية، التبخر،والخسائر التي تحدث في المزاريب، والصمامات وصهاريج التخزين، كما وتؤثر سرعة واتجاه الرياح على فقدان المياه من أسطح السقف.

شكل٢. خزان بلاستك لجمع مياه الأمطار لاستخدامها في الأغراض المنزلية

استخدام المعلومات الحيومكانية:

باستخدام صورة فضائية ذات قدرة تمييزية عالية تم ترقيم الأسطح ذات الأهمية لجمع مياه الأمطار في جامعة اليرموك مثل (أسطح المباني، الطرق ومواقف السيارات) شكل (٣). وتفيد هذه العملية في حساب إجمالي مساحات الأسطح. وباستخدام معلومات حول معدل هطول الأمطار السنوي على المدى البعيد من محطة الطقس الواقعة في الحرم الجامعي ومعامل جريان (٠,٩٩) تم حساب كمية مياه الأمطار المحتمل جمعها (جدول ١).



شكل٣. يبين صورة فضائية لموقع الجامعة وطبقة لأهم الأسطح المستخدمة في حصاد مياه الأمطار

Harvesting area	Area (m^2)	Volume (m^3)
Buildings rooftop	90,582	37,123
Open areas	151,080	61,924
Total	241,662	99,047

جدول١. متوسط حجم مياه الأمطار المجمعة سنويا في جامعة اليرموك

ويبين جدول (١) أن إجمالي متوسط المياه السنوي المحصود من الأسطح بلغ حوالي ٩٩,٠٠٠ متر مكعب. وبعد أخذ عينات من المياه التي تم جمعها من السطح والأرض وإجراء التحليل الكيميائي والبيولوجي، أظهرت النتائج أن المياه يمكن استخدامها لأغراض الشرب أيضا إذا تمت معالجتها من النترات والبكتيريا. وبلغ نسبة ما يوفره نظام الحصاد المائي ١٢٥ إلى ١٤٥٪ من إجمالي إمدادات المياه المحلية.

إن حصاد مياه الأمطار يوفر مصدر مستداما لمياه نقيه وبتكلفة منخفضة لاسيما في بلد يفتقر أصلا لموارد للمياه الطبيعية، فهو يقلل من استخدام المياه العامة المدعومة وفي نهاية المطاف فاتورة المياه. إن الدعم الحكومي أمر أساسي في تشجيع المؤسسات الأكاديمية والحكومية على تركيب نظم حصاد مياه الأمطار.

المراجع:

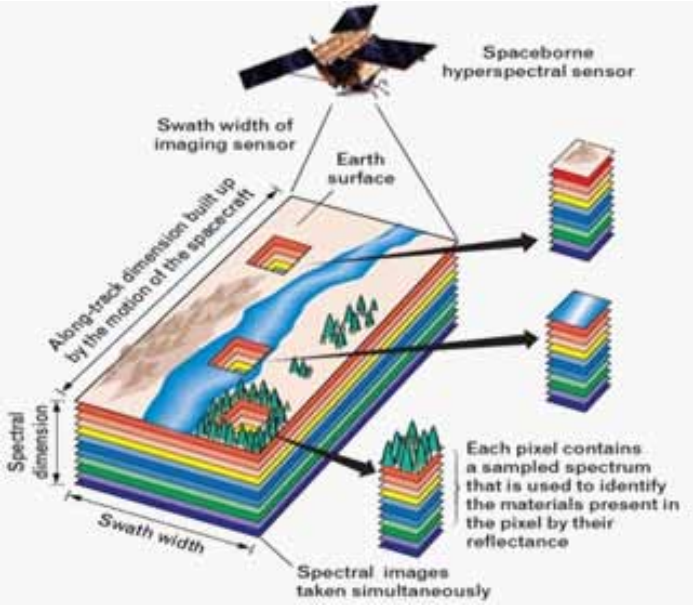
- AwawdehM.*, Al-Shraideh S., Al-QudahK. Jaradat R. (2011), Rainwater harvesting assessment for a small size urban area in Jordan. International Journal of Water Resources and Environmental Engineering Vol. 4 (12), pp. 415422-.
- Zain M. Al-Houri, Oday K. Abu-Hadba, Khaled A. Hamdan (2012). The Potential of Roof Top Rain Water Harvesting as a Water Resource in Jordan: Featuring Two ApplicationCase Studies.

الصور الفضائية كثيفة الأطياف (Hyperspectral)

م. طارق الشوابكه و م. ابراهيم قندح / المركز الجغرافي الملكي الاردني

يتم الاستشعار عن بعد كثيف الاطياف باستخدام أجهزة تصوير تسمى المستشعرات الكثيفة الأطياف (Hyperspectral) . حيث تلتقط هذه الأجهزة الصور في عدد كبير من النطاقات الضيقة والمتواصلة في الاقسام المرئية , وتحت الحمراء القريبة , وتحت الحمراء المتوسطة , وتحت الحمراء الحرارية من الطيف الكهرومغناطيسي.

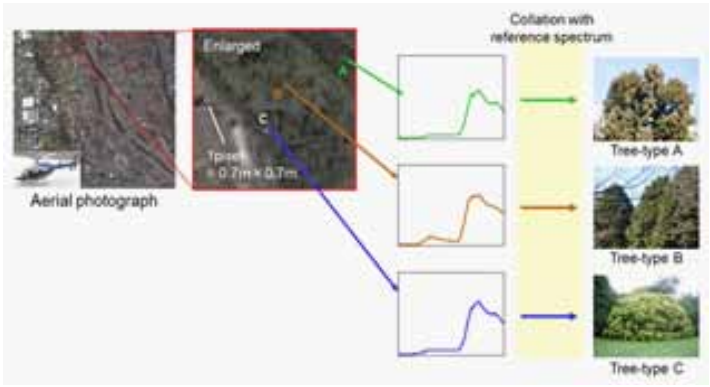
لدى المستشعرات الكثيفة الاطياف القدرة على التصوير مئتين (٢٠٠) أو أكثر من النطاقات الطيفية الضيقة المتوالية وهو ما يمكن من إنشاء منحنيات انعكاس طيفية متواصلة لأي من عناصر الصورة.



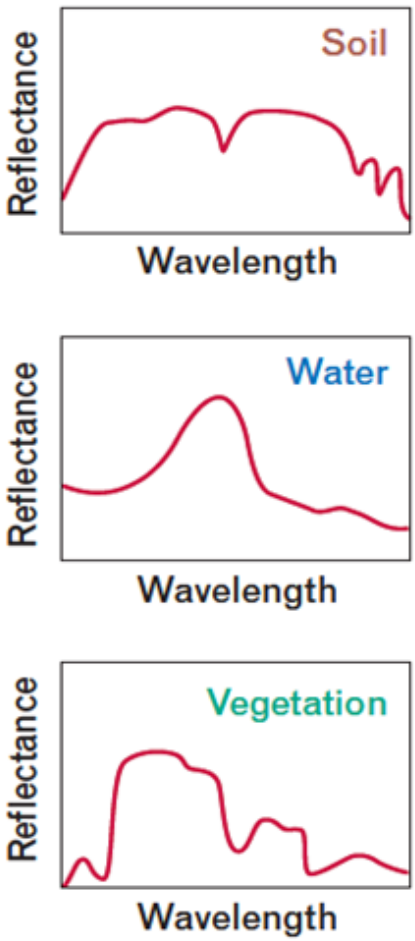
فوائدها :

هنالك فوائد كثيرة للصور الفضائية كثيفة الاطياف (Hyperspectral) مستخدمة في عمليات الاستشعار عن بعد ومنها :

١. القدرة على التفريق بين المعالم الأرضية ذات خصائص الانعكاس المتقاربة جدا والتي لا يمكن كشفها باستخدام المستشعرات المتعددة الأطياف والتي تصور في نطاقات طيفية واسعة (كأنواع النباتات).

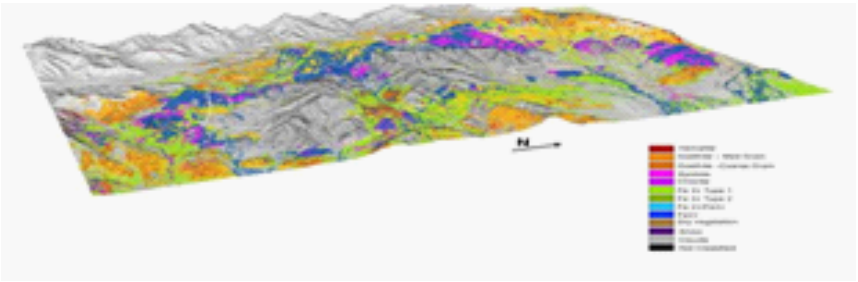


٢. توفير منحنيات انعكاس طيفية تفصيلية لكل عنصر صورة ومنها المعادن والنباتات والماء ,...الخ، مما يساعد في عمل مكتبة (library) مرجعية وطنية لانعكاسيات المواد المتواجدة على سطح الأرض. حيث تحتفظ العديد من الوكالات الحكومية والشركات بمجموعات من المنحنيات الطيفية للعديد من المواد. فعلى سبيل المثال تمتلك هيئة المساحة الجيولوجية الامريكية (USGS) مكتبة طيفية رقمية تحتوي على ما يقارب خمسمائة (٥٠٠) من منحنيات الانعكاسات الطيفية للمعادن والنباتات والمواد الاخرى .

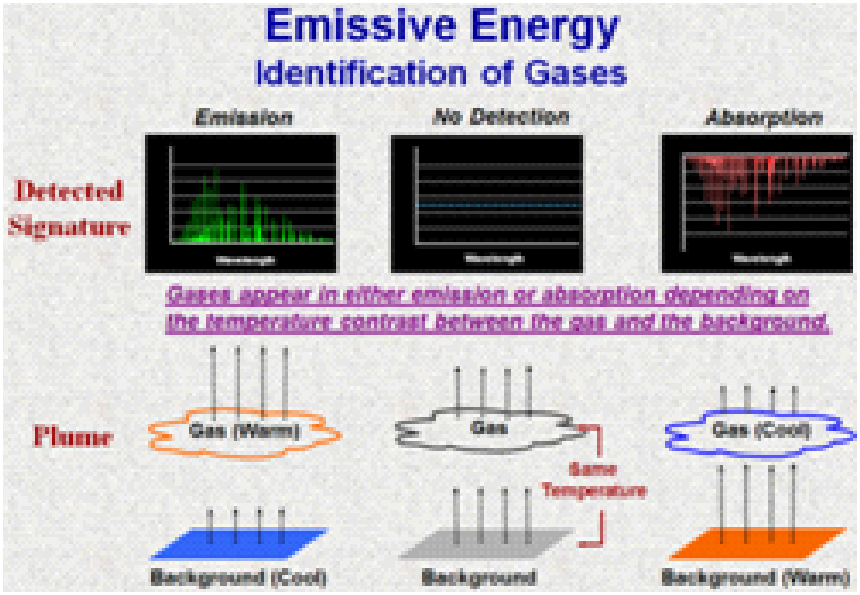


٣. تحديد أنواع الغطاءات النباتية وأمراض النبات والمحتوى المائي في اوراق الاشجار وأنواع المحاصيل وحالتها مما يساعد في مراقبة استخدام كميات المياه المسموح فيها في أوقات ري المزروعات وتحديد المحاصيل حسب جودتها ووقت حصادها.

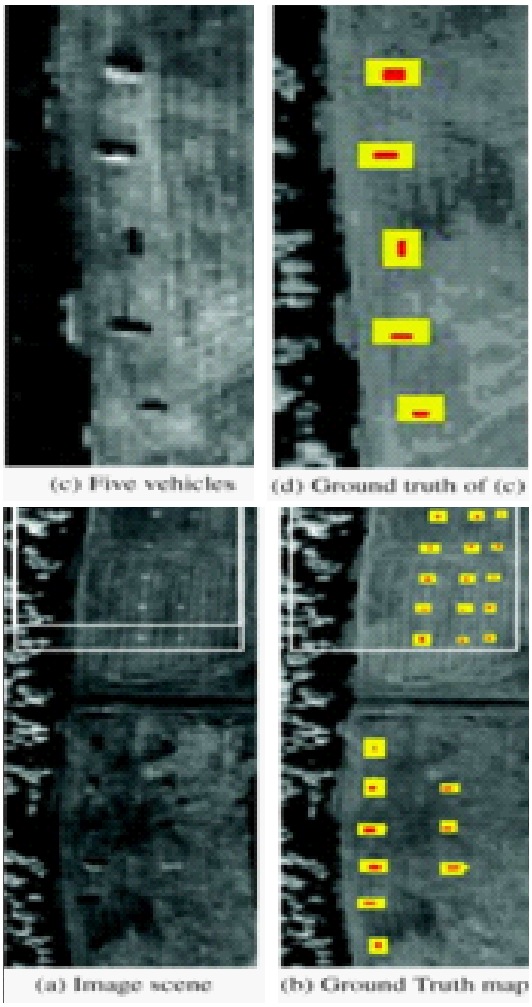
٤. تحديد الخامات الأرضية المتكشفة على سطح الأرض (كالنحاس , الذهب ,....الخ)مما يساعد في تقليل التكلفة والوقت والكشف عن ثروات المنطقة بدقة وسرعة مما يساعد في استغلال هذه الثروات ورفد اقتصاد الدول.



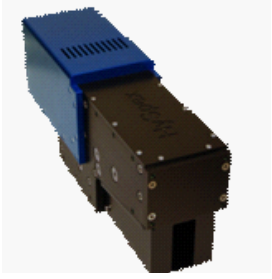
٥. الكشف عن أماكن انبعاث الغازات مما يساعد في تحديد مصادر التلوث التي لها دور كبير في ظاهرة الاحترار العالمي يسهم ذلك في إنشاء خدمات مرتبطة بالرصد البيئي العالمي وتطوير نظام الانذار المبكر وإدارة الكوارث.



٦. الكشف عن المعدات والآليات العسكرية وأماكن تواجدها ساعد في ذلك توفر نطاقات التصويرتحت الحمراء الحرارية من الطيف الكهرومغناطيسي.



السرعة والدقة العالية جنبا إلى جنب مع انخفاض الوزن واستهلاك الطاقة ما يميز كاميرات التصوير كثيفة الاطياف منها كاميرات هيسبكس(HySpex) للحصول على البيانات المحمولة جوا ساعد ذلك توفير هذه الكاميرا ضمن أجهزة التصوير في المركز الجغرافي الملكي الأردني والتي لها القدرة على تسجيل عدد كبير من الطبقات (٤٠٠≈ طبقة)مما يمثل نقلة نوعية في توفير بيانات للصور كثيفة الاطياف (Hyperspectral) تساعد في مسح وتحديد الخامات المعدنية وتطوير البيانات التي تخص الجانب الزراعي مما يساعد أصحاب القرار في عمليات التطوير واستغلال الثروات.



القمر الاصطناعي سنتنال ٢

م. علي احمد العليمات
المركز الجغرافي الملكي الاردني

يعتبر قمر الاستشعار عن بعد سنتنال ٢ احدى الاقمار التابع لوكالة الفضاء الاوروبية ضمن برنامج كوبرناكوس لرصد الارض لدعم خدمات مراقبة الغابات و التغير الحاصل على غطاء الارض بالاضافة الى ادارة الكوارث الطبيعية .

الامكانيات

يمتلك القمر الاوروبي للاستشعار عن بعد الامكانية لالتقاط ثلاثة عشر حزمة من الطيف الكهرومغناطيسي في المجال المرئي و تحت الحمراء قصيرة الموجة و القريبة بالاضافة للتالي :

- تغطية الكرة الارضية ضمن دائرتي عرض من ستة و خمسون جنوبا و لغاية اربعة وثمانون شمالا .
- تغطية زمنية كل خمسة ايام لنفس المكان بنفس زاوية الرؤية.
- قدرة تميزية مكانية تتراوح بين عشرة امتار و ستين متر حسب الحزمة من الطيف الكهرومغناطيسي.
- مجال رؤية بمقدار ٢٩٠ كم.
- مجانية البيانات وسياسة الاتاحة للجميع.

الاطلاق

تم اطلاق القمر الاصطناعي سنتينال ٢ بتاريخ الثالث و العشرون من حزيران من عام الفان و خمسة عشر الساعة الوحدة و ثنان و خمسون دقيقة بالتوقيت العالمي الموحد من مركز جويانا للفضاء .

المعدات

يحتوي القمر الاصطناعي سنتينال على ماسح متعدد الاطياف بقدرة تمييزية طيفية تصل لثلاثة عشر حزمة طيفية في المجال المرئي وتحت الحمراء القريبة و قصيرة الموجة بتغطية ارضية بمقدار ٢٩٠ كم بمجال روية بزاوية ٢١ درجة

التطبيقات

يمكن تلخيص التطبيقات المستخدمة للقمر الاصطناعي سنتينال بالمجالات التالية :

- مراقبة التغيرات البيئية لغطاء الارض.
- التطبيقات في مجال الزراعة مثل مراقبة وادارة المحاصيل للمساعدة في مجال ندرة الغذاء.
- مراقبة الغطاء النباتي والغابات من خلال موشرات مثل موشر مساحة اوراق الاشجار وتركيز الكلوروفيل بالاضافة الى تقدير كميات الكربون.
- مراقبة المناطق الشاطئية من حيث البيئة و عمل الخرائط الشاطئية.
- عمل خرائط الفيضانات وادارة الازمات الناتجة عنها.

المنتجات

يوفر القمر الاصطناعي مستويين من التصحيح للصور الفضائية :

- المستوى 1B وتتكون الصورة من مستطيل بابعاد 25*23 كم و بحجم بيانات بمقدار 27 ميقابايت ويحتاج هذا المستوى الى تصحيح هندسي و اشعاعي.
- المستوى 1C و تتكون الصورة من مربعات بابعاد 100x100 كم مصححة هندسيا بنظام اسقاط ميركتور العالمي المستعرض UTM ومرجع افقي WGS84 وتكون مصححة اشعاعيا من تاثير الغلاف الجوي وبحجم بيانات بمقدار 500 ميجابايت.

Sentinel-2 Bands	Central Wavelength (µm)	Resolution (m)	Bandwidth (nm)
Band 1 Coastal aerosol	0.443	60	20
Band 2 Blue	0.490	10	65
Band 3 Green	0.560	10	35
Band 4 Red	0.665	10	30
Band 5 Vegetation Red Edge	0.705	20	15
Band 6 Vegetation Red Edge	0.740	20	15
Band 7 Vegetation Red Edge	0.783	20	20
Band 8 NIR	0.842	10	115
Band 8A Narrow NIR	0.865	20	20
Band 9 Water vapour	0.945	60	20
Band 10 SWIR – Cirrus	1.375	60	20
Band 11 SWIR	1.610	20	90
Band 12 SWIR	2.190	20	180
Band 1 Coastal aerosol	0.443	60	20

جدول يبين الحزم الطيفية للقمر مع الاطوال الموجية و الدقة التمييزية الارضية لكل حزمة

المراجع

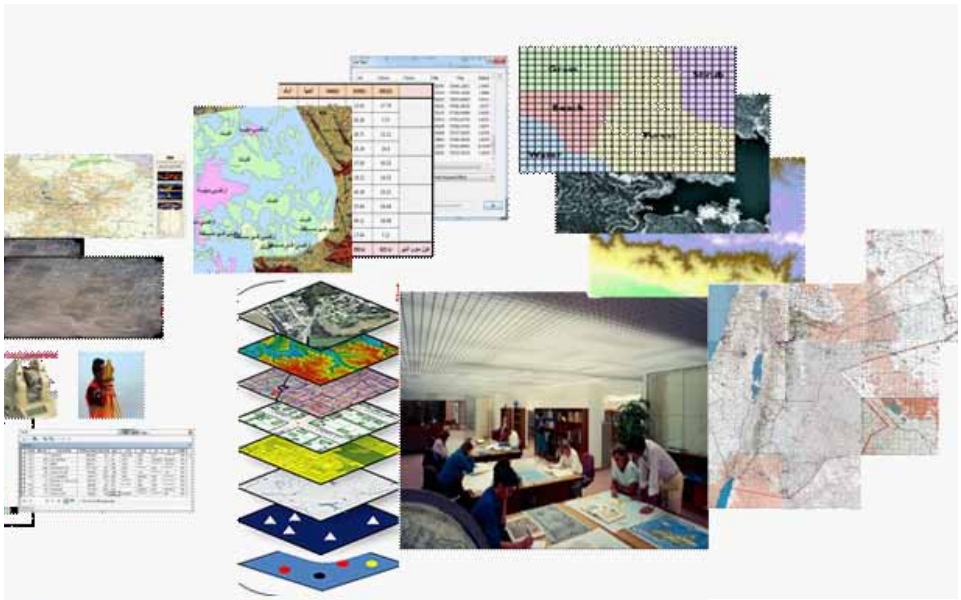
- "Sentinel-2 Data Sheet".European Space Agency. August 2013. Retrieved 17 November 2016.
- Sentinel-2 User Handbook.

أهمية نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط
"البيانات الأفضل تقود لقرارات أفضل تماما"

م. خولة كلوب / المركز الجغرافي الملكي الأردني

ترتكز اهمية نظم المعلومات الجغرافية بدعم متخذي القرار في اختيار أفضل قرار أو ما يسمى (Optimal Decision)، لذلك لابد من تعزيز فهم أهمية استخدام نظم المعلومات الجغرافية في مختلف مجالات الحياة،من خلال العمل المشترك بتوحيد المراجع الجغرافية وتحديد مصادر المعلومات من صور جوية وغيرها، كذلك كمية إدخال المعلومات ونوعية تلك المعلومات بالإضافة إلى تحديثها بشكل دوري لنصل إلى نظام معلوماتي يمكن الاستفادة منه في مجالات التخطيط.

حيث إن القدرة الفائقة لنظم المعلومات الجغرافية في البحث في قواعد البيانات وإجراء الاستفسارات المختلفة ثم إظهار هذه النتائج في صورة مبسطة لمتخذ القرار قد أفادت في العديد من المجالات.



