المقياس AL MIQYAS

مجلة علمية نصف سنوية - تصدر عن المركز الجغرافي الملكي الأردني
العدد (٢٢) لسنة ٢٠١٤

محتويات العدد

كلمة العدد	٢
تحديد إتجاه القبلة في القرون الماضية	٤
الشبكات المساحية في المملكة الأردنية الهاشمية	١٠
الدورات التدريبية في المركز الجغرافي الملكي الاردني	١٥
مكافحة التصحر بإستخدام تقنيات الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية	١٦
الجيوئيد	٢٢
المساحة ودورها في أعمال الطرق	٢٨
دور العرب والمسلمين في تقدم العلوم الجغرافية والخرائط	٣٢
اسئلة و اجوبة متعلقة بالخرائط	٣٦
علم المساحة	٣٩
المخطوطات	٤٢
الرقابة الداخلية	٤٤
المقاييس والمكاييل	٤٧
الطباعة (إضاءات)	٤٩
نشاطات المركز الجغرافي الملكي الأردني في صور	٥٢
إستراحة العدد	٦٢
قصيدة شعر	٦٤

هيئة التحرير

رئيس التحرير/ العميد الدكتور المهندس عوني الخصاونة

سكرتير التحرير / ابراهيم عبيد

المحرر / محمود الملكاوي

تصميم وإخراج وطباعة/ قسم التقنيات الحديثة و الطباعة في المركز الجغرافي الملكي الأُردني

بسم الله الرحمن الرحيم

كلمة العدد

لقد كان للقوات المسلحة ومنذ تأسيس الدولة الأردنية، والبدايات الأولى لتأسيس الجيش العربي دوراً رئيساً في تحقيق الأمن والاستقرار لمملكتنا الحبيبة، والمساهمة في بناء الحياة السياسية والاقتصادية والاجتماعية لهذا الوطن العزيز، إذ ساعدت في بناء وتطوير وتحديث وحماية بلدنا العزيز، سعياً للوصول إلى مفهوم الامن الوطني الشامل، الأمر الذي جعل قواتنا المسلحة شريكاً فعلياً لعملية التنمية الوطنية الشاملة، تنفيذاً لشعار «على قدر أهل العزم» الذي أطلقه جلالة القائد الأعلى حفظه الله ورعاه،فهو رفيق السلاح الذي تخرج من بين صفوف هذه القوات، يحرص على الدوام أنْ تُواكب القوات المسلحة وكافة مؤسسات الدولة ما يشهدهُ العالمُ من تطورٍ في مختلف المجالات العلمية والتقنية، ولتمكين قواتنا المسلحة من حمل رسالتها في الدفاع عن الوطن والمساهمة في التنمية باستخدام أحدث الأنظمة والتقنيات على مستوى العالم وخاصة في مجالات البحث والتطويرمن خلال المراكز والمعاهد العلمية والبحثية والانتاجية التابعة للقوات المسلحة ، كمركز الملك عبد الله الثاني للتصميم والتطوير، جامعة مؤتة / الجناح العسكري، المركز الجغرافي الملكي الأردني، كلية العلوم الشرطية، الكلية العسكرية الملكية، كلية الأميرة منى، كلية الملك الحسين الجوية، كلية الأمير الحسين بن عبدالله، كلية الشريف ناصر، مركز إدارة الأزمات والكوارث ومركزالدراسات والدروس المستفادة وغيرها.

كما تشارك القوات المسلحة في إجراء الدراسات والبحوث العلمية والمشاريع الصناعية المشتركة مع الجامعات الأردنية والمجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا كالبحوث المتعلقة بالبادية الأردنية ومشاريع الحصاد المائي، ومشاريع طاقة الرياح، الطائرة المسيَّرة، وإنشاء السدود الركامية وغرْس ملايين الاشجار، وشق الطرق ومكافحة الجراد، وإنشاء العديد من المصانع المتخصصة كالدهانات والستالين والاوكسجين، ومُعايرة الأجهزة والمعدات، وتساهم القوات المسلحة من خلال الخدمات الطبية الملكية في معالجة ما يزيد عن ثلث سكان المملكة، وإدخال العديد من التخصصات الطبية الدقيقة، وتصنيع الأطراف الصناعية، وإرسال المستشفيات الميدانية لمناطق الصراع والكوارث في العالم.