الإستخدامات العسكرية :

دائما ما ترتبط الأحداث الأمنية بنطاق جغرافي معين، مكان تحدث فيه، شارع، حي؛ عدة أحياء، مدينة أو محافظة أو حتى دولة بأسرها، وحتى يتمكن متخذ القرار من إلقاء نظرة أشمل توضح العلاقات المكانية ببعضها البعض، ويتعرف على حدود الظاهرة الأمنية، أصبح من الضرورة الاستفادة من تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية GIS لمقدراتها الهائلة في توضيح أبعاد هذه الظاهرة.

إن المعرفة الدقيقة بخصائص إقليم ما،الطبيعية أو البشرية أو الاقتصادية، أمر لا مناص منه، حيثما يكون هناك تخطيط علمي لضمان أمن المجتمع والحفاظ على استقراره، وحيثما تتولد حاجة إلى السيطرة الأمنية ومعالجة المشكلات الطارئة أو الأحداث غير المرغوب فيها، منها:

- إدارة الحدود.
- تأمين المداخل والمخارج للدولة.
- إحكام السيطرة على التهريب.
- إدارة النجدة والعمليات.
- الأمن الوقائي.
- غرف التحكم والسيطرة.
- حماية السواحل.
- وحدات المهام الخاصة (شرطة،أمن، جيش).

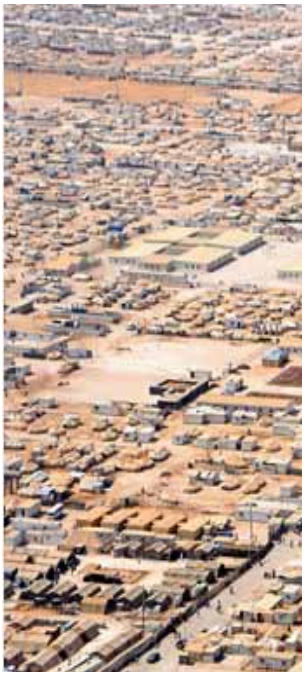
إدارة الأزمات:

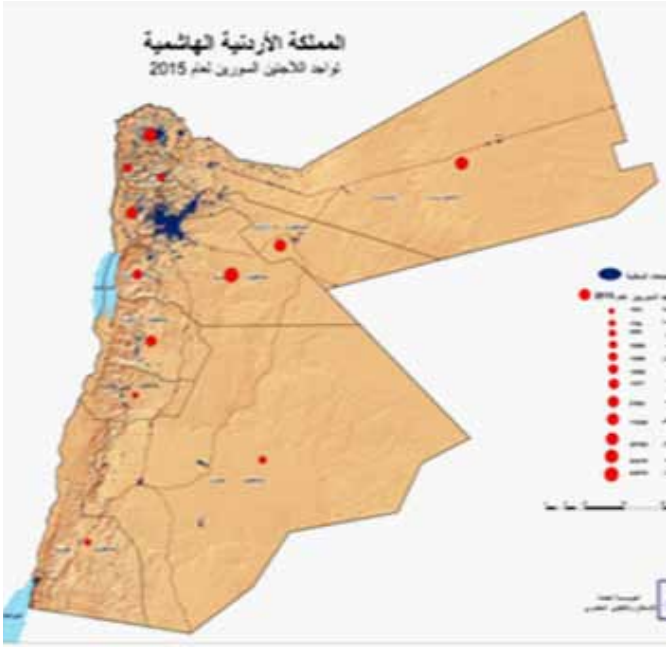
عادة ما تكون الأزمات (طبيعية أو غير طبيعية) عبارة عن أحداث مكانية مثل (الفيضانات،الزلازل، الأعاصير، انتشار الأوبئة،الاضطرابات العامة،المجاعات،لاجئين.... الخ). ومن هنا فإن امتلاك الخرائط والمعلومات يعتبر أمراًهاماًلإدارة الكارثة. وتظهر أهمية نظم المعلومات الجغرافية التي تمتلك أدوات تخطيط الكوارث الطارئة وسرعة الاستجابة ورسم خرائط لموقع الحادث وتحديد الاولويات وتطوير خطط العمل وتطبيق هذه الخطط لحماية الأرواح والممتلكات والبيئة.

وتتيح نظم المعلومات الجغرافية لمتخذي القرار الوصول السريع والمرئي للمعلومات الحيوية عن موقع الأزمة, مما يساعد على تطوير خطط العمل التي تطبع أو ترسل لفريق العمل للتعامل مع الازمة وبالتالي تساعد على تنسيق وتفعيل جهود الطوارئ.

مخيم الزعتري للاجئين في محافظة المفرق شمال الأردن

يتم الاستفادة من الصور الجوية في بناء قواعد البيانات لإجراء التحليلات اللازمة لمخيم الزعتري للاجئين في محافظة المفرق شمال الأردن من حيث توسع المخيم من حيث الحجم والقدرات،تحديدأماكن مخصصة لإدارة المخيمات، إعادة تنظيم ملاجئ الخيام التي أقيمت من أجل بناء خيام جديدة،توسيع المخيم أو نسب توزيع اللاجئين.





مخيم الزعتري

September 2, 2011

July 29, 2017

مجال الصحة والدفاع المدني :

تعتبر نظم المعلومات الجغرافية أحد الأدوات الجيدة للإسعافات الطبية الطارئة، حيث توفر بيانات عن أنواع الحوادث والبيانات الديموجرافية الخاصة بهذه الحوادث ويمكن عرضها بسرعة وسهولة، وتساعد أيضاً على سرعة استجابة نظام الخدمات الطبية الطارئة من خلال تحديد أقرب وحدة إسعاف إلى مكان الاتصال المُبلغ عن الحادث وأقصر الطرق البديلة للوصول إلية. بالإضافة إلى إمكانية القيام بتحليلات مختلفة للمعلومات المُخزنة في قواعد البيانات بحيث يمكن معرفة سرعة ومدى انتشار عدوى لداء أو وباء قبل انتشاره الفعلي مما يساعد على التخطيط السليم لتجنب انتشار المرض أو الوباء.

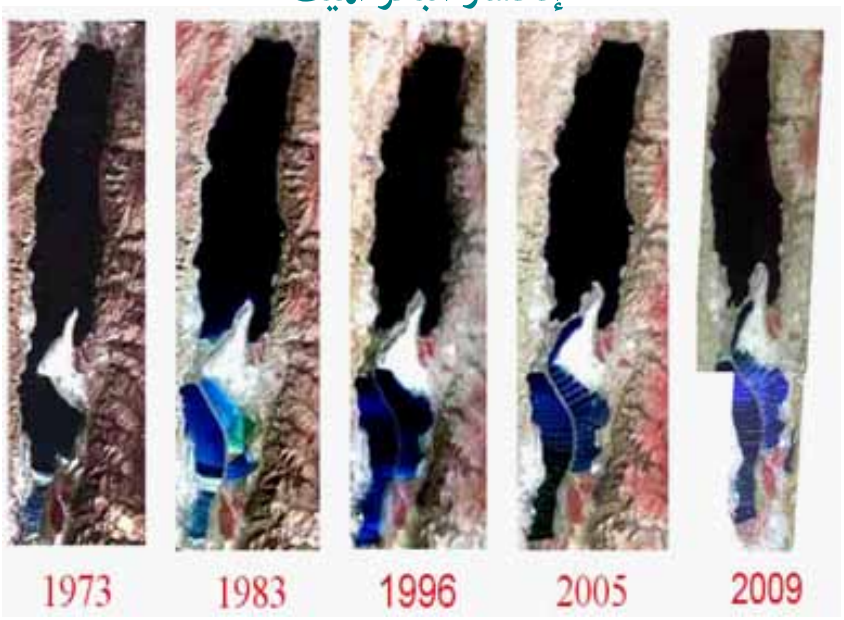
التخطيط العمرانى:

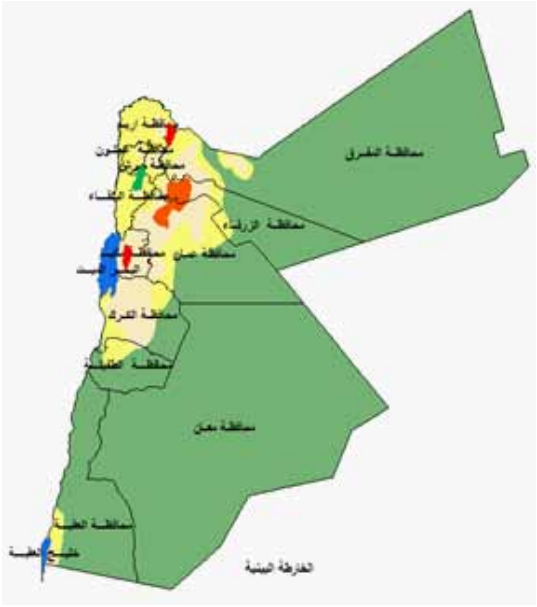
تفيد نظم المعلومات الجغرافية في كافة مراحل إعداد المخطط بدءاً من مرحلة جمع البيانات وتحليلها مرورا إلى مرحلة تقييم البدائل واختيار البديل الأمثل وصولاً إلى مرحلة التنفيذ والمتابعة, فيمكن من خلال تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية تجميع المعلومات من مصادرها المختلفة كما يمكن تقييم أداء الخدمات المختلفة (تعليمية, وصحية, وأمنية,.... الخ) في أي منطقة عمرانية لتحديد المناطق المخدومة والمحرومة، لإعادة توزيع الخدمات فيها، كما يفيد في مقارنة التخطيط المقترح بالوضع الراهن لمنطقة معينة لتحديد الملكيات والمسئوليات القانونية،كما يساعد في تحديد اتجاهات النمو العمرانى للتجمعات عن طريق متابعة التطور والنمو العمراني ويساعد في اختيارأفضل مواقع لعناصر التجمع العمراني بناءاً على المعايير المختلفة، ويساهم في بناء النماذج العمرانية وذلك لتحديد اتجاهات النمو العمراني المستقبلي.

حماية البيئة :

تقوم نظم المعلومات الجغرافية بدراسة العديد من البيئات في اتجاهات عديدة خاصة بطبيعتها الفيزيائية والبيولوجية والكيميائية والمناخية.....الخ، ويقوم بتتبع التغيرات الحادثة في منطقة ودراسة العديد من البيئات في اتجاهات عديدة خاصة بطبيعتها الفيزيائية المعينة وتقدير التأثيرات المختلفة على المناطق المجاورة عن طريق مقارنة مجموعة من الصور والخرائط في تواريخ مختلفة كمتابعة تطور تآكل الشواطئ ومدي التغيير الحادث فيها.

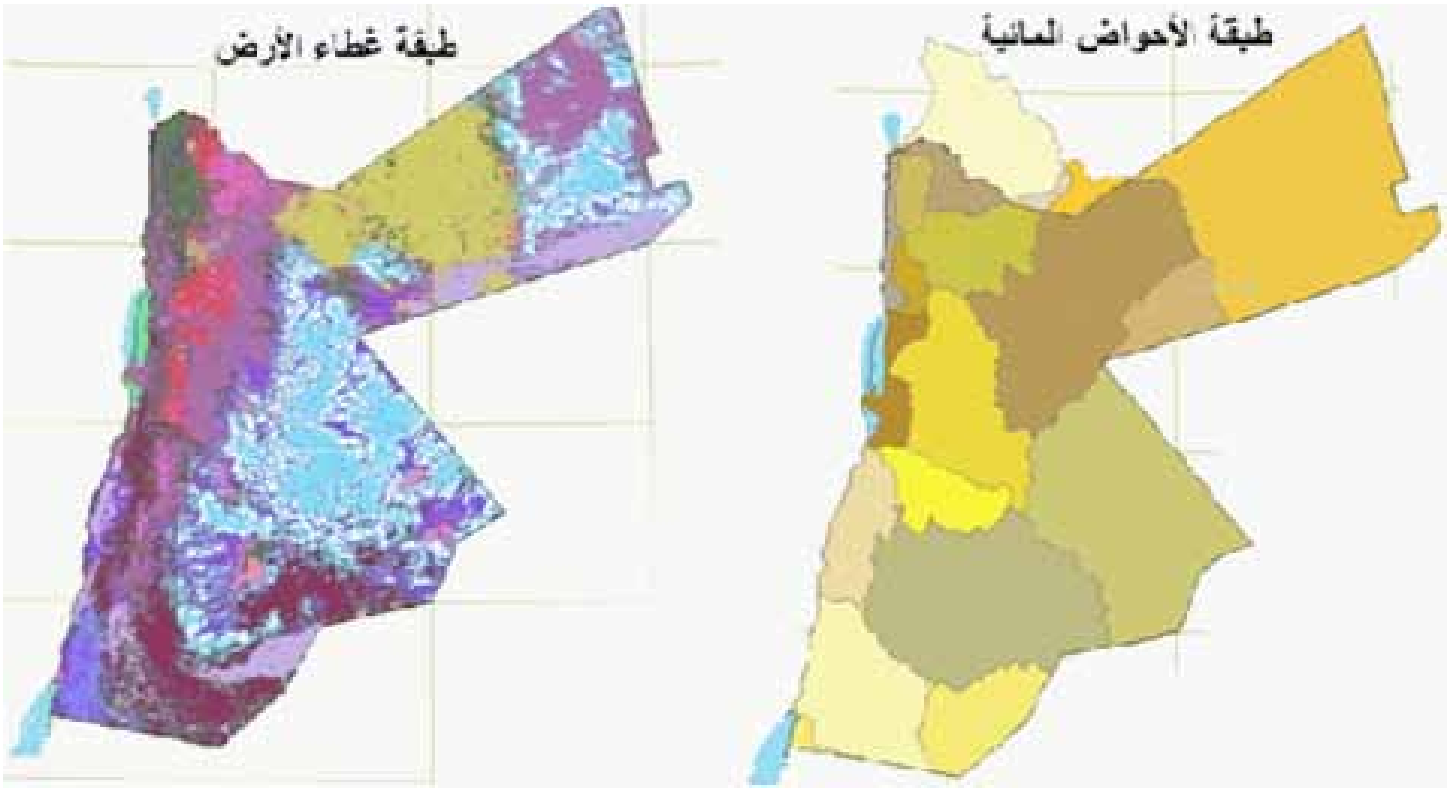
إنحسار البحر الميت





إنتاج خرائط استخدامات الأراضي والموارد الطبيعية:

باستخدام التقنيات الحديثة لنظم المعلومات الجغرافية يمكن إنتاج خرائط توضح مناطق تجمع الموارد الطبيعية لمنطقة معينة وكذلك إنتاج الخرائط التي توضح الاستخدام الحالي للأرض واستنتاج خرائط الاستخدام المستقبلي.

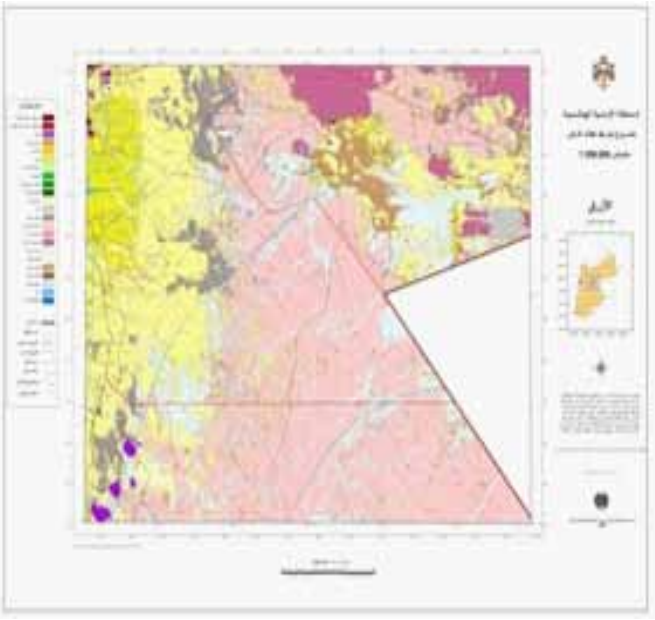


استنتاج شكل سطح الأرض:

من الأهمية بمكان أن يعطى المعلومات الجغرافية تصوراً دقيقاً لشكل سطح الأرض الذى سيتم العمل علية ويتم ذلك عن طريق إدخال الخرائط الكنتورية للمنطقة وكذلك نقاط الارتفاعات ليتم استنتاج شكل سطح الأرض بنموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وهو ذو فائدة عظيمة في معظم تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية حيث يمكن من خلاله استنتاج كميات الحفر والردم في منطقة محددة واتجاهات الميول لأي منطقة.

بناء الخرائط :

إن الخرائط لها مكانة خاصة في تنظم المعلومات الجغرافية حيث أن عملية بناء الخرائط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية تعد أكثر مرونة عن أي طريقة يدوية أوكارتوجرافية حيث تبدأ هذه العملية ببناء قواعد البيانات ثم التحويل الرقمي للخرائط الورقية المتوفرة ثم يتم تحديثها باستخدام صور الأقمار الصناعية في حالة وجودها ثم تبدأ عملية ربط البيانات بمواقعها الجغرافية وعندئذ يكون المنتج النهائي من الخرائط جاهزا" للظهور حيث يتم إيضاح المعلومات المختارة برموز محددة على الخريطة لتوضيح خصائص محددة.



حساب مواقيت الصلاة ودراسة العوامل المؤثرة في تحديد موعد الفجر الصادق والفجر الكاذب

أ. د. مجيد محمود جـراد - كلية العلوم / جامعة الأنبـار / العراق
د. عوني محمد الخصاونة - كلية العلوم المساحية/المركز الجغرافي الملكي الأردني/ الأردن

الخلاصة:

تتناول هذه الدراسة بعض المسائل الفلكية التي تتعلق بالعوامل الفلكية والأنوائية المؤثرة في تحديد بداية ظهور الفجر الصادق وتحديد مقدار زاوية انحطاط الشمس أسفل الأفق التي يحين معها موعد صلاة الفجر، والتي تعتمد أيضا لصلاة العشاء وما يتعلق بالجدل والنقاش الذي يثار حولها. كما وتوضح هذه الدراسة العوامل الأساسية المؤثرة في دقة تحديد زاوية الفجر الصادق بشكل مفصل إضافة إلى التعريف بمصطلحي الفجر الكاذب والفجر الصادق من الجوانب الفلكية والفرق بين الغلس والأسفار وأيهما الذي يتوجب اعتماده لصلاة الفجر. كما يستعرض هذا البحث آراء الفلكين المتقدمين حول الزاوية التي يتوجب اعتمادها لصلاة الفجر ويتطرق أيضا إلى بعض الأرصاد الفلكي بهذا الخصوص. شملت هذه الدراسة توضيح المقصود بالشفق الأحمر والشفق الأبيض وآراء الفلكيين حول زاوية انحطاط الشمس أسـفل الأفق التي يحين معها موعد صلاة العشاء. من خلال نتائج هذه الدراسة وجدنا أن زاوية انحطاط الشمس تحت الأفق والتي يحين معها موعد صلاة الفجر وصلاة العشاء هي بحدود من (17) إلى (18) درجة وهو ما يتطابق ويتفق مع الكثير من الدراسات الفلكية القديمة والحديثة التي أجريت بهذا الخصوص.

المقدمة:

من المعروف أن مواقيت الصلاة تعتمد على ظواهر فلكية محددة ترتبط جميعها بحركة الشمس أثناء دوران الأرض حول نفسها. لذلك تقع على عاتق الفلكيين مسؤولية حساب هذه المواقيت بدقة من خلال القوانين والمعادلات الرياضية وبما يتوافق مع ما تراه العين من علامات تحدد موعد كل صلاة على حدة. وعلى الرغم من أن حساب هذه المواقيت يعتبر من أهم التطبيقات العلمية الفلكية في الشريعة الإسلامية التي تمس المجتمع، نجد أن هنالك قصورا واضحا في الدراسات والأبحاث العلمية الفلكية بهذا الخصوص مما أثار بعض التوجسات عند عامة الناس بخصوص هذا الموضوع، ومن هنا وجدنا مدى أهمية البحث في هذا المجال علنا نستطيع أن نلقي بعض الضوء حول هذه الأمور التي لا تخلو من التعقيد والصعوبة وتحتاج إلى تكاتف الفلكيين ورجال الدين وتعاونهم للوقوف على الحلول الدقيقة والسليمة لهذا الموضوع البالغ الأهمية.

تتأثر مواقيت الصلاة بعوامل مختلفة بالإضافة إلى العوامل التي تؤثر على موعدي شروق وغروب الشمس التي هي: نصف قطر الشمس الظاهري وانكسار أشعة الشمس واللوص الأفقي و الارتفاع عن سطح البحر. و فيما يلي تفاصيل تلك العوامل:

١- نصف قطر الشمس:

ذكرنا سابقا أن موعد شروق أو غروب الشمس يحين عند ظهور أو اختفاء الحافة العليا لقرص الشمس على الترتيب ، إذ إن زاوية سمت الرأس تعبر عن موقع مركز الشمس وليس حافتها فيجب أخذ نصف قطر الشمس الظاهري بعيـن الاعتبار ، ويبلغ قطر الشمس الظاهري 32 دقيقة قوسيه كمتوسط (الدرجة تساوي 60 دقيقة قوسية)، وعليه فان موعد شروق أو غروب الشمس يحين عندما يكون مركز الشمس بعيداً عن وسط السماء بمقدار 90 درجة مضافا إليها نصف قطر الشمس الظاهري، وبالتالي تصبح زاوية سمت الرأس وقت شروق أو غروب الشمس كالأتي :

نصف قطر الشمس الظاهري + 90 = θ

θ =0 + 16/60

تمثل زاوية سمت الشمس عند الشروق أو الغروب وتقاس من الأفق الى وسط السماء = θ

إنَّ القيمة 16 دقيقة قوسية هي قيمة تقريبية لنصف قطر الشمس الظاهري ، و لكن بسبب اهليليجية مدار الأرض حول الشمس ،

فان الأرض تقترب من الشمس تارة ، وعندها يبدو قرص الشمس الظاهري أكبر من المعدل بقليل ، وتبتعد عن الشمس تارة أخرى ، و عندها يبدو قرص الشمس الظاهري أصغر من المعدل بقليل ، فإذا أردنا حساب موعد شروق أو غروب الشمس بدقة يجب علينا حساب نصف قطر الشمس الظاهري باستخدام المعادلات التالية :

$d = JD - 2451545.0$

$G = 357.528 + 0.9856003 * T$

$T = (JD - 2415020) / 36525$

$R = 1.00014 - 0.01671 \cos(G) - 0.00014 \cos(2G)$

SEMI DIAMETER = 0.2666/R =

(نصف قطر الشمس بالدرجات)

إذ أن :

d : عدد الأيام منذ 01/01/2000

T : الزمن بالقرون الجولیانیة منذ عام ١٩٠٠م.

JD : اليوم الجيولياني تم حسابه سابقا

G : البعد الزاوي الوسطي للشمس عن نقطة الحضيض بالدرجات

R : بعد الأرض عن الشمس بالوحدات الفلكية.

٢- انكسار أشعة الشمس:

يعمل الغلاف الجوي الأرضي عمل العدسة التي تحيط بالأرض ، ولأن كثافة و درجة حرارة الغلاف الجوي تختلف من منطقة إلى أخرى ، فان أشعة الشمس لدى دخولها الغلاف الجوي تعاني من الانكسار ، ويبلغ متوسط قيمة الانكسار عند ألأفق 34.16 دقيقه قوسيه أي (0.569333^0) ، وتتأثر هذه القيمة عكسيا مع درجة الحرارة و طرديا مع الضغط الجوي، وللحصول على قيمة أدق للانكسار يمكننا استخدام العلاقة التالية:

الانكسار* $(0.28\ P/T + 273) = 0.569333$

إذ إن:

P : الضغط الجوي بالملبار.

T : درجة الحرارة بالدرجات المئوية .وبسبب انكسار أشعة الشمس فان الشمس تبدو لنا أنها تشرق قبل شروقها الحقيقي، وتظهر لنا أنها تغرب بعد غروبها الحقيقي، ولذلك يجب أخذ الانكسار بعين ألاعتبار وعليه تصبح زاوية سمت الرأس θ بالنسبة لموعد شروق أو غروب الشمس وبشكل تقريبي النحو التالي:

$\theta = 90^0 + 16/60 + 34/60$

3- اللوص الأفقي (الأنزياح) (Horizontal parallax):

إن المعادلات الرياضية سالفة الذكر تفترض وجود الراصد في مركز الأرض ، وتحسب موقع الشمس بالنسبة له ، إلا أن الراصد حقيقة يقع على سطح الأرض ، وبالتالي فان انزياح موقع الراصد من مركز الأرض إلى سطحها سيغير موقع الشمس بمقدار بسيط يساوي 0.0024^0 ، و هذا يسمى بالتزيح أو اللوص الأفقي. وعليه تصبح زاوية سمت الرأس بالنسبة لشروق وغروب الشمس θ وبشكل تقريبي على النحو التالي:

$\theta = 90^0 + 16/60 + 34/60 - 0.0024$

4 – الارتفاع عن مستوى سطح البحر:

ينخفض الأفق بالنسبة للراصد نتيجة للارتفاع عن سطح البحر ، وبالتالي فان الراصد الواقع في منطقة فوق مستوى سطح البحر يرى الشمس تشرق قبل الراصد الذي يقع على مستوى سطح البحر . وتحسب قيمة انخفاض الأفق بالدرجات D` بالنسبة لراصد يقع على ارتفاع (h) متر عن مستوى سطح البحر بالمعادلة التالية :

$D` = .02917\sqrt{h}$

تعني تحت الجذر ألتربيعي (√)

وعندما يقع الراصد فوق مستوى سطح البحر فان أشعة الشمس تعاني من انكسار آخر يعطى بالمعادلة التالية :

$RR = 0.00617\sqrt{h}$

وعليه فان التعديل الكلي الناتج عن الارتفاع عن مستوى سطح البحر يعطى بالمعادلة التالية :

$D = 0.035333\sqrt{h}$

وهكذا تصبح زاوية سمت الرأس بالنسبة لشروق وغروب الشمس على النحو التالي :

انخفاض الأفق + اللوص الأفقي - الانكسار+ نصف قطر الشمس الظاهري + $\theta = 90^0$

وبشكل تقريبي فان هذا يساوي :

$\theta = 90^0 + 16/60 + 34/60 - 0.0024 + 0.35333\sqrt{h}$

يمكن تقسيم المناطق المرتفعة عن مستوى سطح البحر إلى فئات ثلاث هي :

١- أن تكون المنطقة عالية جداً كالمناطق الجبلية ويكون أفق المنطقة الواقعة فوق مستوى سطح البحر هو البحر أو منطقة تقع على مستوى سطح البحر ، ومثل هذا ينطبق على بعض الجبال مثلا ، و في هذه الحالة يمكن تطبيق المعادلات السالف ذكرها مباشرة.

٢- أن وان يكون أفق هذه المنطقة الواقعة فوق مستوى سطح البحر يقع على نفس ارتفاع المنطقة ، ومثل هذا ينطبق على الهضاب الواسعة ، فقد يكون ارتفاع المنطقة 500 متر فوق مستوى سطح البحر مثلا ، إلا أن جميع المنطقة المحيطة بها تقع على نفس هذا الارتفاع ، فالمنظر بالنسبة للراصد مستوي ، وفي هذه الحالة فان الارتفاع عن مستوى سطح البحر لا يؤثر على وقت الشروق أو الغروب ، أي أنه يجب اعتبار المنطقة واقعة على مستوى سطح البحر .

3- أن تكون المنطقة الواقعة فوق مستوى سطح البحر ما بين الحالتين السابقتين ، كأن يكون ارتفاع المنطقة هو 1000 متر مثلا ، في حين أن ارتفـاع المنطقة المحيطة بها هو 600 متر ، فعندها يجب اعتبار ارتفاع المنطقة هو الفرق بين الارتفاعين أي 400 متر فوق مستوى سطح البحر فقط.

<u>إن العالم يقسم بالنسبة لمواقيت الصلاة إلى ثلاث مناطق حسب خطوط العرض:</u>

<u>أولاً :</u> من خط الاستواء وحتى خط عرض 48.6^0 شمالا وجنوبا، في هذه المناطق تظهر جميع العلامات، وتحدث إشكالية في موعدي الفجر والعشاء في خطوط العرض القريبة من خط عرض 48.6^0 قرب موعد الانقلاب الصيفي، حيث يتأخر موعد صلاة العشاء كثيرا ويكون موعد صلاة الفجر مبكرا جدا وهذه المنطقة تشمل كل البلدان العربية

<u>ثانياً :</u> من خط عرض 48.6^0 وحتى 66.6^0 شمالا وجنوبا ، في هذه المناطق تختفي علامتي الفجر والعشاء فقط في بعض الأيام.

<u>ثالثـاً:</u> المناطق بعد خط عرض 66.6^0 شمالا وجنوبا، في هذه المناطق لا تغيب أو لا تشرق الشمس طيلة اليوم لفترة من الزمن، أي قد تختفي جميع علامات الصلاة.

<u>موعد صلاة الفجر وارتباطه بموعد ظهور الشفق الصادق أو الشفق الكاذب</u>

1.الشفق الكاذب (الضوء البروجي) The Zodiacal Light :

هنالك الكثير من الأحاديث النبوية الشريفة التي ذكرت الشفق الكاذب نقتبس منها ما يلي:

قال صلى الله عليه وسلم:

" الفجر فجران فأما الفجر الذي يكون كذنب السرحان فلا يحل الصلاة ولا يحرم الطعام وأما الفجر الذي يذهب مستطيلا في الأفق فأنه يحل الصلاة ويحرم الطعام " رواه الحاكم والبيهقي من حديث جابر وصححه الألباني في صحيح الجامع الصغير برقم 4278 .

قال صلى الله عليه وسلم:
"الفجر فجران فجر يقال له ذنب السرحان وهو الكاذب يذهب طولا ولا يذهب عرضا والفجر الأخر يذهب عرضا ولا يذهب طولا" صححه الألباني في سلسلة الأحاديث الصحيحة برقم 2002 .

من الناحية الفلكية فإن الفجر الكاذب هو عبارة عن ظاهرة فلكية معروفة لدى الفلكيين المسلمين وغيرهم وهم يسمونها ظاهرة الضوء البروجي وهي عبارة عن إضاءة بيضاء باهتة تظهر في جهة الشرق قبل طلوع الفجر الصادق وتكون على شكل هرم أو مثلث كبير قاعدته عند الأفق ورأسه إلى الأعلى ويكون الظلام على جانبيه ويظهر قبل ظهور الفجر الفلكي بمدة قد تصل إلى 40 دقيقة أو أكثر في بعض الأحيان، علما بان سبب إضاءته هو انعكاس أشعة الشمس عن حبيبات غبارية وترابية تسبح في الفضاء ما بين الشمس وفضاء ما بعد مدار كوكب المريخ، وبمرور الوقت يزداد لمعان وإضاءة الفجر الكاذب إلى أن يصبح بشدة لمعان مجرة درب التبانة بينما نجد إن إضاءة الفجر الصادق (الفجر الفلكي) هو تشتت لأشعة الشمس في الغلاف الجوي الذي يحيط بالأرض،إذ يظهر الفجر الصادق بإضاءة بيضاء باهتة تنتشر بشكل أفقي على طول الأفق الشرقي وموازية له وتزداد أضاءته تدريجيا فيخفي الفجر الكاذب.

هذا ومن الجدير بالذكر أن البعض يعتقد بأن وقت صلاة الفجر هو عند انتشار ووضوح إضاءة الفجر الصادق وما يصاحبها من ظهور للون السماء (خاصة اللون الأحمر) وهذا ما يسمى " الأسفار "، غير أننا وجدنا ومن خلال الدراسات الفلكيـة والفقهيـة الحديثة والقديمة أن أول وقت لصلاة الفجـر يبدأ عنـد بزوغ أول إضاءة للفجـر الصادق وهــذا ما يسمى " الغلس "، ومن هنا يأتي دور الفلكيين لتحديد وقت هذه الظاهرة (ظاهرة الغلس) أو الفجر الصادق كونها ظاهرة غير حديـة أي لا ترتبط بظاهرة فلكية معينة ومحددة.

من الناحية الفلكية تبدأ الشمس بالاقتراب من الأفق الشرقي بعد منتصف الليل وتبقى السماء حالكة الظلام إلى أن يظهر الفجر الكاذب الذي وصفنا شكله وهيئته فيما سبق، وبعد ذلك تستمر الشمس من الاقتراب من الأفق الشرقي حتى تظهر تباشير الفجر الأولى على هيئة إضاءة بيضاء أفقية موازية للأفق الشرقي وهذا هو ما نسميه الفجر الصادق حيث تحين صلاة الفجر ويحين إمساك الصائم عند أول ظهوره، وقد وجد فلكيا وفي كثير من الدراسات والأرصاد الفلكي أن الفجر الصادق يبدأ بالظهور عندما تكون الشمس أسفل الأفق الشرقي بزاوية مقدارها بحدود (18 درجة) غير أن الخلاف في ذلك لا يزال غير محسوم بشكل نهائي فمن

جدول رقم (1)

خط العرض	فصل الربيع		فصل الصيف		فصل الخريف		فصل الشتاء	
درجة	دقيقة	ثانية	دقيقة	ثانية	دقيقة	ثانية	دقيقة	ثانية
0	4	0	4	24	4	0	4	24
30	4	42	6	10	4	43	4	51
45	6	0	13	19	6	1	5	53
60	9	30	لا تصل الشمس إلى 18 درجة		9	48	8	21

الفلكيين من يقول أن مقدار هذه الزاوية غير دقيق ومنهم من يقول إن هذه الزاوية ربما تكون (16 درجة) أو حتى أقل من ذلك. أن الفارق الزمني بين انتقال الشمس من درجة إلى أخرى هو ليس تماما (4 دقائق) وهذا صحيح فقط عندما تكون الشمس عمودية على خط الاستواء، وذلك لأن مسار الشمس الظاهري على الأفق ليس عموديا بل هو مائل، وتبعا لذلك فان الشمس تستغرق في مسارها المائل قريبا من الأفق أكثر من 4 دقائق للانتقال من درجة إلى أخرى ويعتمد ذلك على خط عرض المكان وعلى فصول السنة أيضا.

الجدول رقم (1) يبين الزمن اللازم لكي تقترب الشمس من الأفق درجة واحدة (من 17 إلى 18درجة) بالنسبة لخطوط العرض وفصول السنة المختلفة.

يتضح من هذا الجدول أن فرق الدرجة الواحدة قد يصل في بعض الأماكن إلى أكثر من 10 دقائق ولدرجتان إلى أكثر من نصف ساعة. هذا ومما تجدر الإشارة إليه أن هنالك علماء مسلمون متقدمون ذكروا أن الزاوية الصحيحة التي يجب أن تصل إليها الشمس تحت الأفق وقبل الشروق لموعد صلاة الفجر هي الزاوية 18 درجة ، ولمن أراد الإطلاع على هذا الكم الكبير من العلماء الأعلام الذين نعدهم من رواد علم الفلك عليه الإطلاع على كتاب المراكشي " إيضاح القول الحق في مقدار انحطاط الشمس وقت طلوع الفجر وغروب الشفق ".

ندرج في الجدول رقم (2) ملخصا لأراء بعض من هؤلاء الفلكيين في درجة انحطاط الشمس لوقتي الفجر والعشاء.

الأرصاد الحديثة لتحديد وقت ظهور الفجر الصادق

حاول الكثير من الفلكيين المحدثين أجراء أرصاد لمعرفة وقت أول صلاة الفجر والعشاء وذلك للتأكد من دقة تحديد هذين الوقتين المهمين وكانت غالبية هذه الدراسات قد جرت ضمن ظروف ومتطلبات الرصد الصحيحة.

نورد في الجدول رقم (3) نتائج هذه الأبحاث والدراسات. هذا ويمكن تعليل الاختلاف البسيط في نتائج هذه الدراسات الرصدية ببعض العوامل منها ما يعزى إلى التلوث الضوئي في منطقة الرصد ومنها ما يعزى إلى الاختلاف في طبيعة الظاهرة المرصودة فقد يتفق على اسم الظاهرة ويختلف على ماهيتها فيعتقد احدهم إن الفجر هو "الغلس" في حين يعتقد الآخر أن الفجر هو "الأسفار" هذا ولا يخفى على احد إن التشتت أو انعكاس أشعة الشمس في الغلاف الجوي يؤثر تأثيرا كبيرا على رؤية الفجر الصادق ورؤية الأجرام السماوية. وسنعرض فيما يلي بشيء من التفصيل لأهم أنواع التشتت المسبب لهذه الظاهرة.

أنواع التشتت المؤثر على رؤية الفجر الصادق

هنالك نوعان من التشتت هما تشتت ريليه (Rayleigh) نسبة إلى الفيزيائي البريطاني ريليه، وتشتت ماي (Mie) نسبة إلى الفيزيائي الألماني ماي. ويحدث تشتت ريليه بسبب تشتت أشعة الشمس عن جزيئات الغلاف الجوي (الأوكسجين والنتروجين بشكل رئيسي) وهذا التشتت يحدث عندما يكون قطر الجسم المسبب

جدول رقم (2)

اسم العالم الفلكي	الفجر درجة	العشاء درجة
ألبتاني (376 هـ)	18	18
أبو الحسن الصوفي (376 هـ)	18	18
البيروني (440 هـ)	18	18
ابن الزرقالة (493 هـ)	18	18
نصير الدين الطوسي (672 هـ)	18	18
أبو الربيع سليمان بن أحمد القشتالي (1208 هـ)	18	18
أبو علي الحسن بن عيسى بن المجاصي	18	18
الشيخ حسن أفندي	18	18
ابن الشاطر (777 هـ)	19	17
أبو عبد الله محمد الأشبيلي المعروف بابن الرقام (685 هـ)	19	19

جدول رقم (3)

ت	الدراسة أو الأرصاد	الفجر	العشاء
1	وزارة الأوقاف والشؤون الدينية الأردنية لعام 1982م.	18.6 درجة	18.6 درجة
2	الفلكي اليمني عبد الحق سلطان 2003م	18.9 درجة	18.9 درجة
3	الدراسة الليبية ما بين عام 1992 – 1993م	19 - 18 درجة	19 - 18 درجة
4	الجمعية الأردنية والمشروع الإسلامي لرصد الأهلة 2009م	17.1 - 16.25 درجة	17.1 – 16.25 درجة
5	معيار المساحة المصرية	19.5 درجة	17.5 درجة
6	معيار الجمعية الإسلامية في شمال أمريكيا	15 درجة	15 درجة
7	معيار رابطة العالم الإسلامي	18 درجة	17 درجة
8	معيار جامعة العلوم الإسلامية في كراجي	18 درجة	18 درجة
9	لجنة الأشراف على تقويم أم القرى في المملكة السعودية	18.5 درجة	90 دقيقة بعد صلاة المغرب
10	معيار جراد وزملائه في العراق	18 درجة	18 درجة
11	معيار الدراسة الأردنية الحديثة	16.5 درجة	16.5 درجة

للتشتت اصغر بكثير من طول موجة الأشعة (أشعة الشمس في هذه الحالة)، ويتميز تشتت ريليه بأنه يعتمد بشكل كبير على طول الموجة، فالتشتت الحاصل للون الأزرق يكون اكبر بكثير من التشتت الحاصل للون الأحمر ولذلك نرى السماء بلونها الأزرق في النهار. أما تشتت ماي فيحدث هذا النوع بسبب تشتت أشعة الشمس عن ذرات بخار الماء العالقة في الغلاف الجوي (الرطوبة) والغبار والعوالق الكبيرة مثل الدخان، وهذا التشتت يحدث عندما يكون قطر الجسم المسبب للتشتت اكبر أو يساوي طول موجة الأشعة، واعتماد تشتت ماي على طول الموجة اقل بكثير من تشتت ريليه، وبشكل عام يمكن القول انه لا يعتمد على طول الموجة على وجه التقريب. وخلاصة ذلك أننا نرى الفجر والشفق بهذه الطريقة والألوان بسبب تشتت ريليه عن جزيئات الغلاف الجوي وبسبب تشتت ماي عن بخار الماء والغبار والدخان والعوالق الكبيرة، ولكل من هذين النوعين خصائصه وصفاته، ومن هنا يمكن القول بأنه لا يمكن لأي باحث يريد دراسة الفجر والشفق وتأثير العوامل الجوية عليها أن يقوم بهذا البحث دون الفهم الكامل لهذين النوعين من التشتت وخصائصها. ولا نقصد بطبيعة الفجر والشفق المدة التي تبقى هذه الظواهر مشاهدة فيها بقدر ما نعني بها شكل ولون وشدة الإضاءة، فقضية تأثير هذه العوامل على مدة الفجر والشفق معقدة وتحتاج إلى دراسة مفصلة.

خلاصة القول إن العوامل التي تؤثر على طبيعة الفجر والشفق (وكذلك مدى وضوح رؤية الأجرام السماوية) هي التالية:

١. كلما ازداد ارتفاعنا عن سطح الأرض قلت كمية الغلاف الجوي وقلت كثافته، وبالتالي يكون تشتت ريليه اقل.
٢. العوالق من الأدخنة والغبار وغيرها تقل أيضا هي الأخرى كلما ارتفعنا إلى الأعلى، وعليه فان تشتت ماي الناتج عن العوالق يكون اقل في المناطق المرتفعة عن سطح البحر.
٣. بخار الماء (الرطوبة) وهي تقل أيضا كلما ارتفعنا إلى أعلى، وعليه فان تشتت ماي الناتج عن الرطوبة اقل في المناطق المرتفعة عن سطح البحر. ولقد درجت العادة عند الرصد تقييم صفاء الغلاف الجوي بالنظر بالعين المجردة لمعرفة كمية الأشعة المفقودة التي تمتص أو تتشتت من مختلف مكونات الغلاف الجوي وهي القيمة المعروفة بـ ((Optical Depth)) المعروفة لدى علماء الفلك والأنواء الجوية.

وبشكل عام فأن الذي يؤثر على هذه القيمة أربعة مكونات وهي:

١. تشتت ريليه الناتج عن الغلاف الجوي نفسه (نيتروجين وأوكسجين).
٢. تشتت ماي وهو عبارة عن تشتت العوالق وهو المهم والذي يسببه الغبار والأدخنة وغيرها من العوالق الكبيرة.
٣. تشتت بخار الماء وهو مهمل في النطاق المرئي خاصة المنخفض والقريب من الأفق.
٤. تشتت الغازات قليلة النسبة مثل الأوزون وثاني أكسيد الكربون والميثان وثاني أكسيد النيتروجين.

خلاصة لما سبق أصبح بمقدور الفلكيين المهتمين بنقاء الغلاف الجوي معرفة مقدار التلوث في الغلاف الجوي وأخذ فكرة

جيدة عن مقدار هذا التلوث ومدى تأثيره على أرصادهم. ونحن نرى من خلال الأرصاد المختلفة ومن خلال آراء الفلكيين المتقدمين على اختلاف أماكنهم وظروف أرصادهم أن مثل هذا التأثير لا يمكن إهماله خاصة ونحن نرصد عند الأفق تماما، حيث انحصرت زاوية الفجر والشفق في هذه الأرصاد بين الزاوية ١٧ و ١٩ درجة. وعليه فإنه من الواضح أن تأثير هذه العوامل سيكون جليا على شكل ولون وشدة إضاءة الفجر والشفق أكثر من تأثيره على موعد أول ظهور للفجر أو آخر ظهور للشفق الذي نسعى لمعرفته في هذه الدراسة.

شـروط تحري الفجر والشفق

هنالك بعض الشروط المهمة جدا عند تحري الفجر أو الشفق على الباحثين الفلكيين أخذها بنظر الاعتبار وهي:

١. الاتفاق على نوعية الظاهرة المطلوب رصدها وتحريها كأن تكون الغلس أو الأسفار وما هي هيئة تلك الظاهرة ولونها والجهة التي تظهر فيها.
٢. معرفة الفرق بين الفجر الصادق (الشفق الفلكي) والفجر الكاذب (الشفق البروجي).
٣. الرصد في ليالي مظلمة (غير مقمرة) لآن أي إضاءة في السماء ليلة الرصد ستؤثر على نتائج الرصد.
٤. الرصد في أماكن عالية عن مستوى سطح البحر وبعيدة عن أي إضاءة كهربائية للمدن أو القرى وكلما أمكن ذلك.
٥. معرفة لا بأس بها بمدى صفاء الجو ليلة الرصد.
٦. عدم استخدام أي نوع من أنواع الإضاءة عند الرصد لأن ذلك سوف يؤثر على سعة بؤبؤ العين لدى الراصدين مما يؤثر على أمكانية الرؤية الجيدة لديهم.
٧. الرصد من مكان مكشوف الأفق كل ما أمكن ذلك إذ لا يصح الرصد من مكان أفقه مليئة بالمرتفعات والجبال.