وتساهم مديرية التعليم والثقافة العسكرية ومعهد اللغات في تقديم الخدمات التعليمية والتثقيفية وتوفير التعليم المجاني لما يزيد عن ١٣ ألف طالب في ٢٢ مدرسة عسكرية موزعة على مختلف مناطق المملكة، و تطبيق نظام المكرمة الملكية السامية للتعليم الجامعي الذي يُغطي نفقات ٢١٪ من مقاعد الجامعات والمعاهد الأردنية.

وتساهم القوات المسلحة من خلال المركز الجغرافي الملكي في رفد مختلف مؤسساتنا الوطنية في القطاعين العام والخاص بالمعلومات الجغرافية والخرائط الحديثة والصور الجوية واالفضائية والأعمال المساحية اللازمة لتنفيذ خططها واستراتيجياتها على أسس علمية.

إن قواتنا المسلحة هي كبرى المؤسسات في هذا الوطن العزيز، التي تحظى على الدوام بثقة ودعم القائد الأعلى، بَذلَتْ الغالي والنفيس في سبيل الدفاع عن ثرى هذا الحمى العربي الهاشمي والحفاظ على مكتسباته ، والمساهمة في دفع عجلة التنمية ، وإدخال أحدث التقنيات العلمية خدمةً للقطاعين العسكري والمدني، سيبقى رجالها سيوف الأمة وسياج الوطن هم دائماً على العهد– كما أرادته قيادتنا الهاشمية الحكيمة – فمنهم من قضى نحبه ومنهم من ينتظر وما بدلوا تبديلاً، ليبقى أردننا العزيز واحةَ أمْنٍ واستقرار في ظل راعي مسيرته المباركة سيدي جلالة القائد الأعلى الملك عبد الله الثاني ابن الحسين المعظم حفظه الله ورعاه.

الفريق أول الركن
رئيس هيئة الأركان المشتركة
رئيس اللجنة العليا للمركز الجغرافي الملكي الأردني
مشعل محمد الزبن

تحديد اتجاه القبلة في القرون الماضية

اعداد: العميد الدكتور المهندس عوني محمد الخصاونة

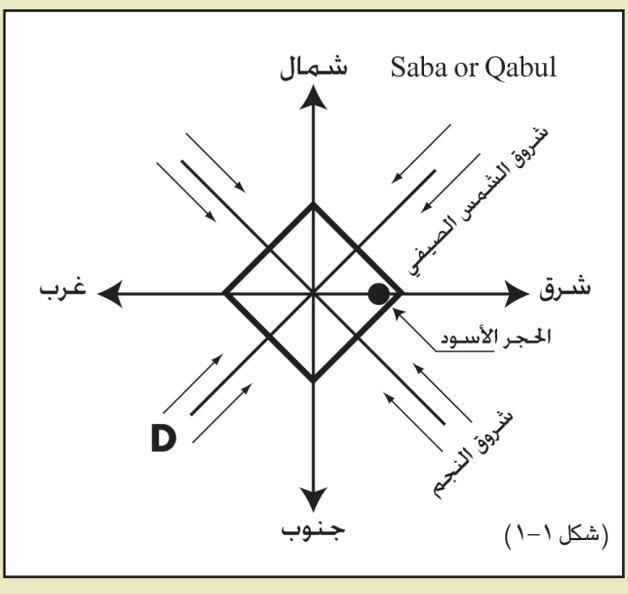
الكعبة حرم من أصل تاريخي (غير محقق) إستخدمت كمعبد ومركز لحج الأعراب على مدى قرون قبل مجئ الإسلام، وقد تبناها النبي محمد (ص) كنقطة إستقطاب للدين الإسلامي حيث دعى القرآن الكريم إلى إقامة الصلاة بالتوجه إلى المسجد الحرام وتعد لدى المسلمين كافة بمثابة المؤشر الرامز إلى وجود الله عز وجل.