جانب الرصد الفلكي في البحث

تم القيام بالرصد الفلكي لمعرفة مقدار زاوية انخفاض الشمس تحت الأفق لوقتي صلاة الفجر وصلاة العشاء بعد أن تم الأخذ بجميع الملاحظات السابقة وشروط الأرصاد لهذه الظاهرة قدر الإمكان. وكان منهجنا في عملية الرصد الذهاب إلى موقع الرصد مبكرا وذلك لكي تتعود العين على منطقة الرصد وضيائيتها وتحديدا قبل أذان الفجر بساعتين تقريبا، لنتمكن من رؤية الفجر الكاذب، ومن بعده الفجر الصادق (بداية الغلس) ولكن بسبب الظروف المحيطة من إنارة المدن ووجود الملوثات البيئية من غبار وأبخرة لم تكن الأرصادات ونتائجها مرضية تماما. هذا وقد تم كذلك أجراء الرصد أيضا من غروب الشمس إلى ما بعد وقت أذان العشاء لتحديد وقت اختفاء الشفق الأحمر، مع الجلوس في مواجهة الأفق الغربي في وقت العشاء، والأفق الشرقي في وقت الفجر والنظر إلى ما في السماء من نجوم، مع اتخاذ الوضع المناسب

جدول رقم (4)

وقت ظهور الفجر الصادق ووقت أذان الفجر لمدينة الرمادي

ت	التأريخ	وقت ظهور الفجرالصادق	وقت أذان الفجر	الفرق (دقيقة)
1	3 -7-2014	3:35	3:29	6
2	10-7-2014	3:35	3:29	6
3	11-7-2014	3:35	3:29	6
4	12-7-2014	3:37	3:30	7
5	13-7-2014	3:37	3:31	6
6	14-7-2014	3:37	3:31	6
7	15-7-2014	3:37	3:31	6
8	16-7-2014	3:38	3:33	5
9	17-7-2014	3:38	3:34	4
10	18-7-2014	3:40	3:34	6
11	26-7-2014	3:47	3:40	7
12	28-7-2014	3:49	3:42	7
13	29-7-2014	3:49	3:43	6
14	30-7-2014	3:48	3:43	5
15	31-7-2014	3:48	3:44	4

لاستقبال اكبر كمية من ضوء الفجر الكاذب والصادق في حالة رصد الفجر، وتسجيل وقت ظهور الفجر الصادق لوقت صلاة الفجر «الغلس»، ووقت اختفاء الشفق الأحمر المسائي لوقت صلاة العشاء. وقد تم التقاط صور عديدة للفجر الصادق والشفق المسائي باستخدام كاميرا رقمية لاحظ الأشكال: شكل رقم (1) وشكل رقم (2). كذلك ملاحظة تغير إضاءة الأفق عند ظهور الشفق الصباحي وعند اختفاء الشفق الأحمر المسائي وتسجيل وقتيهما، وقد كانت بعض الأرصاد في حالة القمر وهو بدرا مع وجود الغبار في الأفق والذي كان له تأثير حتى على شروق الشمس حيث لم يتم مشاهدة الشمس عند شروقها في بعض الحالات إلا بعد ارتفاعها فوق الأفق بمقدار درجة تقريبا. وقد كانت نتيجة الرصد بالنسبة للفجر الصادق بعد 6 إلى 7 دقائق من موعد أذان الفجر في منطقة الرصد لبعض الحالات، أما بالنسبة لوقت العشاء فكان اختفاء الشفق الأحمر قبيل أذان العشاء في بعض الحالات أيضا. لاحظ الجداول : جدول رقم (4) وجدول رقم (5).

شكل رقم (1) يبين شكل الفجـــر الكـــاذب

شكل رقم (2) يبين شكل الفجـــر الصادق

جدول رقم (5)

وقت اختفاء الشفق الأحمر المسائي ووقت أذان العشاء

ت	التأريخ	وقت اختفاء الشفق الأحمر	وقت أذان العشاء	الفرق (دقيقة)
1	3 -7-2014	8:40	8:46	6
2	9 -7-2014	8:39	8:45	6
3	10-7-2014	8:39	8:45	6
4	11-7-2014	8:39	8:45	6
5	12-7-2014	8:39	8:44	5
6	13-7-2014	8:39	8:44	5
7	14-7-2014	8:40	8:44	4
8	15-7-2014	8:38	8:43	5
9	16-7-2014	8:38	8:42	4
10	17-7-2014	8:38	8:42	4
11	18-7-2014	8:36	8:41	5
12	26-7-2014	8:31	8:36	5
13	28-7-2014	8:30	8:35	5
14	29-7-2014	8:28	8:34	6
15	30-7-2014	8:26	8:33	7
16	31-7-2014	8:26	8:32	6

النتائج والمناقشة

كانت نتائج الرصد في هذا البحث كما يلي: أن عدد الأرصاد كان 31 رصده (16 رصد عشاءا، 15 رصد فجرا) جميعها كانت ضمن مناطقه معينة خارج حدود المدينة وتبعد عنها بحدود اكثر من (10) عشرة كيلومترات ولمدة شـهرين، وبحساب قيمة زاوية انحطاط الشمس أسـفل الأفق لهذه الأرصاد لوقتي الفجـر والعشاء وباستخدام برنامج (Red Shift) وبرنامج (Accurate Time)، وأخذ متوسط تلك الزوايا وجدنا إن قيمة الزاوية تكون بحدود (17- 18) درجة أي أن وقت الفجر الصادق يدخل حين تكون الشمس تحت الأفق الشرقي بحدود تلك الزاوية وهي نفس الزاوية لوقت العشاء، لهذا فأن نتيجة الأرصاد الذي تم أجراؤه في هذه الدراسة وجدناها تتفق مع غالبية الدراسات الأخرى التي أجريت بهذا الصدد ، مع علمنا المسبق بأن هذه النتائج قد أثرت عليها عوامل صفاء الجو والإنارة الخلفية للإضاءة الكهربائية من المدن والقرى القريبة من موقع الرصد. ومما يجب ذكره هنا أن مواعيد الصلاة لوقتي الفجر والعشاء والتي يؤذن للصلاة في منطقة الرصد محسوبة على الزاوية (18) درجة.

المصادر والمراجع

1. القرآن الكريم.
2. سلسلة ألأحاديث الصحيحة وشيء من فقهها وفوائدها، محمد ناصر الدين الألباني، المكتبة الرقمية http://www.waqfeya.com/book.php?bid=506
3. صحيح البخاري، الأمام محمد ين إسماعيل البخاري، المكتبة الرقمية http://www.waqfeya.com/book.php?bid=3584
4. صحيح مسلم، الأمام أبي الحسين مسلم بن الحجاج القشيري النيسابوري، المكتبة الرقمية http://www.waqfeya.com/book.php?bid=3605
5. التقويم الأردني لمواقيت الصلاة، وزارة الأوقاف، المملكة الأردنية الهاشمية 1982م.

6. عودة، محمد شوكت، إشكاليات فلكية وفقهية حول تحديد مواقيت الصلاة، بحث منشور ضمن وقائع مؤتمر الأمارات الفلكي الثاني، 2010م.

7. مواقيت الصلاة في الجماهيرية الليبية، كلية الدعوة الإسلامية والهيئة العامة للأوقاف والمركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء 1999م.

8. مواقيت العبادات الزمنية والمكانية، دراسة فقهية مقارنة، نزار محمود قاسم الشيخ، مؤسسة الرسالة ناشرون، بيروت، لبنان ، الطبعة الأولى، 2005م.

9. موقع الشيخ بن باز http://www.icoproject.org/ref/binbaz.doc

10. أرشيف وزارة الأوقاف والشؤون الدينية، جمهورية العراق 1990 – 2000 م.توصيات المؤتمر الثاني للجنة التقويم الهجري، المملكة العربية السعودية، جدة 1988م.

11. النعيمي، حميد مجول، وجراد، مجيد محمود 1988م، تقويم أوائل الأشهر القمرية والمناسبات الدينية الإسلامية . وزارة الأوقاف والشؤون الدينية، العراق 1988م.

12. جراد، مجيد محمود 2000م، تقويم أوائل الأشهر القمرية، وزارة الأوقاف والشؤون الدينية، جمهورية العراق 2000م.

13. . Observer's Handbook 2004، Rajiv Gupta، RASC.

Sun Apparent Motion and Salat Times، Abdul Haq Sultan، http://www.icoproject.org/pdf/sultan_2004.pdf

14. . Zodiacal Light and The Gegenschein، West Virginia University، http://www.icoproject.org/ref/wvu.doc

15. . FAQ on Prayer Times، Khalid Shaukat، http://www.icoproject.org/ref/moonsighting.doc

16. . Fajar and Isha Times & Twlight، Yaqub Ahmed Miftahi، http://www.icoproject.org/ref/yaqub.pdf

17. . Isha and Fajr Observations June 29-July 19، Omar Afzal، http://www.icoproject.org/ref/afzal1.doc

18. Fajr and Isha Debate Continues، Omar Afzal، http://www.icoproject.org/ref/afzal2.doc

19. . Islamic Prayer Times - Observation and physical aspects، Birka http://www.icoproject.org/ref/birka.doc

20. The astronomical Almanac، 1988 – 2000.

21. Ilyas. M. 1988، Astr and Astrophs. 206، 133.

22. Schaefer، B.E. 1988، J.R.Astro. Soc. 29، 511.

ترسيم الحدود الدولية

م. عبدالله الغرير
المركز الجغرافي الملكي الأردني

منذ بدء التاريخ، ظهرت الخلافات والنزاعات بين تجمعات الجنس البشري على مناطق السيطرة والنفوذ والسيادة، مما اضطر هذه التجمعات لوضع فواصل معروفة بينها تقوم فيها باستغلال الأراضي وفرض سيادتها وتشريعاتها. وقد تطور مفهوم هذه الفواصل عبر التاريخ بين الدول والكيانات المختلفة ليصل إلى ما يسمى اليوم الحدود الدولية.

مع تطور علوم المساحة وانتاج الخرائط تطور مفهوم الحدود وترسيمها، وأصبحت أكثر وضوحاً ويمكن تحديدها بدقة على الأرض وعلى الخرائط، كما تم وضع الأطُر القانونية الدولية التي تضبط عملية الترسيم وتضع حلولاً عادلة للخلافات التي قد تنشأ بين الكيانات المختلفة على الحدود.

بالرغم من ذلك، فقد لعب الاستعمار وسيطرة الدول القوية على أراضي غيرها دوراً سلبياً في تثبيت الحدود بين الدول المستعمَرة، حيث تمت عمليات ترسيم الحدود بناءً على اتفاقيات ثنائية بين دول الاستعمار حسب مصالحها ودون الأخذ بعين الاعتبار العوامل الجغرافية والسياسية والإنسانية والثقافية وغيرها من العوامل التي من الممكن أن تحدد شكل الحدود بين الدول والكيانات المختلفة.

أثناء الحرب العالمية الأولى، قامت بريطانيا وفرنسا بالتوقيع على معاهدة سايكس-بيكو السرية، والتي تم بموجبها الاتفاق على تقسيم الدولة العثمانية إلى مناطق نفوذ فرنسية وإنجليزية، وقد وضعت الاتفاقية إطاراً عاماً لشكل الحدود في المنطقة وحسب مصالح الفرنسيين والإنجليز. في عام ١٩٢٠ وبعد انتهاء الحرب وسقوط الدولة العثمانية، تم توقيع المعاهدة البريطانية الفرنسية التي نصت على تقسيم المنطقة لمناطق خاضعة للانتداب الفرنسي والبريطاني والذي مثل فعلياً تنفيذ اتفاقية سايكس-بيكو على الأرض. وقد أثرت هذه الاتفاقيات على شكل الحدود للمملكة الأردنية الهاشمية أثناء أعمال ترسيم الحدودالتي تمت في السنوات اللاحقة بينها وبين الدول المجاورة. وقد كانت التجربة الأردنية في ترسيم الحدود مع الدول المجاورة مبنية على أسس علمية واضحة آخذةً بعين الاعتبار الأبعاد التاريخيةوالسياسية والإنسانية والفنية بحيث تكون هذه الحدود مستقرة ومستمرة.

تعَرّف الحدود السياسية بأنها خطوط وهمية من صنع البشر يتم رسمها على الخرائط بحيث تقوم هذه الخطوط بحصر قطعة من الأرض، تمارس فيها دولة ما سيادتها وتفرض قوانينها وتستغل ثرواتها ومصادرها المختلفة الموجودة داخل قطعة الأرض هذه، كما قد تتمتع بخصائص معينة مثل اللغة أو الدين أو الميول السياسي أو الثقافي والعملة وغيرها. وقد كانت الحدود بين الدول قديماً على شكل واجهات كاملة، أو ما يسمى تخوم أو مناطق حرام أو محايدة (Frontier, Marchlands, Neutral Zones)، ومع تطور علوم رسم الخرائط والمساحة أصبحت الحدود أكثر دقة وأوضح، وأصبحت عبارة عن خطوط.

للحدود وظائف كثيرة وفوائد، منها ما هو أمني (عسكرياً، سياسياً، صحياً)، ومنها ما هو اقتصادي من حيث قدرة الدولة على تحديد أماكن استغلال ثرواتها الواقعة ضمن حدودها دون التنازع عليها مع دول الجوار وكذلك تنظيم القوانين والتشريعات الاقتصادية الخاصة بالدولة كالاستثمار والعملة والتجارة والجمارك...، ومن وظائف الحدود كذلك الحفاظ على هوية ثقافية معينة، بالرغم من أن تطور وسائل الاتصال ساهم كثيرا في تقليص دور الحدود في هذه الناحية. وبالنظر إلى هذه الوظائف المختلفة للحدود تبرز أهمية أن تكون حدود الدول واضحة ومثبتة ومتفق عليها، بالرغم من ان واقع الحال ليس بالضرورة مطابقاً لهذه الوظائف، خصوصاً تلك الحدود التي أنشأتها قوى الاستعمار بين الدول والتي أدت إلى تغيير وظائف الحدود باتجاه عكسي مثل تشتيت الهوية الثقافية أو القومية، أو المساهمة في زيادة النزاعات على الثروات، وغيرها من المشاكل التي نتجت عن ترسيم الحدود بشكل لا يراعي بعض العوامل المهمة والتي تعتبر عنصراً أساسياً لاستقرار هذه الحدود واستمرارها دون تنازع. انطلاقاً من هذه المبادئ، تبرز بعض العوامل التي يجب مراعاتها عند ترسيم الحدود بين الكيانات والدول المختلفة والتي عند أخذها بعين الاعتبار ينشأ عنها حدود دائمة، مقنعة وبالتالي مستقرة. ومن أبرز هذه العوامل:اللغة، الدين، التضاريس، العوامل التاريخية، وغيرها من العوامل، إلا أن هذه العوامل لا تعتبر معياراً دقيقاً لتشكيل الدول ورسم حدودها، خصوصاً فيما يخص اختلاف اللغات والدين والعرق، فهذه الاختلافات التي قد ينظر إليها على أنها عوامل تفرقة وتجزئة قد تكون فعلياً عوامل تنوع حضاري يقود الدول إلى التطور والتقدم والحرية.

يندرج تحت مفهوم الحدود السياسية مفهوم الحدود البحرية، وهي خاضعة لاتفاقيات دولية تحت مظلة الأمم المتحدة تراعي النواحي القانونية والفنية والامنية الخاصة بالبحار والمحيطات والجزر والأرخبيلات. ويتم عادة الرجوع إلى اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار (UNCLOS) الخاصة بتنظيم القوانين البحرية فيما يخص الحدود والمياه الإقليمية والملاحة والعبور الآمن وغيرها من القوانين الخاصة بالبحار. كما يندرج مفهوم الحدود الجوية تحت مفهوم الحدود السياسية للدولة، وهو يمثل الفضاء الجوي المقابل للحدود البرية.

تتم عملية ترسيم الحدود بين الدول المختلفة عادةً على عدة مراحل، يمكن وضعها تحت العناوين الرئيسية التالية:

- مرحلة التعريف (Definition or Allocation): وهي مرحلة وضع وصف للحدود وشكلها، وقد يكون عاماً أو تفصيلياً وقد يكون محدداً بإحداثيات. ويتم عادة وضع هذا الوصف ضمن معاهدة أو اتفاقية بين الدول المعنية.
- مرحلة التحديد (Delineation or Delimitation): وهي مرحلة رسم الخط الحدودي على الخرائط أو المخططات وكما تم وصفه في مرحلة التعريف، وقد يتم أحياناً دمج مرحلتي التعريف والتحديد في مرحلة واحدة بحيث تكون المعاهدة الحدودية مرفقة بمخططات وخرائط توضيحية.
- مرحلة التعيين (Demarcation): وهي مرحلة تثبيت الخط الحدودي وتعيينه على الأرض عن طريق الدعامات الحدودية أو الحواجز الترابية أو الأسلاك أو أية طريقة تراها الدول المعنية مناسبة.
- مرحلة إدارة الحد (Administration & Maintenance): وهي مرحلة مستمرة للمحافظة على الحد وحمايته وصيانة الدعامات الحدودية وتفقدها وقد تشمل تكثيف العلامات الحدودية، كما تشمل إدارة الحدود والمعابر الحدودية والتنسيق الأمني...

كل مرحلة من المراحل السابقة عند مراعاتها واتقان إخراجها وتنفيذها تؤدي في النهاية إلى استقرار واستمرارية الحدود،وبالتالي إلى تقليص فرصة نشوب الخلافات والنزاعات والتداخل بين الدول والكيانات السياسية المتجاورة.

تحتاج عمليات ترسيم الحدود بين الدول إلى متخصصين من مجالات مختلفة، وهنا يبرز دور المتخصصين في علوم المساحة ورسم الخرائط وذلك أثناء عملية انتاج الخرائط والمخططات الخاصة بالحدود، وكذلك أثناء مرحلة التعيين على الأرض وتثبيت الدعامات الحدودية، وتكون هذه العمليات مشتركة بين الدول المعنية بحيث يتم العمل ضمن فريق واحد مشترك. ومن المفترض أن لا تبرز أية خلافات بين الفرق الميدانية حيث أن العمل فني والنصوص في الاتفاقيات والمعاهدات يجب أن تكون واضحة بحيث يسهل تفسيرها وبالتالي لا تقع الخلافات أثناء الأعمال الفنية الميدانية، وهذا يقودنا إلى أهمية مراعاة كل مرحلة من مراحل ترسيم الحدود وعدم ترك أي مجال للاختلاف في المراحل التالية.

من خلال النظر إلى التجربة الأردنية في مجال ترسيم الحدود مع الدول المجاورة، وبالرغم من أن الاتفاقيات بين دول الانتداب لم تراعي الكثير من العوامل الهامة عند قيامها برسم حدود المملكة، يتبين أن المنهج الصحيح المبني على الأسس القانونية والتاريخية والفنية، ومراعاة المصلحة الوطنية، دون المس بمصالح الدول المجاورة، وكذلك مراعاة الوضع الخاص للمنطقة خصوصاً قضية فلسطين، ساهم ذلك كلّه في انتاج حدود مستقرة وواضحة للملكة الأردنية الهاشمية أدت إلى تركيز جهود التنمية المحلية على المواطن دون التأثر بقضايا الخلاف والتنازع مع الدول المجاورة.

مقهى على الخط الحدودي بين بلجيكا وهولندا

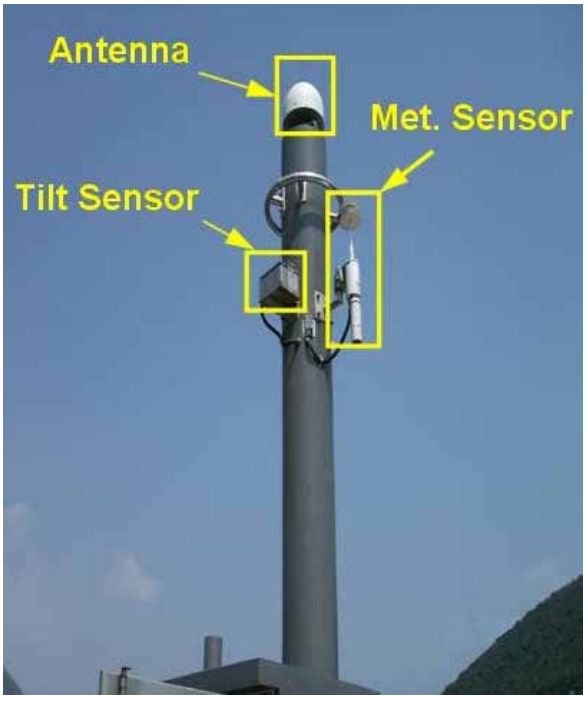
قوس السلام على الحدود الكندية الأمريكية، أطول حدود برية في العالم (حوالي ٨٩٠٠ كم)

محطات الرصد الدائمة
Continuously Operating Reference Stations CORS

م.عتبة المعايطة
المركز الجغرافي الملكي الأردني

تتبنى الحكومات والمؤسسات الناجحة في العالم استراتيجياتها وخططها بناءاً على تخطيط مُحكم يأخذ بعين الاعتبار كافة المدخلات التي من الممكن أن تُؤثر على النتائج والمخرجات المطلوبة سلباً أو إيجاباً، وهذه الخطط ترتبط في معظم الأحيان بالموقع الجغرافي (Area Of Interest AOI) الذي سيتم فيه تنفيذ هذه الخطط مهما كان مساحتها، مما يتطلب تحليلاً دقيقاً وشاملاً لهذا الموقع الجغرافي ومن كافة النواحي (الجغرافية، البشرية، الطبوغرافية، الهيدرولوجية، الجيولوجية ...) باستخدام أفضل تكنولوجيا متوفرة للحصول على قاعدة بيانات جغرافية دقيقة وشاملة وقابلة للتطوير والتحديث.