وما زال المسلمون منذ أوائل القرن السابع (الميلادي) يتوجهون في أداء صلواتهم قبالة الكعبة في مكة المكرمة، إذ يتم بناء المساجد مع جدار الصلاة في أتجاه القبلة، وإذ يدل المحراب على الإتجاه المنشود، إضافة إلى هذا يتم أداء بعض الطقوس، مثل تلاوة القرآن الكريم والإيذان بالدعوة إلى الصلاة وكذلك ذبح الأضحيات في الإتجاه المواجه للقبلة وكان أيضاً ولم يزل يجري ترتيب مواضيع قبور المسلمين ومدافنهم بحيث يكون الجثمان على الجانب بمواجهه الكعبة (قد تختلف أعراف الدفن المعاصرة قليلاً ولكنها مع ذلك تحافظ على الوضع بمواجهة الكعبة) ، كما هو معروف لدينا بأن إسم إتجاه الكعبة: هو (القبلة) بسائر لغات الأقطار الإسلامية ولهذا الإتجاه أهمية بالغة في حياة كل مسلم.

خلال القرنين الأولين بعد بزوغ فجر الإسلام لم يكن للمسلمين أي وسيلة علمية لتحديد إتجاه القبلة، فلقد كان بناء الجوامع في الأنحاء كافة من الأندلس وإلى أسيا الوسطى، يجري وفقاً لخبرة متراكمة إذ كانوا على علم بالإتجاه التقريبي الذي يتخذوه للوصول حيثما كانوا، وفي الكثير من الأحيان يتخذ الطريق الذي يسلكه الحجاج إلى مكة بإعتباره إتجاه القبلة ولو أنهم في ذلك إتبعوا حالتين أساسيتين بمراعاة الأعراف وإستنباط وسيلة بسيطة.

الحالة الأولى :

هي طريقة الرسول محمد (صلى الله عليه وسلم) حيث إتخذ إتجاه الجنوب عند الصلاة أثناء وجوده في المدينة المنورة، وبناءاً على ذلك تم إتخاذ ذلك الإتجاه للقبلة، وهذا يفسر السبب في أن العديد من الجوامع من الأندلس حتى أسيا الوسطى مشيدة بإتجاه الجنوب، وكان المسلمون في مكة يعلمون بأنه عند وقوفهم بمواجهة جدران أو أركان الكعبة بأنهم يواجهون الإتجاهين المتصلين بالتحديد إتجاهات شروق الشمس وغروبها وبعض النجوم الثابتة. وأن المحور الرئيس لقاعدة الصرح المستطيلة يشير نحو شروق نجم السهيل (Canopus) بينما يشير المحور الثاني نحو شروق الشمس في الصيف وغروبها في الشتاء (كما هو موضح في الشكل) رقم(١-١).



(شكل ١-١)

قاعدة صرح الكعبة ويظهر عليه شروق نجم السهيل والإنقلاب الصيفي (كما هو مسجل في مصادر مختلفة من العصور الوسطى)، كما يبين المخطط إتجاه الرياح الرئيسي وهي تضرب مباشرة أحد جدران الكعبة، بالإضافة الى ذلك فأن جوانب الكعبة ترتبط بالرياح والأمطار، وهذه الملامح تشير إلى أصل بناء الكعبة، حيث يظهر بناؤها مناظراً للقبة الزرقاء وهذا يشير إلى بنائها قبل ما يزيد عن (١٥٠٠ عام) كان نموذجاً معمارياً لمفهوم فلكي عربي ما قبل الإسلام حيث تتمثل فيه الظواهر الفلكية والجوية والأنوائية.

كانت أركان الكعبة حتى في الجاهلية مقرونة بالأرجاء الأربعة الرئيسية من العالم المحيط بها وهي سوريا والعراق واليمن والمغرب وتقول بعض المصادر الإسلامية القديمة بأن على المرء في العراق (على سبيل المثال) أن يقف بالاتجاه المعين نفسه كما لو انه كان واقفاً قبالة جدار الكعبة الشمالي الشرقي ليكون بمواجهة القبلة تماماً، وعليه قام أوائل المسلمين في العراق ببناء مساجدهم بحيث تقابل جدران اتجاه الصلاة لتقابل الغروب الشتوي لأنهم أرادوا جعل الجوامع مواجهة للجدار الشمالي الشرقي من الكعبة.