يُعتبر نظام تحديد الموقع العالمي باستخدام الأقمار الصناعية حالياً أهم وسيلة لتحديد الموقع بأسرع وقت وبأقل التكاليف وفي كافة المواقع على سطح الكرة الأرضية. وباختلاف طريقة استخدام هذا النظام تختلف الدقة التي من الممكن تحصيلها للموقع المراد تحديده، وأحد أسرع وأدق الطرق هو استخدام النظام بطريقة التصحيح التفاضلي اللحظي للموقع (Real Time Kinematic RTK) والتي تعتمد على أخذ تصحيحات من جهاز مثبت على



نقطة معلومة (Base) ليتم استقبال هذه التصحيحات من قبل جهاز موجود على الموقع (Rover)، حيث يقوم المستخدم بتثبيت جهاز GNSS على نقطة مرجعية Bench Mark يرسل تصحيحات للموقع بواسطة وسيلة إتصال (Radio, Internet, GSM) إلى جهاز GNSS آخر (Rover) موجود على نقطة معلومة الإحداثيات يستقبل التصحيحات المرسلة ويُحدد هذا الموقع بدقة سنتيمترات (أقل من ٥ سم). هذة الطريقة منتشرة ومستخدمة بكثرة في كافة أعمال المساحة في العالم وفي المملكة، وتتم معظم أعمال المساحة بهذا الأسلوب.

تم تطوير استخدام هذه الطريقة (RTK) وذلك بتثبيت جهاز GNSS على نقطة مرجعية وإرسال التصحيحات لمجموعة كبيرة من المستخدمين وبمساحة واسعة دون الحاجة لأن يقوم المستخدم بتثبيت جهاز على نقطة مرجعية، وبحيث يستخدم جهاز Rover فقط.

وهذا ما يسمى بالمحطة الدائمة(ContinuouslyOperating Reference Station CORS): محطة مرجعية ثابتة تعمل على مدار الساعة مثبتة على نقطة مرجعية معلومة تقوم ببث تصحيحات الموقع الجغرافي لعدة مستخدمين، مما يوفر في التكلفة والوقت والجهد على المستخدم، ومن الممكن أن تُقدَّم هذه الخدمة مقابل الثمن. وقد انتشرت هذه التكنولوجيا في العالم بشكل سريع نظراً للتطبيقات المتعددة التي يمكن تفعيلها بوجود هذه التكنولوجيا، بالإضافة للأعمال المساحية التقليدية.

تطور دور هذه المحطات فأصبحت تعمل على شكل شبكات بديلة للشبكات التقليدية التي كانت تستخدمها الدول (مثل الشبكة الجيوديزية الوطنية الأردنية)، لا بل أصبح التعاون على المستوى الدولي وبحيث أصبح هنالك شبكة من المحطات العالمية والتي تسعى المؤسسات المتخصصة في مختلف الدول لوضع محطاتها الدائمة تحت مظلة هذه الشبكة العالمية. وقد بلغ عدد هذه المحطات لغاية الآن ما يزيد عن ٥٠٠ محطة في دول مختلفة، حتى أن هنالك مجموعة من المحطات موجودة في القطب الجنوبي.

بدأت هذه التكنولوجيا بالدخول والانتشار في المملكة، ولكن بسبب التنافس بين الشركات الخاصة، وقلة التنسيق والتعاون بين مؤسسات القطاع العام المعنية، وعدم وجود جهة مرجعية محددة، لم يتم تنظيم عمل المحطات الدائمة العاملة بطريقة تحقق الفائدة المرجوة بأقل التكاليف وبأفضل النتائج.

يعتبر المركز الجغرافي من الرواد على المستويين الوطني والإقليمي في هذا المجال، حيث تم تشغيل محطة دائمة في المركز نهاية القرن

الماضي وبأفضل تكنولوجيا متوفرة في حينه، واستمرت بالعمل حتى عام ٢٠٠٦ حيث توقفت هذه المحطة عن العمل.

لم يتوقف المركز الجغرافي عن محاولاته لتشغيل محطة دائمة بتكنولوجيا حديثة، ولكن بسبب التكلفة الرأسمالية العالية (مقارنة بموازنة المركز)، ودخول القطاع الخاص لهذا المجال دون ضوابط قانونية وتنظيمية، لم يتمكن المركز بالبدء بتنفيذ هذا المشروع، علماً بأنه عند حساب الجدوى الاقتصادية للمشروع للمركز الجغرافي كمستفيد من هذا المشروع، يتبين أن المركز هو أقل المستفيدين منه، لا بل سيضيف تكاليف مالية إضافية على موازنته القليلة نسبياً دون تحصيل مردود مادي يغطي هذه التكاليف. وبالرغم من ذلك، ولوعي إدارة المركز الجغرافي الملكي الأردني بأهمية هذا المشروع على المستوى الوطني، لم يتوانى المركز الجغرافي بوضع خطة عمل لتنفيذ هذا المشروع من موازنته، مع الدفع باتجاه وضع آلية وإطار قانوني لتنظيم العمل في هذا المجال لتقليل الأزدواجية بالمجهود والتكاليف بين جميع العاملين في هذا القطاع.

شبكة محطات GNSS الدائمة

أولاً: تعريفها

شبكة محطات GNSS الدائمة هي عبارة عن مجموعة من النقاط المرجعية المحددة الموقع بدقة عالية (Bench Marks) والتي يتم تثبيت أجهزة استقبال إشارات الأقمار الصناعية العاملة بنظام تحديد الموقع العالمي (GNSS)، والتي تقوم بإرسال تصحيح الموقع إلى أجهزة استقبال الأشارات الموجودة على موقع غير معلوم الإحداثيات وبحيث يتم تصحيح هذا الموقع بدقة عالية جداً، وتعمل هذه المحطات كشبكة واحدة (شبكة جيوديزية مرجعية) وعلى مدار الساعة وكافة أيام السنة وفي كافة الظروف الجوية، كما تقوم هذه المحطات بحفظ البيانات المكانية لموقعها والتي يتم استقبالها من منظومة الأقمار الصناعية، ليتم استخدام هذه البيانات لاحقاً في تحديد المواقع واستخراج المعلومات المكانية (وغيرها) لاستخدامها في التطبيقات والدراسات المختلفة والعديدة التي من الممكن أن تستفيد من هذه المعلومات.

تُستَخدم في هذه الشبكات أجهزة تحديد موقع ذات مواصفات خاصة تختلف إمكانياتها حسب مصدرها (الشركات الصانعة) وحسب الهدف من إنشاء هذه المحطات، ولكن غالباً ما تُصنَع هذه الأجهزة لتعمل على مدار الساعة ولتتحمل أصعب الظروف الجوية. كما أن عملية إنشائها تحتاج إلى تجهيز بنية تحتية بمواصفات خاصة. يؤخذ بعين الاعتبار التوزيع الجغرافي لمحطات الشبكة وبحيث يتم توزيعا ليتم الاستفادة منها لأكبر مساحة ممكنة. كما يمكن أن يتم إنشاء محطة دائمة عاملة بشكل منفرد دون ربطها مع محطات أخرى (Stand Alone Reference Permanent Station).

ثانياً: لماذا يتم انشاء المحطات الدائمة كبديل للطرق التقليدية؟

إن مبدأ عمل المحطات الدائمة لا يختلف عن مبدأ العمل الذي يتم استخدامه في الطرق التقليدية، ففي كلتا الحالتين يتم إرسال التصحيحات من النقطة المرجعية (Base) إلى النقطة المراد تحديد موقعها (Rover)، ولكن يمكن تلخيص جدوى استخدام محطة دائمة مقارنة باستخدام الطرق التقليدية بالأسباب التالية:

- توفير عدد الأجهزة والعاملين: حيث أنه في حالة استخدام محطة دائمة يتم الاستغناء عن تثبيت جهاز Base نقطة مرجعية والاكتفاء فقط بجهاز Rover يأخذ التصحيحات اللازمة من المحطة الدائمة، وهذا يعني استخدام أجهزة أقل وكوادر بشرية أقل مقارنة باستخدام الطريقة التقليدية.
- توفير الوقت والجهد: إن تقليل عدد الأجهزة وعدد العاملين عليها عند استخدام المحطات الدائمة يؤدي بالتالي إلى تقليل الوقت اللازم للعمل، حيث لا داعي للبحث عن نقطة مرجعية وتثبيت جهاز Base عليها، وكذلك توفير الجهد اللازم للتخطيط للعمل. يتم فقط تحديد منطقة العمل والتوجه إليها لرصد المواقع المطلوبة.
- زيادة الدقة والتجانس بالأعمال المساحية: حيث يتم الاعتماد على مرجعية واحدة لجميع الأعمال والمستخدمين مما يقلل من أخطاء الأعمال المساحية ويزيد من التجانس بين المستخدمين المختلفين.
- تغطية منطقة عمل أوسع من الطرق التقليدية.
- المحطات الدائمة تمتاز بقوتها وثباتها وتحملها للظروف والمؤثرات الخارجية المختلفة، وبالتالي استمراريتها في العمل لمدة أطول.
- تعمل على مدار الساعة وفي كافة الظروف الجوية.
- البنية التحتية للمحطات الدائمة يمكن استخدامها لأغراض أخرى بالإضافة إلى الأعمال المساحية العادية، مثل محطات للرصد الجوي، رصد الزلازل، رصد حركات طبقات الأرض، المراقبة، التتبع والعديد من التطبيقات والأغراض المختلفة.
- يمكن العمل من خلالها بطريقة الـ RTK، كما يمكن العمل أيضاً بطريقة الرصد ومن ثم المعالجة المكتبية Post Processing.
- يستخدم في العديد من التطبيقات المختلفة.

ثالثاً: التطبيقات والاستخدامات:

١. التطبيقات المساحية والجيومكانية: وهو الغرض الأساسي من إنشائها. حيث توفر المحطات الدائمة بنية تحتية مُوحَّدة لمختلف الأعمال المساحية التي تعتمد على تحديد الموقع، كأعمال المساحة العقارية، المساحة الجيوديزية، جمع البيانات المكانية، الملاحة الأرضية. إن وجود شبكة من المحطات الدائمة له تأثير كبير على أعمال المساحة وإنتاج الخرائط والمخططات، حيث تزداد الكفاءة والإنتاجية، وبوجودها يزداد التجانس والتوافق بين البيانات المختلفة وبالتالي ضمان أكثر فائدة من الموارد والإمكانيات.

٢. استخدامات الأرض وتنظيم العمل العقاري: توفر المحطات الدائمة مرجعية موحدة للاعمال المساحية العقارية، مما يدعم قدرة المؤسسات والقطاعات المعنية بإدارة وتنظيم الملكيات وتنظيمها بمختلف أنواعها، ويزيد من كفاءة هذه الإدارات ومصداقيتها وشفايفيتها تجاه أصحاب هذه الملكيات. كما تساهم المحطات الدائمة بزيادة دقة وكفاءة البيانات الجيومكانية، وهذا يسهل عملية التحصيل الضريبي والتخطيط والإدارة من خلال أنظمة المعلومات الجغرافية المستخدمة في هذا المجال.

٣. التعدين واستغلال المحاجر: إن عملية استخراج المعادن والخامات الطبيعية بفعالية أكثر من خلال تقليل الكلفة وزيادة الإنتاجية يعتبر هدفاً أساسياً للدول والحكومات من أجل الاستغلال الأمثل لثرواتها الطبيعية. توفر شبكة

المحطات الدائمة حلول متكاملة وفعالة في عمليات التعدين واستغلال المحاجر والمنجم من خلال أنظمة التوجيه الأوتوماتيكي التي بدأت بالانتشار في العالم، وكذلك حساب الكميات ورسم المعالم والتضاريس الأرضية بشكل مباشر وأثناء العمل، وهذا التكنولوجيا تعتمد بشكل مباشر على تكنولوجيا تحديد الموقع بدقة وبشكل لحظي والتي توفرها شبكة المحطات الدائمة.

٤. الزراعة: وقد انتشرت في العالم تقنيات الزراعة الدقيقة التي تمكن المـزارع من الاستغلال الأمثل للمساحات الزراعية، وهذا يتطلب استخدام آلات زراعية موجهة أوتوماتيكياً أثناء عمليات الحراثة والبذار والحصاد وتوزيع وسائل الري، حيث تعمل هذه الآلات على تحديد الموقع بدقة، وبالتالي بحاجة لوجود محطات دائمة لاتمام هذه العملية.

٥. الأعمال الإنشائية والمدنية:حيث تعتمد كافة الأعمال الإنشائية والمدنية على أعمال مساحية أساسية لتنفيذ المشاريع، وبوجود المحطات الدائمة يمكن الاستغناء عن الطرق التقليدية، وتجهيز الأعمال المساحية للمشاريع الأنشائية المختلفة بكفاءة ودقة وتجانس أعلى.

٦. حركة القشرة الأرضية: إن مراقبة حركة القشرة الأرضية يعتبر أحد التطبيقات المباشرة الصريحة لشبكات المحطات الدائمة، حيث أنه إذا تم معالجة وتحليل البيانات المكانية للمحطات الدائمة الموزعة جيداً على مدار السنوات فإنه من الممكن تحديد مقدارحركة القشرة الأرضية في مكان ما، ومن المعروف أن دقة تحديد مقدار حركة القشرة الأرضية لمنطقة ما مهم جداً في تحديد مدى إمكانية تعرض هذه المنطقة للزلازل والهزات الأرضية، وبالتالي تساعد في وضع خطط الطوارئ والكوارث التي تنظمها الدول، وكذلك في تحديث كودات البناء والأعمال الإنشائية المختلفة لتوافق مقدار الخطر من حركة القشرة الأرضية.

٧. حساب التغييرات في مستوى سطح البحر: حيث تعتبر هذه الدراسات أساساً لتحديد أسباب تغير مستوى سطح البحر، سواءً بسبب التغيرات المناخية أو بسبب حركة القشرة الأرضية أو بسبب عدم دقة البيانات المستخرجة من حسابات ارتفاع مستوى سطح البحر التقليدية.

٨. دراسة طبقة الأيونوسفير في طبقات الغلاف الجوي: إن تأثير طبقة الأيونوسفير على قطاع الاتصالات عن طريق الأقمار الصناعية (بمختلف استخداماتها) يتم من خلال دراسة التغيرات التي تحصل على الإشـارات التي يتم استقبالها من المحطات الدائمة والمرسلة من أقمار نظام تحديد الموقع العالمي، حيث يتم تحديد التغيرات في طبقة الايونوسفير نتيجة العواصف الكهرمغناطيسية والمجال المغناطيسي وموقع الأرض وتأثير الشمس لتحديد مدى تأثر الإشارات الكهرومغناطيسية (وسيلة الاتصال بين الأقمار الصناعية والمستقبلات الأرضية) على تطبيقات الأقمار الصناعية على الأرض.

٩. دراسات الطقس والمناخ في طبقة التروبوسفير: وهي أحد أهم تطبيقات المحطات الدائمة (غير التطبيقات المساحية المباشرة)، والتي من خلال تتبع التغير في إشارات الأقمار الكهرومغناطيسية في طبقة التروبوسفير نتيجة اختلاف نسبة الرطوبة، بالاستعانة بأجهزة أخرى متخصصة في الأحوال الجوية.

١٠. تطبيقات الاستشعار عن بعد والتصوير الجوي واللايداري: والتي تعتمد على تحديد الموقع بدقة عالية، حيث تساهم المحطات الدائمة بزيادة فعالية ودقة وتجانس هذه الأعمال خاصة للمساحات الواسعة.

١١. التطبيقات العسكرية والأمنية: تعتمد الكثير من التطبيقات العسكرية والأمنية على قـراءة الخرائط وتحليل الأرض والتضاريس وتحديد الموقع والملاحة والتتبع وغيرها من المواضيع التي تتم بدقة وسرعة أكبر باستخدام المحطات الدائمة وتطبيقاتها المختلفة، حيث يتم توجيه تطبيقات المحطات الدائمة بطريقة يمكن الاستفادة منها في العمليات العسكرية والدراسات الأمنية والدفاعية المختلفة.

كل تطبيقات المحطات الدائمة هذه وغيرها العديد بدأت تنتشر في العالم، وقد كان أثرها كبيراً في زيادة الكفاءة والإنتاجية وتقليل الوقت والمال والجهد، وهذا ما تسعى إليه الحكومات والشركات والأفراد عند وضع خططها الاستراتيجية طويلة أو قصيرة المدى.

لم تدخل الكثير من التطبيقات إلى المملكة بسبب عدم انتشار المحطات الدائمة، كما أن المحطات العاملة في المملكة هدفها في الغالب تطبيقات المساحة العادية.

إن دخول هذه التكنولوجيا للمملكة يفتح الأبواب للعديد من الاستثمارات والمشاريع، وهذا ما نراه من خلال كم التطبيقات الكثيرة التي تعتمد على شبكة المحطات الدائمة، وكل هذا يساهم في دفع عجلة التنمية في المملكة ودعم اقتصادها الوطني بصورة مباشرة وغير مباشرة.

إشادة جميع المشاركين بالفعالية وجودة التنظيم

الورشة عرضت اخر التقنيات التكنولوجية لإطلاق الأقمار الصناعية الصغيرة

استضافها المركز الجغرافي ... بمشاركة خبراء من ١٥ دولة عربية وإسلامية

يوسف الغلاييني/ المركز الجغرافي الملكي الأردني

برعاية رئيس هيئة الأركان المشتركة الفريق الركن محمود فريحات استضاف المركز الجغرافي الملكي الأردني والمركز الإقليمي لتدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء لغرب آسيا وبالتعاون مع الشبكة البينية الإسلامية لعلوم وتكنولوجيا الفضاء (ISNET) في الفترة ١٦ – ١٨ تشرين أول ٢٠١٧، ورشة علمية متخصصة حول "تقنيات الأقمار الصناعية المصغرة : تصميمها وتطورها".

مثل راعي الحفل رئيس هيئة العمليات والتدريب العميد الركن مصلح المعايطة في حفل افتتاح الورشة بقاعة الاودوتوريوم في مبنى المركز الجغرافي، وحضر الافتتاح رئيس وكالة الفضاء الباكستانية (سوبركو) اللواء قيصر أنيس وعدد من الأمناء العامين للوزارات وكبار المسؤولين في المؤسسات العسكرية والمدنية ورؤساء الجامعات الأردنية وعدد من أعضاء السلك الدبلوماسي المعتمدين لدى المملكة .

وشارك في هذه الورشة خبراء ومتخصصين من هيئات دولية وإقليمية ووطنية من (١٥) دولة عربية وإسلامية هي : باكستان، أذربيجان، سوريا، العراق ، السودان، ليبيا، اليمن، عُمان، الكويت، فلسطين، لبنان، تركيا، البحرين، الإمارات العربية المتحدة، والأردن، وكان المشاركين على المستوى المحلي عدد من ضباط القوات المسلحة وموظفي المركز الجغرافي، ومؤسسة ولي العهد، وطلاب من الجامعات: الأردنية والأميرة سمية والعلوم والتكنولوجيا وآل البيت والألمانية والبلقاء.

وهدفت هذه الورشة إلى إدخال تقنية الأقمار الصناعية الصغرى "كيوبسات" كتكنولوجيا فضائية حيوية ومناقشة كيفية تصميمها وآليات تطويرها وطرق استخدامها وتطبيقاتها للمساهمة في دفع عجلة التنمية والبحث العلمي في مجال الفضاء.

استهل الحفل بكلمة رئيس هيئة العمليات والتدريب العميد الركن مصلح المعايطة مرحباً بالحضور في هذا اللقاء الهام في الأردن الذي يعد نقلة نوعية في إثراء المعرفة العلمية حول تقنيات الفضاء والأقمار الصناعية، معرباً عن تقديره للمركز الجغرافي لحرصه على مواكبة المستجدات العلمية والتقنية بما يعود بالنفع على الوطن والمواطن.

وأشار إلى دور القوات المسلحة الأردنية في دعم مسيرة البحث العلمي وتطوير التكنولوجيا من خلال المؤسسات الأكاديمية والصناعية العسكرية من بينها المركز الجغرافي، والتي دعا إليه جلالة الملك عبدالله الثاني ابن الحسين المعظم حفظه الله ورعاه.

وأعرب العميد المعايطة عن فخره وسعادته بمشاركة علماء وباحثين من مختلف الدول العربية والإسلامية في هذه الورشة العلمية، الهادف إلى التعاون وتبادل الخبرات والأفكار في مجال تقنيات الأقمار الصناعية المكعبة، مؤكداً على أهمية استمرار التعاون بين الدول المشاركة في العديد من المشاريع التنموية متمنياً للجميع التوفيق والنجاح.

وعن ذلك بين مدير عام المركز الجغرافي الملكي الأردني العميد الدكتور المهندس عوني الخصاونة في كلمته ما يوليه المركز الجغرافي من أهمية في مجال الفضاء وتعزيز قدرات المملكة والإقليم في هذا المجال باستضافة المركز الإقليمي لتدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء لغرب آسيا التابع للأمم المتحدة، وتوقيع الاتفاقيات مع الهيئات والمنظمات والوكالات الدولية والفضائية على المستوى الإقليمي والعالمي.

وأشار إلى أهمية انعقاد هذه الورشة التي يشارك فيها خبراء ومختصين في تصنيع الأقمار الصناعية من ١٥ دولة عربية وإسلامية، في إيجاد بيئة تشاركية فعالة في تبادل الخبرات والأفكار، داعياً المشاركين إلى الاستفادة من هذه الورشة والتفاعل الايجابي حول المحاضرات النظرية والعملية لتعميم الفائدة.

ونوه العميد الخصاونة بدور مؤسسة ولي العهد وعلى رأسهم صاحب السمو الملكي الأمير الحسين بن عبدالله الثاني ولي العهد في تعزيز روح الابتكار وتحفيز الشباب الأردني في مجال هندسة وعلوم الفضاء من خلال البحث والتدريب، مشيراً إلى ما قام به مجموعة من الطلاب الأردنيين في تصميم وإطلاق أول قمر صناعي في شهر شباط العام القادم.

من جهته أشاد رئيس الشبكة الإسلامية البينية لعلوم وتكنولوجيا الفضاء اللواء قيصر انيس بدور المركز الجغرافي في مواكبة المستجدات والتطورات السريعة في علوم وتكنولوجيا الفضاء، ودوره على المستوى الـدولي لشؤون الفضاء الخارجي، خاصة أنه الخامس في استضافته للمركز الإقليمي لتدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء التابع للأمم المتحدة.

وبين اللواء قيصر إن تكنولوجيا الفضاء وتطبيقاتها الـواسـعـة تسهم في تقديم المعلومات والخدمات الضرورية للعديد من مجالات التنمية المستدامة، مشيراً بأهمية الأقمار الصناعية المكعبة في دعم وتعزيز أدوار تكنولوجيا الفضاء وتطوير بناء القدرات فضلاً أنها أصبحت محط اهتمام دول إقليمية.

بعدها انطلقت فعاليات الورشة، شهدت يومها الأول والثاني جلسات نظرية حضرها أكثر من ٨٠ خبيراً ومتخصصاً وأكاديميين وعدد من المتدربين ومجموعة طلاب من الجامعات الأردنية، شملت مناقشة (١٥) ورقة علمية وبحثية استعرضها خبراء ومختصين العاملين في المنظمات والهيئات المشاركة، تناولت التطبيقات واستخدامات الأقمار الصناعية وأهميتها في شتى نواحي الحياة اليومية والبحث العلمي.

وفي اليوم الثالث والرابع قدم الخبير التركي والمـدرب الرئيسي لهذه الورشة البروفسور عليم رستم من جامعة اسطنبول التقنية، التدريب العملي للمشاركين على برمجيات تتبع الأقمار الصناعية والمحاكاة المدارية لهذه الأقمار وتبادل الاتصالات معها.

واختتمت الجلسات التي أثرى مناقشاتها التجمع العلمي المشارك وأتـاح الكثير من فرص التعاون البحثي والتكنولوجي وخرجت بمجموعة من التوصيات أبـرزهـا ضرورة الاستمرار في عقد مثل هذه الورشات سنوياً والبرامج التدريبية في التصميم والإطـلاق، ودعـم الشبكة البينية الإسلامية لعلوم وتكنولوجيا الفضاء (ISNET) لبرامج الماجستير والدكتوراه في هذه المجالات، كما أوصى المشاركون التأكيد على تعزيز التعاون والتشارك بين دول الأعضاء لإطلاق الأقمار الصناعية بمختلف أنواعها.

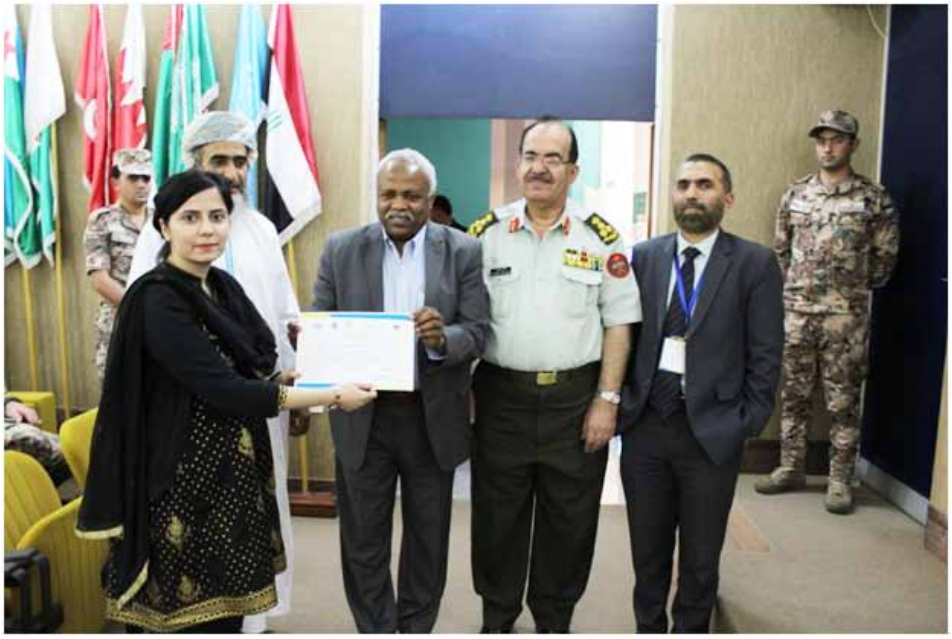
وقال مدير عام المركز الجغرافي العميد الدكتور المهندس عوني الخصاونة في كلمته الاختتامية إن حفل التكريم لهذه النخبة التي سعدنا باستضافتها في رحاب المركز الجغرافي

يجسد شراكته مع المجتمعات العربية والإسلامية الشقيقة ومؤسساتها العاملة للارتقاء بالإنسان وتعميق روح المشاركة، وإيجاد بيئة تشاركية فعالة في تبادل الخبرات والأفكار والاستفادة من تجارب الآخرين للمساهمة في دفع عجلة التنمية والبحث العلمي في مجال علوم وتكنولوجيا الفضاء.

وأكـد أن المركز الجغرافي يسعى إلى تحقيق الرؤية الملكية السامية بـضرورة الارتقاء بمؤسسات الدولة ومواكبة المستجدات العلمية الحديثة خاصة في مجال علوم الفضاء وصناعة الأقمار الصناعية، من خلال استضافة المركز الجغرافي للمركز الإقليمي لتدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء، الهادف إلى تطوير مهارات الأكاديميين والباحثين والطلاب في مجال البحوث الخاصة بعلوم وتكنولوجيا الفضاء والاستشعار عن بعد وتطبيقاتها بما ينعكس على قطاعات التنمية المستدامة والتخطيط الشمولي .

من جهتهم عبر المشاركين عن شكرهم وتقديرهم لإدارة المركز الجغرافي على تفاعلها ومتابعتها الحثيثة لعقد هذه الورشة العلمية الإقليمية المهمة على مستوى المنطقة وتوفير كافة الوسائل لإنجاحها وعلى حسن التنظيم والاستقبال.

وفي نهاية الحفل وزع مدير عام المركز الجغرافي العميد الدكتور عوني الخصاونة الشهادات على المشاركين، كما تم تكريم المدرب الدكتور عليم رستم لتميزه في تفعيل برنامجه النظري والتدريبي وإثـراءه على مستوى الورشة .



الأول من نوعه على مستوى المملكة

المؤتمر الدولي الأول لإدارة المعلومات الجيومكانية ... التخطيط للمستقبل

نجاحاً باهراً من حيث التنظيم والحضور وأوراق العمل

يوسف الغلاييني / المركز الجغرافي الملكي الأردني

نظم المركز الجغرافي الملكي الأردني والمركز الإقليمي لتدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء لغرب آسيا والاتحاد العربي لعلوم الفضاء والفلك والمكتب الإقليمي لتنمية الفلك في الدول العربية في الفترة ١٢ – ١٤ أيلول ٢٠١٧ " المؤتمر الدولي الأول في إدارة المعلومات الجيومكانية" تحت شعار التخطيط للمستقبل.

جاء هذا المؤتمر الذي أقيم في فندق (الهوليدي-إن) برعاية دولة رئيس الوزراء الدكتور هاني الملقي، وقام مندوباً عنه بافتتاحه وزير التربية والتعليم الدكتور عمر الرزاز، بحضور عدد من الأمناء العامين وكبار الشخصيات ومدراء المؤسسات الحكومية والخاصة.

وشهد هذا الحدث الهام مشاركة عربية وأجنبية من ٢٣ دولة، من خبراء وكبار الشخصيات وصناع القرار وخبراء من شركات عالمية كبرى متخصصة في تقنيات المعلومات الجيومكانية ومختصين دوليين في مجال المعلومات الجيومكانية هي: الولايات المتحدة الأمريكية، كندا، النمسا، بريطانيا، ألمانيا، فرنسا، الصين، باكستان، السعودية، العراق، لبنان، فلسطين، اليمن، سوريا، نيجيريا، السودان، سلطنة عُمان، قطر، مصر، البحرين، الإمارات، المغرب، بالإضافة الأردن، مما حقق الأهداف المرجوة منه في استعراض آخر التطورات في الجيومكانية وتبادل الخبرات وكيفية الاستفادة من البيانات والمعلومات الجغرافية في مختلف المجالات المدنية والعسكرية.

وألقى مندوب راعي الحفل الدكتور عمر الرزاز كلمته الافتتاحية قائلاً، إن المعلومات الجغرافية من مصادرها المختلفة تشكل جزءا أساسيا من منظومة المعلومات الشاملة وانه حتى تعطي المعلومات الجيومكانية الهدف منها فلا بد من حسن إدارتها، وأشاد الدكتور الرزاز بدور المركز الجغرافي في مواكبة هذه المستجدات والتطورات العلمية والتقنية التي تعود بالنفع على بلدنا والإنسانية وتساهم في دعم المسيرة التنموية المستدامة.

وتحدث مدير عام المركز الجغرافي الملكي الأردني العميد الدكتور المهندس عوني الخصاونة في كلمته ؛ إن المعلومات المرتبطة بالحيز المكاني تعتبر إحدى سمات العصر الحديث وأصبح بناء الدول وتخطيط المشروعات الكبرى المتعلقة بالقطاعات التنموية والدفاعية والأمنية يعتمد على مدى توفر هذه المعلومات ودقتها وحداثتها وهي المورد الأساسي لوضع الاستراتيجيات وإعداد الخطط.

واستعرض دور المركز الجغرافي باعتباره الجهة الرسمية المنسقة لمشروع نظام المعلومات الجغرافي الوطني والبيانات الجيومكانية حيث قام بإطلاق النواة الأولى للمشروع من خلال إنشاء البوابة الجيومكانية الوطنية.

وبـين الدكتور الخصاونة إن البوابة الجيومكانية الوطنية تهدف إلى توفير معلومات مرجعية موحدة عالية الجودة ومحدثة وتبادل المعلومات الجيومكانية بين المؤسسات وضمان توافقها ودعم العمليات والخدمات الحكومية لتكون أكثر فاعلية وبالتالي تزويد أصحاب القرار بمجموعة متكاملة من المعلومات الجغرافية والتحليل المكاني بسرعة ودقة .

المحاور ركـزت على الجوانب الفنية والعلمية للمؤتمر

وقد تناولت فعاليات المؤتمر ١٠ جلسات علمية نوقشت من خلالها ٦٠ ورقة عمل على مدى ثلاثة أيام، أعدها خبراء ومختصين دوليين في نظم المعلومات الجغرافية ركزت محاورها بتقنيات المعلومات الجيومكانية وتطبيقات الاستشعار عن بعد والمساحة والتصوير الجوي والفضائي والطائرات بدون طيار والغطاء الأرضي، إضافة إلى ذلك حلقات نقاشية لتبادل الخبرات بين المشاركين، كما أتاح المؤتمر فرصة للحضور الاطلاع على أحدث المشاريع مثل دور تقنيات الجيومكانية في توثيق الإرث الحضري لقبة الصخرة (المسجد الأقصى)، واستخدامات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في التعداد السكاني، وتطبيقات ملاحة الطرق والتصوير الليداري للحصول على بيانات ومسوحات دقيقة من خلال المشاركين في هذا الحدث من مختلف الدول.

تفاعل طلاب الجامعات مع المؤتمر الجيومكانية

ضم المؤتمر الدولي الأول الجيومكانية حضور عـدد من طلبة وطالبات كليات الهندسة من مختلف الجامعات الأردنية، الذين تفاعلوا مع فعاليات المؤتمر وزودتهم

بالمعارف والمعلومات التقنية الهامة التي تساعدهم في مشاريع التخرج، وصقل خبراتهم وإعدادهم أكاديمياً ومهنياً، ومنهم من قدم ورقة عمل أبهرت الحضور، مما إتاحة المؤتمر الفرصة للشباب لتقديم أفكارهم واستعراض جهودهم وتجاربهم العلمية والإبداعية.

إقبال كبير للمعرض المصاحب للمؤتمر

وحظي المعرض الذي أقيم على هامش المؤتمر مشاركة شركات محلية وإقليمية وعالمية متخصصة في الأجهزة المساحية الحديثة وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية وبيانات الاستشعار عن بعد وصور فضائية عالية الدقة والطائرات بدون طيار التي يتم استخدامها في التصوير الجوي، ولاقى المعرض إقبال عدد كبير من الزوار والمختصين والمهتمين في هذا المجال، ابدوا إعجابهم بالمعروضات.

أشادوا المشاركون بالنجاح وحسن التنظيم

واختتمت فعاليات المؤتمر بنجاح كبير من حيث التنظيم والمشاركين والحضور وأوراق العمل التي طرحت ونوعية المتحدثين المختصين في إدارة المعلومات الجيومكانية وتطبيقاتها المختلفة، واستطاع المؤتمر توفير فرصة للمشاركين التعرف على كل ما هو جديد عالمياً في المعلومات الجيومكانية والخروج بتوصيات ومعلومات تفيد في جوانب التنمية المستدامة، وأعرب المشاركون عن شكرهم للعاملين بالمركز الجغرافي لنجاح هذا المؤتمر وحسن التنظيم والاستقبال.

فخر للعاملين بالمركز الجغرافي .. اللجان التنظيمية

وجاء هذا التنظيم الناجح بتضافر الجهود بين اللجان التنظيمية لهذا المؤتمر من العاملين بالمركز الجغرافي الملكي، وقد اظهر الجميع تميزاً في استعدادهم المبكر في التحضيرات والإعداد والتنظيم قبل ٦ أشهر من تاريخ عقد المؤتمر، والمبادرة والمشاركة والعمل بروح الفريق الواحد حرصاً من الجميع على إظهار هذا الحدث في أجمل صورة وأبهى حلة علمية بعد التميز الذي ظهر في المؤتمر التاسع لخبراء المساحة والأسماء الجغرافية العرب العام الماضي، إذ أشاد به جميع المشاركين، فاللجان التنظيمية والعلمية عملت بشكل حثيث على المخاطبات داخل وخارج الأردن مع المؤسسات والمنظمات والجهات ذات العلاقة، عن طريق الفاكس والبريد والمراسلات الالكتروني والاتصال الهاتفي، واستقبال وفرز المشاركات العلمية وترتيبها وتنظيم عملية إرسالها للمحكمين والمشاركين وإعداد البرنامج العلمي الأولي والنهائي للمؤتمر بجانب إشرافها المباشر وإدارتها للجلسات العلمية في أيام المؤتمر. وبتوفيق من الله سبحانه ونتيجة هذه الجهود شهد هذا الحدث الهام إقبالاً كبيراً على الصعيد المحلي والإقليمي والدولي، والذي هو مفخرة بحق للعاملين في المركز الجغرافي الملكي، والشكر والتقدير لجميع الجهات الرسمية والخاصة الراعية والداعمة لهذا المؤتمر وعلى رأسهم صندوق دعم البحث العلمي، حيث ساهموا بأن يخرج المؤتمر بالمستوى المتميز من التنظيم والتجهيز.

واقع ادارة المعرفة في المركز الجغرافي الملكي

م. منى قطيشات/ المركز الجغرافي الملكي الأردني

" إن التحديات التي نواجهها كبيرة والأهداف التي نسعى لتحقيقها تحتاج إلى جهد كل واحـــد منا، وثمة مسؤولية خاصة على الشباب، من أبناء وبنات هذا الوطــن، فهم الذيــن يبنـــــون المستقبل الذي نريد،وهي مناسبة أدعوا فيها، إلى العلم والمعرفة، ومواكبة روح العصر،وأحترام قيمة العمل"

من خطاب جلالة الملك عبدالله الثاني إلى أمته وشعبه في ١٥ أب ٢٠٠٢

تعتبر المعرفة من أهم ركائز الإدارة المؤسسية وإحدى التحديات الحقيقية التي تواجه التطوير الإداري والمؤسسي ومواكبة روح العصر واحترام قيم العمل والإنتاج الأمر الذي يستدعي توثيقها وتطويرها ونشرها وتداولها والحفاظ عليها وإتاحة استخدامها من قبل طالبيها من مقدمي ومتلقي الخدمة بالإضافة إلى الشركاء .

ولذلك فإن المركز الجغرافي الملكي الأردني حرص على ترسيخ سياسة التميز في الاداء لدى موظفي المركز والذي يعتمد على أسس علمية و قاعدة معرفية واسعة ومنهجيات واضحة تعتبر مؤشرا لتلبية متطلبات معايير جائزة الملك عبدالله الثاني لتميز الأداء الحكومي والشفافية والتي نال المركز ومن خلال مشاركته الاولى في الجائزة بختم التميز للمؤسسات المشاركة للمرة الأولى حيث أخذت إدارة المركز الجغرافي الملكي الأردني على عاتقها الارتقاء بالأداء الوظيفي والاداري المتميز والسعي للوصول لدرجات عالية من رضا متلقي الخدمة والشركاء على كافة المستويات .

وبالاضافة إلى إكساب المعرفة ما تستحقه من تقدير واحترام بين الموظفين على مختلف مستوياتهم الإدارية واستخدامهم لها في اتخاذهم لقراراتهم للإرتقاء بتطبيق المفهوم العلمي لإدارة المعرفة في المركز الجغرافي الملكي الأردني للوصول إلى مؤسسة تكون فيها المعرفة محصورة ومعروفة ومتجددة ومتاحة للجميع بما يساعد في تحقيق الأهداف الإستراتيجية للمركز الجغرافي المرتبطة بالأهداف الوطنية.

ومن خلال سعي إدارة المركز الجغرافي لتطبيق أفضل الممارسات المتعلقة بإدارة المعرفة من عمليات وفعاليات متعلقة باكتشاف المعرفة الجديدة وامتلاك المعرفة الجارية والمشاركة بالمعرفة مع الآخرين , وتطبيق المعرفة التي تم الحصول عليها , وما تتطلبه تلك العمليات من نظم وآليات وتكنولوجيا وبنى تحتية ,وقد سعت الإدارة إلى تبني المعرفة من خلال تطوير إستراتيجية إدارة المعرفة ضمن خطة وضعتها لترسيخ هذا المفهوم وتطبيقه وتطويره بهدف الوصول إلى بناء مؤسسةمتعلمة مميزة و مبدعة عبر المشاركة الفاعلة وتطبيق عدد من السياسات تتمثل بمايلي :

- حرص إدارة المركز على مأسسة العمل الإداري القيادي ليتناسب مع المتغيرات التي تطرأ على مفهوم إدارة القيادة الجيد، وبذل كافة الجهود لإنجاح عملية التطوير والإصرار على الاستمرار فيها رغم كل الصعوبات.
- عقد عدد من المحاضرات المعرفية المتخصصة من ذوي الخبرة من الموظفين بهدف نشر المعرفة داخل المركز وإيجاد آليات تواصل فعالة بين الموظفين الذين يحتاجون إلى معرفة وبين الموظفين الذين يملكون المعرفة والحد من فقدان المعرفة عن طريق دعم تنفيذ خطط التعاقب والدوران الوظيفي بين الموظفين.
- عقد عدد من الندوات والورش العلمية بهدف المساهمة في نشر المعرفة خارج المركز.

تشارك المعرفة بعد التدريب وذلك من خلال مشاركة الموظفين بالاستفادة من المعرفة المكتسبة من خلال دورات تدريبية أو مؤتمرات ومشاركتها مع زملائهم وتسليط الضوء علي مجالات الاستخدام ذات الصلة بوظائفهم.

- مواكبة التطورات التكنولوجية والمعلوماتية وتطوير البنية التحتية الالكترونية في المركز بالاضافة إلى وجود خبرات متميزة في المركز مؤهلة ومتخصصة في العلوم المساحية والجيومكانية.
- وجود مختبرات التدريب النظري والعملي تستخدم من خلال موظفين مؤهلين يمتلكون مهارات التدريب ، ووجود خطط تدريبية فاعلة داخلية وخارجية بإشراف قسم التدريب التابع لمديرية التخطيط ومنح المركز الجغرافي شهادات معتمدة للتدريب.
- توفير بيئة مناسبة تساعد على المشاركة بالمعرفة و الإبداع و من خلال وضع لجنة للابداع والإبتكار وفتح قنوات الاتصال للموظفين مع الإدارة العليا لإيصال الأفكار والمقترحات وتقديم الحوافز المادية والمعنوية متمثلة بكتب الشكر وآلية اختيار الموظفين المتميزين شهريا، ووجـود قسم متخصص لتقديم الأبحاث والدراسات التطبيقية.
- تأسيس ما سمي بـ (ركـن المعرفة) حيث تم جمع الموجودات المعرفية والمتعلقة بعمل المركز وفهرستها ومن ثم الإعلان عنها وتعميمها والتشجيع على الاستفادة منها، ولربما يعتبر هذا الركن المعرفي بداية الخطوات الإيجابية على أرض الواقع لتحقيق مفهوم إدارة المعرفةحيث تم جمع المعلومات الموجودة لدى الأفراد فيه وإضافة ما يلزم ومن ثم نشرها وإتاحتها للجميع للاستفادة منها ، كما تم إلحاق ركن المعرفة بجهاز حاسوب موصول على الشبكة الداخلية لإتاحة المجال للجميع للوصول إلى المعرفة داخل المركز.