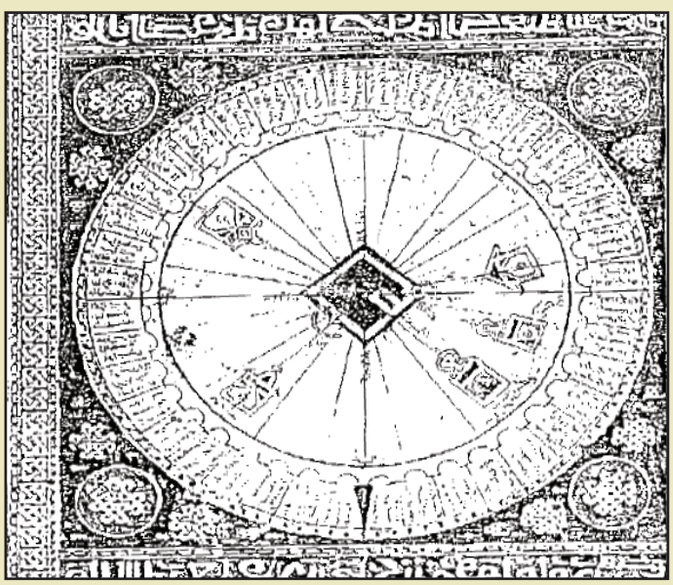
أما في مصر فقد بنيت الجوامع الأولى بحيث تكون جدران اتجاه صلواتها مقامة بمواجهة الشروق الشتوي لكي يكون جدار الصلاة فيها موازياً للجدار الشمالي الشرقي من الكعبة، وقد نشأت خلافات في الآراء في حينه بحيث حبذ بعض المجموعات اتجاهات متباينة وقد جرى في كل منطقة رئيسية من العالم الإسلامي استخدام طيف كامل من الاتجاهات لتأمين مواجهة القبلة (كما هو موضح في الشكل) رقم (١-٢).

اسم النموذج	السنة	الدرجة	نوع البيانات المستخدمة
GO_CONS_GCF_2_DIR_R3	٢٠١١	٢٤٠	قياسات أقمار صناعية
GIF48	٢٠١١	٣٦٠	قياسات أقمار صناعية
EIGEN-6C	٢٠١١	١٤٢٠	قياسات أقمار صناعية مع أرصاد أرضية وأرصاد بحرية
EIGEN-51C	٢٠١٠	٣٥٩	قياسات أقمار صناعية مع أرصاد أرضية وأرصاد بحرية
GGMO3C	٢٠٠٩	٣٦٠	قياسات أقمار صناعية مع أرصاد أرضية وأرصاد بحرية
EGM2008	٢٠٠٨	٢١٦٠	قياسات أقمار صناعية مع أرصاد أرضية وأرصاد بحرية
PGMA2000	٢٠٠٠	٣٦٠	قياسات أقمار صناعية مع أرصاد أرضية وأرصاد بحرية
EGM96	١٩٩٦	٣٦٠	قياسات أقمار صناعية مع أرصاد أرضية وأرصاد بحرية

(شكل ١-٢)

القبلات المختلفة المستخدمة في إتجاهات الجوامع في قرطبة والقاهرة وسمرقند (وفق ورودها في مصادر العصور الوسطى) إستخدمت فيها الإتجاهات الأصلية وكذلك شروق الشمس وغروبها وبعض النجوم المرئية.

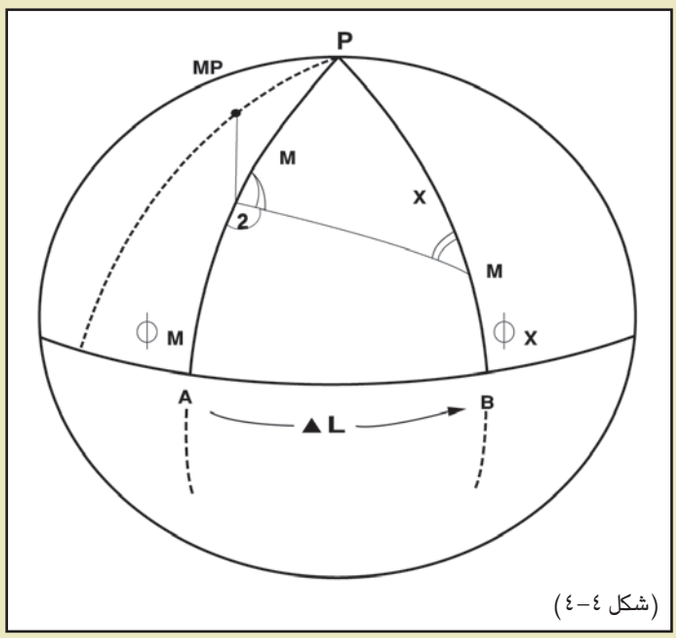
نجد في بعض النصوص الفلكية والمقالات الدينية أن مفهوم العالم بشأن الكعبة مقسم على قطاعات وأن مخطط من الجغرافية الشريفة يتضمن ترتيب جميع الأماكن في العالم الإسلامي حول الكعبة، (المواقع تقريبية وليست دقيقة وفق الجغرافية الحقيقية).



وجه الفلكيون المسلمون منذ القرن الثامن فصاعداً إهتمامهم نحو تحديد إتجاه القبلة بوصفها مسألة رياضية فلكية جغرافية، إذ اشتمل هذا النشاط قياس الإحداثيات الجغرافية وإحتساب اتجاه كل موقع من أي موقع آخر بالطرائق الهندسية العلمية وحساب المثلثات، وتم تعريف القبلة من أي موضع على أنه اتجاه مكة بمحاذاة الدائرة العظمى للكرة الأرضية والمسألة الأساسية الموضحة في الشكل رقم (٤-٣) هي تحديد إتجاه مكة (M) من أي موضع (X) استناداً إلى خطي عرض كلا الموضعين (b=MB)و(a=XA)وفارق خط الطول (c=AB)أما القبلة مقاسه بالزاوية : $\Theta = \measuredangle A \times M$

أجرى المسلمون ابتداءاً من أوائل القرن التاسع عمليات الأرصاد الفلكية لقياس إحداثيات مكة وبغداد بالدقة الممكنة، بهدف حساب إتجاه القبلة في بغداد . وقد أدت الحاجة إلى تحديد

موقـع القبلـة في المناطـق المختلفـة إلى قيام الجغرافيـين المسلمين بنشـاط علمـي ملموس، وكان أهـم إسهـام إسلامـي للجغرافية الرياضية يتمثل بمقالة البيروني في القرن الحادي عشر الذي عمل على تحديد القبلة بأكبر دقة متاحة.



(شكل ٤-٤)

في الشكل أعلاه ، يمثل(AB)خط الأستواء و(P) القطـب الشمـالي، ويطلـب قياس إتجـاة القبلـة في الموضع X وتمثـلXA،MB خطـا عرض كلتـا المنطقتين أمـا AB= الفرق في خط طوليهما.

وضـع الفلكيـون، بعد أن توفرت لديهـم البيانات الجغرافية، سلسلـة مـن الحلـول التقريبيـة، ولكـن في أوائـل القـرن التاسع وضعـوا حلا دقيقـاً نوعاً ما بطريقـة المثلثات المجسمـة، فالمعادلة الحالية المستخدمة معقدة في التنفيذ وهي:-