ومن أهم السياسات التي حرصت إدارة المركز على تطبيقها لحماية المعرفة هي استخدام سياسات خاصة لأمن المعلومات وحسب منهجية أُقرت واعتمدت من الإدارة تشمل الاجراءات التالية :

- سياسة حجب المواقع غير المرغوب بها وضبط استخدام خطوط الانترنت.
- تحديد صلاحيات المستخدمين على قاعدة البيانات وذلك من خلال إعطائهم اسم مستخدم وكلمة مرور تمكنه من الوصول للبيانات الخاصة بعمله فقط .
- إتباع سياسة تصنيف البيانات وتحديد درجة سريتها .
- وجود نظام متكامل يعمل على الحماية من الفيروسات وقرصنة المعلومات ومتابعة نسخ التحديثات وتجهيز خادم خاص بذلك .
- استحداث الهوية الوظيفية لكل موظف التي يقوم بإبرازها طوال فترة الدوام والتي تضمن عدم دخول غير الموظفين لمكاتب المركز إلا من خلال بطاقة الزائر التي يتم استلامها في مكتب خدمة الجمهور .
- وضع كلمات مرور لتشغيل الحواسيب الشخصية والمحمولة و الخوادم الرئيسية والتي تضمن عدم استخدامها من قبل أشخاص غير المعنيين ومنهجية تغييرها دوريا
- اعتماد سياسة الأمن والحماية المعممة من قبل رئاسة الوزراء
- نسخ المعلومات على وسائط تخزين من أجل استرجاعها عند التلف أو الضياع .
- عملية كشف الأعطال بتتبع وإصلاح الأخطاء في البرامج الحاسوبية والأجهزة وتقليلها وإصلاحها أولا بأول حتى لا تتأثر المعلومات

وتبقى عمليات إدارة المعرفة مستمرة ودائمـة على مختلف المستويات الإدارية والوظيفية في المركز الجغرافي باعتمادها أساسا للتميز والتطوير والسعي الدائم لتقديم المستوى المطلوب والأفضل لمتلقي الخدمة من أفراد ومؤسسات تحقيقاً لأهدافنا الوطنية والاستراتيجية والإرتقاء بالمركز الجغرافي للوصول إلى مؤسسة متعلمة ومتميزة .

إدارة التغيير

خليفه الخوالدة
المركز الجغرافي الملكي الأردني

" أيها الشباب الأردني الأبي، نودّ أن يكون هذا اليوم العالمي يومكم أيضاً ، كي يكون فعلاً علامةً فارقةً في نضج الوعي والنهوض لحمل المسؤولية ، وكلٌ في موقعه مطالب بالتغيير والاصلاح الذي يعزز قيم الانتماء للأردن وشعبه ، لأن الاصلاح هو رغبة الفرد قبل أن يصبح مزاج المجتمع وهو سنّة الحياة المتلهفة إلى الإنجاز والتغيير الايجابي "

*من اقوال جلالة الملك عبدالله الثاني بن الحسين عن التغيير في رسالته لشباب الأردن بمناسبة اليوم العالمي للشباب

" الاستثمار في مستقبل أبنائنا عماد نهضتنا وإننا على ذلك لقادرون، فها هي ذي ثروتنا البشرية، أغلى ما يمتلك الأردن من ثروات، قادرة، إذا هي نالت التعليم الحديث الوافي، على صنع التغيير المنشود، وليس أمامنا إلا أن نستثمر في هذه الثروة بكل قوة ومسؤولية "

*من اقوال جلالة الملك عبدالله الثاني بن الحسين عن التغيير من خلال التعليم في الورقة النقاشية السابعة

" إنه شعب عظيم ذو دوافع إيجابية...ومتحمس لتقديم الأفضل...ويمتلك الطاقة على التميز"

* من أقوال جلالة الملك عبدالله الثاني ابن الحسين المعظم

نعيش في عالم يعجّ بالتغييرات والتحولات الجذرية ذات الوتيرة العالية والسريعة جداً، وذلك بفضل التطور المستمر المتزامن مع الابتكارات التكنولوجية والتقنية الحديثة التي توصلت لها العقول المُفكرة حول العالم، مما يجعل الثبات أمراً مستحيلاً في كافة الميادين الحياتية، وقد أصبحت الإدارة من أعظم القوى المؤثرة في عالمنا ولها دور حيوي وفعال في كل المجالات، فإدارة اليوم إدارة تغيير وإبداع وابتكار. وإدارة التغييرأصبحت علماً له أصوله وقواعده الفكرية. وبما أن التغيير هو ضمناً عملية للبحث عن الأفضل في النتائج فإن العملية التعليمية يجب أن تظل في قلب التغيير الإداري، لكون التعليم أساس تنمية الأفراد المنفذين، ولا تقتصر عملية التغيير على البيئة الخارجية للمنظمة، بل إن هناك تغيرات داخلية لا تقل أهمية وخطورة .وقد أدى هذا كلّه الى حقيقة مهمة، إذا لم تتغير وتستوعب مستجدات العصر على المستوى الشخصي، وإذا لم تتفهم بيئة التغيير وتتعامل معها بإيجابية وتحسن إدارتها على المستوى المؤسسي فإنك بلا شك ستجد نفسك وقد فقدت موقعك وأسهمت في إخراج مؤسستك من سباق البقاء والنماء وأفشلت خططها في تحقيق أهدافها على الوجه المطلوب .إذاً التغيير سمة من سمات العصر، والتعامل معه واستيعابه وتوظيفه لم يعد ترفاً فكرياً، بل ضرورةً ملحة.

تعريف التغيير وإدارة التغيير Change Management

لغةً:

غَيَّرَ(فعل) تغيَّرَ يتغيَّر، تغيُّراً، فهو مُتغيِّر مثال: تغيَّر الوضعُ :أصبح على غير ما كان عليه، تبدَّل، تحوَّل لتَغَيُّر (اسم) الجمع : تَغَيُّرات مصدر تَغَيَّرَ مثال : حَدَثَ تَغَيُّرٌ مُفَاجِئٌ فِي طَقْسِ اليَوْمِ : تَبَدُّلٌ، تَحَوُّلٌ

التغيير : هو مفهوم مشتق من الفعل الثلاثي (غيّر) بمعنى بدل الشيء، أو انتقل من حال إلى آخر، ويُعرف أيضاً بأنه عملية تنتج عنها مجموعة من الأشياء، أو الأحداث الجديدة، والتي تستقر مكان أشياء قديمة، ومن تعريفاته الأخرى الاستجابة لمجموعة من العوامل المؤثرة على شيء ما، وتؤدّي إلى تغييره من حالته الراهنة إلى حالة أكثر تقدماً، وتطوراً.

اصطلاحاً :

التغيير : هو سلسلة الجهود المستمرة والبعيدة المدى الهادفة إلى تحسين قدرات الدائرة على إدخال التجديد ومواكبة التطور وتمكينها من حل مشاكلها ومواجهة تحدياتها من خلال توظيف النظريات والتقنيات السلوكية المعاصرة الداعية إلى تعبئة الجهود الجماعية وتحقيق المشاركة واستيعاب الحضارة التنظيمية، وإعادة صياغتها واعتماد البحوث الميدانية ودراسات العمل والاستعانة بخبراء التغيير والتطوير من داخل الدائرة وخارجها لوضع خططها والاسهام في متابعة تنفيذها .

أما إدارة التغيير: فهي مجموع الإجراءات المخططة و الهادفة إلى إحداث تطويرات/ تحسينات ما في الدائرة، سواء كانت في الهياكل أو الأهداف أو السياسات، وصولاً إلى تحقيق الغايات المنشودة من هذا التغيير وفق المؤشرات والمعايير الموضوعة.

خصائص إدارة التغيير :

١. الإستهدافية : التغيير حركة تفاعل ذكي لا يحدث عشوائياً و ارتجالياً، بل يتم في إطار حركة منظمة .
٢. الواقعية : يجب أن ترتبط إدارة التغيير بالواقع العملي الذي تعيشه المنظمة، وأن يتم في إطار إمكانيتها ومواردها وظروفها .
٣. التوافقية :يجب أن يكون هناك قدر مناسب من التوافق بين عملية التغيير وبين رغبات واحتياجات وتطلعات القوى المختلفة .
٤. الفاعلية :يتعين أن تكون إدارة التغيير فعالة، أي أن تملك القدرة على الحركة بحرية مناسبة، وتملك القدرة على التأثير .
٥. المشاركة: تحتاج إدارة التغيير إلى التفاعل الإيجابي، والسبيل الوحيد لتحقيق ذلك هو المشاركة الواعية لجميع القوى والأطراف.
٦. الشرعية :يجب أن يتم التغيير في إطار الشرعية القانونية والأخلاقية في آن واحد .
٧. الإصلاح : بمعنى أن تسعى إدارة التغيير نحو إصلاح ما هو قائم من عيوب، ومعالجة ما هو موجود من اختلالات .
٨. القدرة على التطوير والابتكار : يتعين على التغيير أن يعمل على إيجاد قدرات تطويرية أفضل مما هو قائم أو مستخدم حاليا.
٩. القدرة على التكيف السريع مع الأحداث: إن إدارة التغيير لاتتفاعل مع الأحداث فقط، ولكنها أيضا تتوافق وتتكيف معها.

أسباب التغيير :

١. الحفاظ على الحيوية الفاعلة: يعمل التغيير على تجديد الحيوية داخل المنظمات و انتعاش الآمال، وسيادة روح التفاؤل .
٢. تنمية القدرة على الإبتكار : التغيير في كل الحالات يتطلب إيجاد وسائل وأدوات وطرق مبتكرة، وفي الشكل والمضمون.
٣. إثارة الرغبة في التطوير والتحسين والإرتقاء : يعمل التغيير على تفجير المطالب وإثارة الرغبات وتنمية الدافع نحو التقدم .
٤. التوافق مع متغيرات الحياة : يعمل التغيير على زيادة القدرة على التكيف والتوافق مع متغيرات الحياة و ظروفها المختلفة.
٥. زيادة مستوى الأداء : يعمل التغيير على الوصول إلى أعلى درجة من الأداء التنفيذي والممارسة التشغيلية.

أهداف برامج التغيير :

١. زيادة قدرة المنظمة على التعامل والتكيف مع البيئة المحيطة بها وتحسين قدرتها على البقاء والنمو.
٢. زيادة مقدرة المنظمة على التعاون بين مختلف المجموعات المتخصصة من أجل إنجاز الأهداف العامة للمنظمة .
٣. مساعدة الأفراد على تشخيص مشكلاتهم وحفزهم لإحداث التغيير والتطوير المطلوب.
٤. تشجيع الأفراد العاملين على تحقيق الأهداف التنظيمية وتحقيق الرضى الوظيفي لهم .
٥. الكشف عن الصراع بهدف إدارته وتوجيهه بشكل يخدم المنظمة .
٦. بناء جوّ من الثقة والإنفتاح بين الأفراد العاملين والمجموعات في المنظمة .
٧. تمكين المديرين من اتّباع أسلوب الإدارة بالأهداف بدلاً من أساليب الإدارة التقليدية .
٨. مساعدة المنظمة على حل المشاكل التي تواجهها من خلال تزويدها بالمعلومات عن عمليات المنظمة المختلفة ونتائجها.

أنواع التغيير:

١. التغيير الشامل والتغيير الجزئي : إذا اعتمدنا درجة شمول التغيير معياراً، لاستطعنا أن نميّز بين التغيير الجزئي الذى يقتصر على جانب واحد أو قطاع واحد، والتغيير الشامل الذى يشتمل على كافة أو معظم الجوانب والمجالات في المنظمة.
٢. التغيير المادي والتغيير المعنوي : إذا أخذنا موضوع التغيير أساساً، لأمكن التمييز بين التغيير المادي (مثل التغيير الهيكلي والتكنولوجي) والتغيير المعنوي (النفسي والإجتماعي) .
٣. التغيير السريع و التغيير التدريجي: يوجد تقسيم آخر لأنواع التغيير حسب سرعته، وهو يشمل التغيير البطئ والتغيير السريع، و التغيير البطئ يكون عادة أكثر رسوخاً من التغيير المفاجئ إلا أن السرعة المناسبة للتغيير تعتمد على طبيعة الظرف.

القوى الدافعة للتغير:

يمكن تصنيف القوى الدافعة للتغير في مجموعتين رئيسيتين هما:القوى الخارجية و القوى الداخلية .

- القوى الخارجية:تتضمن القوى الخارجية الداعمة للتغير كافة العوامل أو المؤثرات التي تقع خارج سيطرة الإدارة وتؤثر في قدراتها على تحقيق أهدافها،وفي مقدمتها قوى السوق والمنافسة والتكنولوجيا والبيئة العامة. ومن أمثلتها : العملاء، المنافسون، التكنولوجيا، البيئة العامة .

-القوى الداخلية: تمارس هذه النوعية من القوى أو العوامل تأثيراتها داخل المؤسسة،وتفرض على الإدارة الحاجة للتغييرلتحقيق التوافق معها. ويلاحظ أن هذه القوى الداخلية إما أن تعكس شكلاً من أشكال المبادرة لإحداث التغيير رغبةً في الوصول إلى مستويات أعلى من الأداء أو الأهداف، أو أنها تعكس شكلاً من أشكال رد الفعل. وتسمى الحالة الأولى بالتغيير المخطط وهو أكثر فاعلية من النوعية الثانية والذى يحدث كنوع من الاستجابة أو رد الفعل لما يحدث داخل المنظمة.

ويمكن تصنيف القوى الداخلية الدافعة للتغير الى ثلاث مجموعات هي: الأفراد، العمليات والأنظمة، الهيكل .

خطوات التغيير:

١. معرفة مصادر التغيير: وهنا قد يكون مصدر التغيير بيئة المنظمة الخارجية أو هيكل المنظمة أو المناخ التنظيمي والجو العام.
٢. تقدير الحاجة الى التغيير : وذلك من خلال تحديد الفجوة الفاصلة بين موقع المنظمة الآن وبين ما تريد تحقيقه.
٣. تشخيص مشكلات المنظمة : والتي قد تتعلق بأساليب العمل،التكنولوجيا المستخدمة، نسبة الغياب،دوران العمل أو غيرها.
٤. التغلب على مقاومة التغيير: والمقاومة لها أسباب كثيرة ومتنوعة منها الخوف من الخسارة، سوء فهم آثار التغيير،متطلبات تطوير علاقات وأنماط سلوكية جديدة، إحساس العاملين أنهم استغلوا، التعود على العمل بطريقة معينة، الرغبة في الاستقرار.
٥. تخطيط الجهود اللازمة للتغيير: ويكون ذلك من خلال توضيح أهداف التغيير بشكل دقيق يمكن قياسه.
٦. وضع استراتيجيات التغيير: وهنا يؤخذ بالاعتبار العناصر التي قد تتأثر بها المنظمة وهي الهيكل التنظيمي، التكنولوجيا،القوى البشرية.
٧. تنفيذ الخطة خلال فترة معينة.
٨. متابعة تنفيذ الخطة ومعرفة نواحي القوة والضعف فيها.

استراتيجيات التغيير:

١. استراتيجية العقلانية الميدانية: وهذه تقوم على افتراض أن العدو الرئيسي للتغيير هو الجهل وعدم الوعي والخرافات، وبالتالي فإنها تنظر للتعليم والبحوث العلمية والدراسات على أنها العامل الرئيسي الذي يقوم عليه التغيير، فالتعليم وسيلة لنشر المعرفة.
٢. استراتيجية التثقيف والتوعية الموجهة : تفترض هذه الاستراتيجية أن الحاجز الرئيسي أمام التغيير ليس نقص المعلومات أو عدم توافرها، بل عدم اقتناع الأشخاص أو المنظمات بضرورة التغيير أو عدم رغبتهم فيه أو خوفهم منه.
٣. استراتيجية القوة القسرية: وفقاً لهذه الاستراتيجية فإنه يتم استخدام كافة الأساليب والوسائل في إحداث التغيير،فالتغيير يفرض على الجهات المعنية بالقوة، ويتم التغلب على كافة أشكال المقاومة باستخدام العقوبات والجزاءات لكل من يخالف.

وعلى الرغم من أنه لا يوجد استراتيجية واحدة مثلى يمكن استخدامها لإحداث التغيير بفعالية، لأن طبيعة الموقف والظروف هي التي تحدد ذلك، إلاّ أن المزج بين الاستراتيجية العقلانية الميدانية واستراتيجية التثقيف والتوعية الموجهة قد يكون هو الأمثل، وهذا لا يعني عدم استخدام استراتيجية القوة القسرية فهناك ظروف تستدعي استخدام القوة للتغلب على مقاومة التغيير.

مقاومة التغيير:

هي امتناع الأفراد عن التغيير أو عدم الامتثال له بالدرجة المناسبة والركون إلى المحافظة على الوضع القائم، وفي هذا السياق يقول بعض المختصين أن المقاومة قد تأخذ شكلاً آخر بأن يقوم الأفراد باجراءات مناقضة لعمليات التغيير،وهذه المقاومة قد لا تكون سلبيةً في أغلب الأحوال بل إيجابية وتتمثل ايجابية المقاومة عندما يكون التغيير المقترح سلبياً، أما سلبية المقاومة فإنها تتم عندما تكون نتائج التغيير إيجابية ومردودها على الموظف والمنظمة كبيراً مقارنة مع تكاليفها.

أسباب مقاومة التغيير:

١. الإرتياح للمألوف و الخوف من المجهول :يميل الناس عادةً إلى حب المحافظة على الأمور المألوفة.
٢. العادات :تدلّ نظريات التعلم على أن الفرد يكوّن عادات وأنماط سلوك تحدّد طريقة تصرّفه وكيفية استجابته للمواقف.
٣. سوء الإدراك : إن عدم القدرة على إدراك نواحي القوة و الضعف تشكّل عائق كبير في وجه التغيير.
٤. المصالح المكتسبة : ترتبط مصالح الفرد أحياناً ارتباطاً وثيقاً بالوضع القائم مما يجعله يقاوم أي تغيير أو تعديل عليه.
٥. الانتماءات الخارجية: تنشأ مقاومة التغيير أحياناً عندما تكون عملية التغيير مهددة لجماعة صديقة للفرد أو المنظمة .

مزايا مقاومة التغيير:

رغم أنه ينظر إلى مقاومة التغيير والتطوير على أنها سلبية، إلّا أن لها نواحي إيجابية فتؤدي إلى ما يلي :

١. تؤدي مقاومة التغيير إلى إجبار إدارة المنظمة على توضيح أهداف التغيير ووسائله وآثاره بشكل أفضل.
٢. تكشف مقاومة التغيير في المنظمة عن عدم فاعلية عمليات الاتصال وعن عدم توافر النقل الجيد للمعلومات.
٣. إن حالةً من مشاعر القلق التي يعاني منها الأفراد العاملون تدفع إدارة المنظمة إلى تحليل أدق للنتائج المحتملة للتغيير.
٤. تكشف مقاومة التغيير النقاب عن نقاط الضغط في عملية معالجة المشكلات واتخاذ القرارات في المنظمة.

استراتيجيات المنظمات في التعامل مع مقاومة التغيير:

١. التعليم والاتصال: هذه الاستراتيجية تساعد العاملين على رؤية الحاجة للتغيير والوقوف على منطقه.ومن إيجابياتها أنه عند إقتناع العاملين بهذه المعلومات، سيساهمون في عملية التغيير، بينما يعاب عليها أنها تستغرق وقتاً طويلاً.
٢. المشاركة والإندماج: أكدت الدراسات أن المشاركة في برامج التغيير من قبل الأفراد تؤدي إلى الطاعة والإلتزام. ومن إيجابياتها أن المشاركين سيلتزمون بتطبيق التغيير، أما سلبياتها فهي أنها تستغرق وقتاً طويلاً.
٣. التسهيل والدعم :تقوم على تدريب العاملين على مهارات جديدة، وتقديم الدعم اللازم لهم وإعطائهم فترة راحة بعد التغيير .ومن إيجابياتها أنه لايوجد طريقة أخرى أفضل منها، أما سلبياتها فهي تتطلب وقتاً طويلاً، بالإضافة إلى تكلفتها العالية.
٤. التفاوض والإتفاق: تستخدم عند وجود جهة تتضرر بشكل كبير وواضح من عملية التغيير، وبنفس الوقت تقاوم التغيير. وإيجابياتها تتمثل في أنها طريقة سهلة نسبياً لتجنب المقاومة، أما سلبياتها فهي احتمال تكلفتها العالية .
٥. الإستغلال واختيار الأعضاء: وبموجبها يوضع العضو المختار من قبل العاملين في موقع هام في عملية تصميم التغيير.وأهم إيجابياتها أنها سريعة نوعاً ما وغير مكلفة، أما سلبياتها فإنها قد تؤدي إلى حدوث مشاكل في المستقبل متعلقة بالاستغلال.
٦. الإكراه الظاهر وغير الظاهر: وبموجب هذه الطريقة يجبر العاملون على قبول هذا التغيير فيُهددون سراً أو علناً.وأهم إيجابياتها أنها سريعة ولها المقدرة على التغلب على أي نوع من المقاومة، وفي نفس الوقت لا تخلو هذه الطريقة من السلبيات وأهمها خطورة استمرار استياء العاملين من منشئي التغيير.

عوامل نجاح برامج التغيير:

وأخيراً حتى تكون برامج التغيير ناجحة، ينبغي توافر عوامل معينة تتيح للقائمين على برامج التغيير في المنظمات فرص النجاح في جهودهم، وأهم هذه العوامل مايلي :

١. دعم وتأييد القادة الإداريين لجهود التغيير مما يضمن له الاستمرارية وتحقيق النتائج .
٢. توفر المناخ العام الذي يقبل التغيير ولا يعارضه .
٣. وجود خبراء أو وكلاء تغيير من داخل المنظمة أو من خارجها يمتلكون مهارات فكرية و إنسانية وفنية ترتبط بالتغيير.
٤. إشراك الأفراد والجماعات الذين سيتأثرون بالتغيير في رسم أهدافه والتخطيط له وتنفيذه .
٥. شرح وتوضيح دوافع و أسباب التغيير للأفراد العاملين .
٦. بيان الفوائد المادية والمعنوية التي ستترتب على عملية التغيير للأفراد العاملين .
٧. عدم إغفال دور التنظيمات غير الرسمية لما لها من تأثير على سلوك الأفراد .
٨. معرفة مصادر التغيير ومراكزه .
٩. تشخيص عوامل مقاومة التغيير ومراكزه.
١٠. توفر الموارد البشرية والمادية والفنية التي تهيىء للتغيير وتساعد على تنفيذه .

المراجع:

- مراجع لغوية .
- الدليل الإرشادي لإدارة التغيير/ وزارة تطوير القطاع العام .
- بحث للطالب : أحمد الزيود / الاردن - طالب دراسات عليا في "MBA".
- موقع وموسوعةموضوع.كوم http://mawdoo٣.com.
- مدونة السعادة والنجاح في الحياة.
- موسوعة: تعلم معنا مهارات النجاح.
- المنتدى العربي لإدارة الموارد البشرية.

أقوال في التغيير و إدارة التغيير

- **الشئ الوحيد الثابت في الحياة هو التغيير المستمر. (هيراقليطس)**
- **الجميع يفكر في تغيير العالم و لكن لا أحد يفكر في تغيير نفسه. (ليو تولستوي)**
- **كن أنت التغيير الذي تريد أن تراه في العالم. (المهاتما غاندي)**
- **إبدأ التغيير من داخلك، ثم اجعله كدائرة تتسع مع الوقت لتشمل جميع من حولك.(طارق السويدان)**
- **الذي يريد تغيير كل شئ أو لا شئ لن يفعل شيئاً . (نانسي استور)**
- **أعظم التحولات تأتي من أصغر التغيرات. تغيير بسيط في سلوكك يمكن أن يغير عالمك ويعيد تشكيل مستقبلك. (أوبرا وينفري)**
- **احرص قبل أي خطوة تغيير في حياتك أن يكون حجم الفجوة معقولاً بين وضعك الحالي والوضع الذي تريد تحقيقه .(طارق السويدان)**
- **لن تصبح عامل تغيير إلا اذا توقفت عن فعل الأشياء التي ليس لها معنى.(فرانسيس بيكون)**
- **التغيير فحسب ليس تطوراً، فالتطور تركيبة من التغيير والاستمرارية، وحين لا توجد استمرارية فلا يوجد تطوير.(آرثر سيكلارك)**
- **هات البديل اذا أردت أن تغير وضعاً خاطئاً. (محمد الغزالي)**

أدب المكان وجغرافيته
مدينة البتراء

عبدالرحمن الرماضنة

البتراء ء هي معلقة من معلقات الزمن الجميل وهي فضاءات من التاريخ المسرود والمرئي بإحساس الفخر والكبرياء، فهي لم تكن مكان سكن ومقام وجغرافيا فقط وفق المفهوم التقليدي، بل هي ملحمة تاريخية حضارية يتجلى المكان فيها عبقرياً ونظم جميع العلائق وفق الأحلام الدينية والسياسية والاجتماعية والاقتصادية وحتى العسكرية .

فالبتراء ء لم تكن مدينة حدث أو جملة أحداث بدأت وانتهت ، بل هي قصة حضارة بكل تجلياتها من إزميل النحات فيها إلى أبجدية الحرف الذي تخلَّق في رحمها ليعلن التاريخ والجغرافيا انتسابة لها ...

إنها المدينة الوردية والتي اكتسب لونها من أشعة الشمس الدافئة وتناجت مع ضوء القمر ونامت في صخور وادي القمر المسمى بوادي موسى ....فقد حفرها الأنباط لتكون الآن معلم تاريخي وأثري شاهداً على عظمة الحضارة النبطية ...

ولا تزال البتراء ذات الموقع المنيع تقف خلف حاجز من الجبال المتراصة تحتفظ بطابعها البدوي المتأصِّل عبر التاريخ والجغرافيا وعبر أحاسيس أهلها الطيبين الذين يكرمون ضيوفهم من السواح ويتنقلون إليها على ظهور الخيل والجمال.

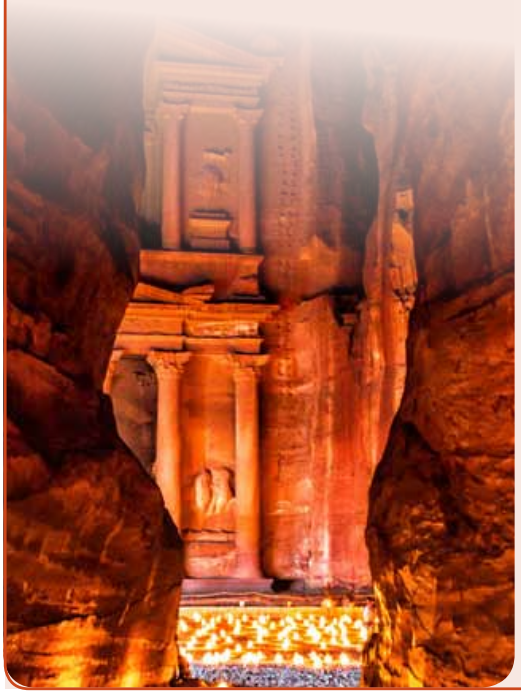
كما تشهد بيوت أهل المدينة الوردية والتي حُفرت بدورها في صخرها الوردي الملون على عراقة الموقع الذي تزيد من رونقة قنوات الماء والحمامات وصفوف الدرج المزخرفة والأسواق والبوابات الجميلة

وتتميز المدينة بمدخلها المُحكم لكونها حفرت بين جبال صلدة شاهقة مع شق ضيق يعرف بالسيق، ويبلغ طولة ألف متر تقريباً وتظهر على جنباته بقايا غرف الحرس ومناطق المراقبة .إذاً هي مدينة الإعجاب والإنبهار في إعجاز الطبيعة وهي الآن من عجائب الدنيا السبع.

تأسست البتراء على طريق التجارة لتشكل مع المدن المجاورة ثقافة وحضارة تلبي احتياجات الاستقرار والتقبل الاجتماعي وتؤسس لعلاقات برغماتية قوامها التفاعل الملاحي والتجاري والتصالح الأمني والسياسي أساساً ومنهجاً .

البتراء ء سكنها الأنباط وهم حسب الكثرة من الدارسين عرب خرجوا من شمال شرق الجزيرة العربية واستوطنوا منطقة جنوب الأردن وأقاموا فيها دولة مستقلة لهم .

إن جغرافية المكان في البتراء ء تُلهم المارين عليها سحر التناغم مع الصخر والبشر ...وترتقي بمن مرّ عليها نحو أفاق العز والمجد التليد ...



انتاج الخرائط الجيولوجية في المركز الجغرافي الملكي الأردني

خولة مسودة / المركز الجغرافي الملكي الأردني

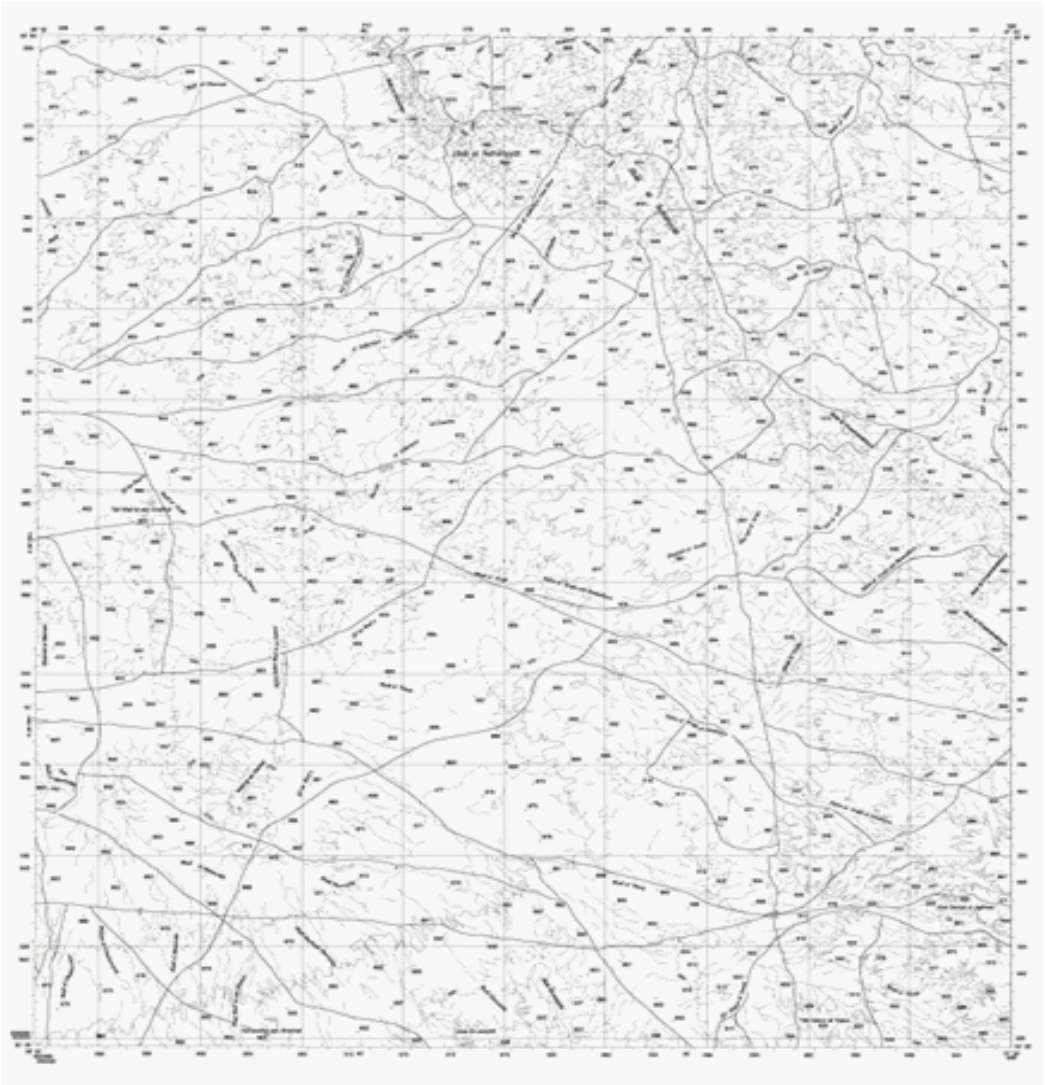
تعريف الخريطة الجيولوجية

هي الخريطة التي توضح توزيع الصخور على سطح الأرض لمنطقة معينة كما تبين أنواع الصخور المكونة للمنطقة التي تمثلها وكذلك تدل على علاقات الصخور ببعضها البعض وتراكيبها البنائية. وكل ذلك يتم إيضاحه على الخارطة بالرموز والألوان.

كما توضح الخارطة الجيولوجية أنواع عديدة من الصخور وقد تحتوي الخارطة على الصخور الرسوبية فقط وقد تحتوي على الثلاثة أنواع من الصخور (رسوبية ، نارية ، متحولة).

مكونات الخريطة الجيولوجية

١. لعمل أي خريطة جيولوجية لمكان ما لا بد أن نحصل على خريطة طبوغرافية لنفس المكان.
٢. العنوان الـذي يساعد على توظيف الخريطة وتحديد النطاق التضاريسي الذي تنتمي إليه.
٣. المفتاح، ويمثل فيه مختلف الظواهر الجيولوجية للطبقات الصخرية والأزمنة ونجد فيه بعض الـرمـوز الإصطلاحية بالإضافة للطبقات التي يتم تمثيلها بحروف وألوان. ويوجد في الخريطة الجيولوجية مفتاحين الأول عاموي والآخر أفقي.
٤. وصـف جيولوجي مختصر لمنطقة الخريطة باللغتين العربية والإنجليزية.
٥. مقياس الـرسـم حيث يتم رسـم الخرائط الجيولوجية للملكة الأردنية الهاشمية على مقياس ١/٥٠,٠٠٠ و مقياس ١/١٠,٠٠٠٠.



خريطة باير الطبوغرافية ١/١٠٠,٠٠٠

آلية عمل الخرائط الجيولوجية

١-الخريطة الطبوغرافية:

يتم تجهيز المعلومات الطبوغرافية للخريطة الجيولوجية والتي تعتبر القاعدة التي يعتمد عليها لبناء المعلومات الجيولوجية. وتحتوي على خطوط الكنتور وأرقامها والشوارع والمناطق السكنية ونقاط الإرتفاع بالإضافة لأسماء المناطق (وتكتب بطريقة الرومنة).

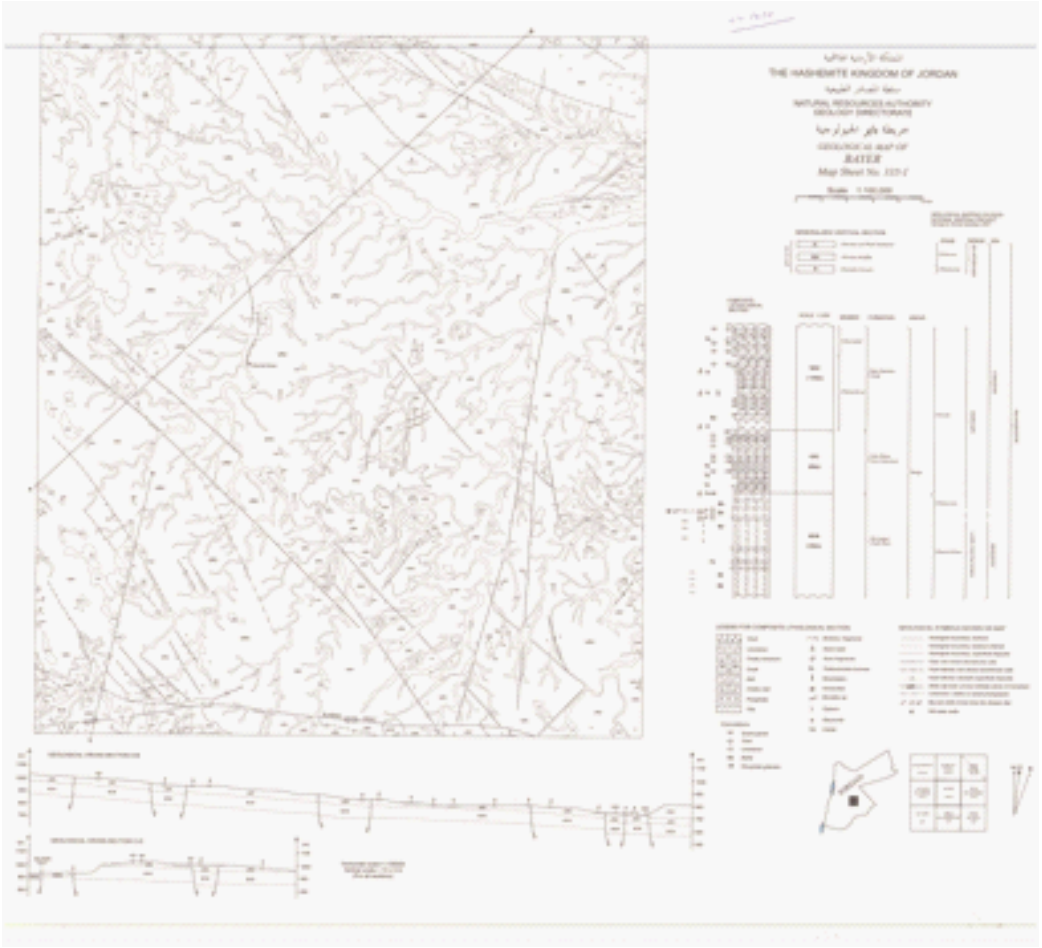
ويتم رسم التربيع الأردني (JTM) كتربيع رئيسي للخريطة الطبوغرافية، والتربيع الفلسطيني (Pal) كتربيع ثانوي.

٢-المعلومات الجيولوجية:

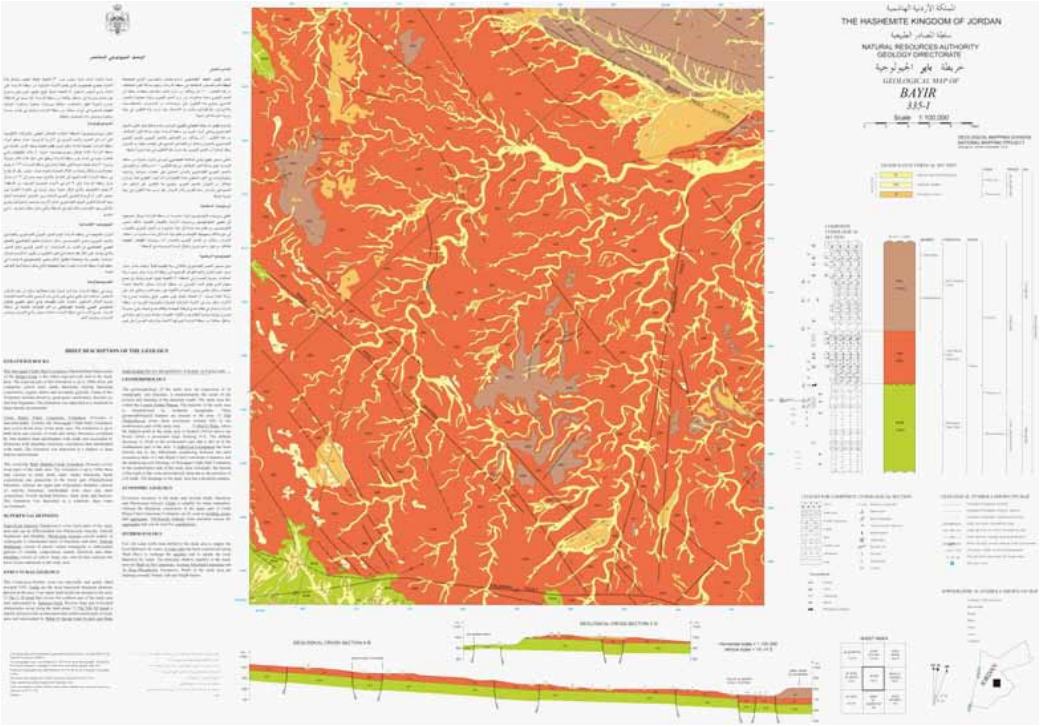
ويتم الحصول عليها من قبل هيئة المصادر الطبيعية وتكون على شكل خطوط ورموز وألوان تصنف الصخور الموجودة في منطقة الدراسة. حيث يتم إعداد الخرائط الجيولوجية بواسطة مجموعة من الباحثين و الفنيين الذين يقومون بالأعمال الحقلية والمسح ووصف الصخور والمواد المنكشفة على السطح وقياس سماكتها. ويتم تعزيز العمل الحقلي عن طريق إختبار العينات في المعامل، ومن ثم نقل المعلومات الخاصة بتلك الصخور على خرائط أساس (الخريطة الطبوغرافية).

٣-البدأ بالعمل:

بعد عمل مسح ضوئي للخريطة الجيولوجية الميدانية تبدأ عملية الترقيم للخطوط والمناطق والفهارس، ثم عملية تلوين المناطق الجيولوجية حسب الألوان المتفق عليها مع هيئة المصادر الطبيعية، وأخيراً نقوم بعميلة المونتاج لكافة الكتابات والرموز والمصطلحات الموجودة على الخريطة بالإضافة للوصف الجيولوجي المختصر.وبعد تدقيق الخريطة وتصليح الملاحظات نقوم بعملية تحويل الملف للطباعة النهائية الثقيلة.



خريطة باير الجيولوجية (الميدانية) ١/١٠٠,٠٠٠



خريطة باير الجيولوجية النهائية ١/١٠٠,٠٠٠

نشاطات المركز الجغرافي في صور

اتفاقية تعاون أكاديمي وبحثي بين المركز الإقليمي لتدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء والجامعة اللبنانية الدولية

المركزوالمساحة العسكرية القطرية يتبادلان الهدايا التذكارية

المساحة العسكرية العُمانية والمركز الجغرافي يتبادلال الهدايا التذكارية

وزير التربية والتعليم الدكتور عمر الرزاز يفتتح فعاليات المؤتمر الأول لإدارة المعلومات الجيومكانية

أعضاء المركز الإقليمي لتدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء في زيارة للمبنى الدائم للمركز الإقليمي

خبراء ومختصين من ٢٠ دولة عربية وأجنبية يستعرضون آخر التطورات في المعلومات الجغرافية في المؤتمر الدولي الأول إدارة المعلومات الجيومكانية بتنظيم من المركز

بمشاركة ١٥ دولة عربية وإسلامية ورشة علمية حول تقنيات الأقمار الصناعية المكعبة بالمركز

خبراء ومختصين من دول عربية وأجنبية يستعرضون آخر التطورات في علوم الفضاء والفلك في المؤتمر العربي الثاني عشر لعلوم الفضاء والفلك والمؤتمر الفلكي الإسلامي السابع

مذكرة تفاهم بين المركز وشركة التصوير الجوي السعودية

الملحق العسكري الياباني لدى الأردن يزور المركز

مدير المساحة العسكرية الكويتية يبحث تعزيز التعاون المشترك مع المركز الجغرافي

ورشة علمية عن الأقمار الصناعية المكعبة

مدير عام المركز يكرم عدد من المتدربين من دولة الامارات الشقيقة

تحت رعاية سماحة مفتي عام المملكة ندوة علمية الفلك والشرع في استقبال هلال رمضان بالمركز الجغرافي الملكي الأردني

المركز يستقبل مجموعة من طلبة كلية الهندسة في جامعة عمان العربية

العالم الفلكي الفلسطيني الدكتور سليمان بركة يحاضر بالمركز

المركز يعقد دورة في نظم المعلومات الجغرافية لموظفي وزارة الزراعة

احدى المدارس الخاصة في زيارة علمية للمركز

جامعة البلقاء التطبيقية تبحث التعاون التدريبي في مجالات العلوم المساحية مع المركز

اختتام دورة نظم المعلومات الجغرافية لعدد من موظفي وزارة الزراعة بالمركز

وفد أرمني يمثل مرصد بوركان للفيزياء الفلكية يبحث التعاون مع المركز الجغرافي

درع تذكاري يتسلمه وزير التربية والتعليم الدكتور عمر الرزاز من الدكتور المهندس عوني محمد الخصاونة مدير عام المركز الجغرافي في المؤتمر الدولي الأول لإدارة المعلومات الجيومكانية

الملحق العسكري التشيلي يزور المركز

الملحق العسكري الصيني يبحث افاق التعاون الخرائطي والمساحي بين المركز الجغرافي ومختلف المؤسسات الصينية ذات العلاقة

وفد من جامعة بينغهامتون الأمريكية لبحث التعاون المستقبلي مع المركز في المجالات العلمية والبحثية

الهيئة الوطنية للمساحة العمانية تبحث التعاون التدريبي والعلمي في مجال العلوم المساحية مع المركز

المركز الجغرافي الملكي الأردني

هاتف: ١٨٨ ٥ ٦٥٣٤ - ٩٦٢+ فاكس: ٦٩٤ ٧ ٦٥٣٤ - ٩٦٢+

العنوان : الجبيهة - شارع احمد طراونة - بناية رقم ٩٢

البريد الإلكتروني : rjgc@rjgc.gov.jo

الموقع الالكتروني: www.rjgc.gov.jo

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