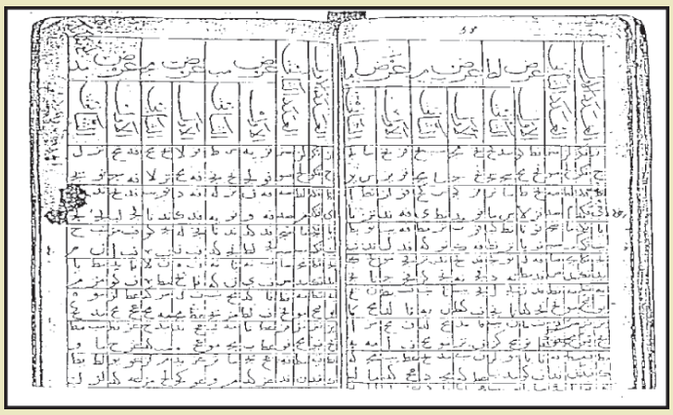
إتجـاه القبلة محـدد فلكياً في كل قطاع جغرافيـاً ويعود تاريخ أقـدم المخططـات الجغرافية الإسلاميـة الى القـرن التاسع، ومن العلمـاء الذيـن إشتهروا في هذا المجال في ذلـك الوقت إبن سوارقا الـذي درس في البصـرة في العام (١٠٠٠ م) على وجه التقريب، إذ أبتكـر ثلاثة مخططات مختلفة في الجغرافيـا المقدسة ورتب العالم علـى: (٨و١١و١٢) قطاعـاً حـول الكعبـة كل قطاع يواجـه قسماً معيناً يحيط بالكعبة.

وقـد صمم عدد مـن الصـور المبسطة بعضـها يحتـوي إثني عشر قطاعـاً لياقوت الرومي (حوالي ١٢٠٠ م)، وكذلك للقزويني (حـوالي ١٢٥٠ م)، وفي دائرة معـارف القلقشندي (حوالي ١٤٠٠ م). ثـم نجـد في الحقبة من القرن الخامس عشـر إلى التاسع عشر فيضـاً مـن المخططات تتباين أعـداد تقسيماتها مـا بين (٨-٧٢) قسمـاً للعالم الكائن حول الكعبة وأهمهـا أطلس الملاحة التونسي الذي يعود تاريخه إلى القرن السادس عشر.

a= خط عرض المنطقة المراد قياس زاوية القبلة فيها.
b=خط عرض مكة المكرمة، = زاوية إتجاه القبلة
c= الفـرق بـين خط طول المنطقـة المراد معرفـة زاوية إتجاه القبلـة وخط طول مكـة المكرمة علماً بأن هـذه المعادلة إستخدمت في حساباتنا.

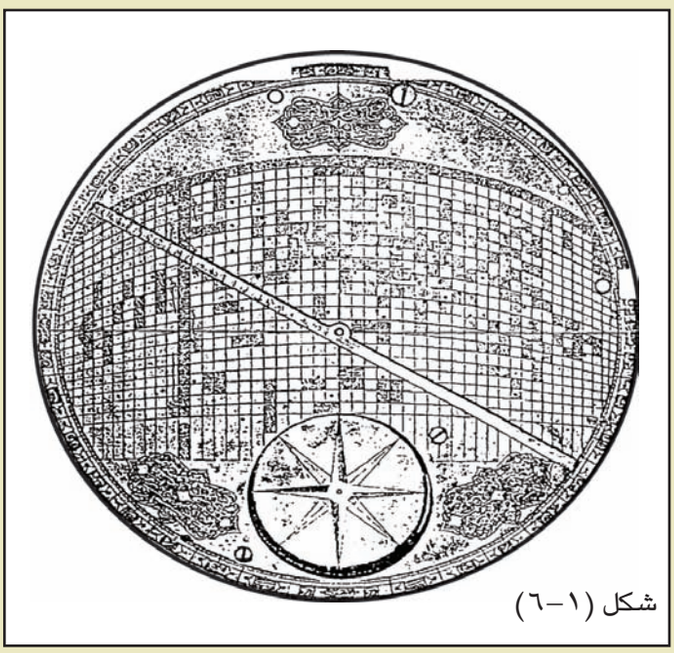
كانـت المعادلـة التـي إشتقها الفلكيـون المسلمـون الأوائل في القـرن التاسـع فصاعـداً مساويـة رياضيـاً للمعادلة أعـلاه، وقد وضعـوا سلسلـة مـن الجداول تبـين القبلـة لكل درجـة لاي خط إحداثي موقعي يظهر فيه خطا الطول والعرض من مكة. والأولى منها أعدت في بغداد في القرن التاسع.

وعلى مـر القرون تنـاول العديد من العلمـاء المسلمين مسألة القبلـة ووضعـوا الحلـول اللازمـة لها بطريقـة حسابـات المثلث الكـروي، أو بإختـزال الوضـع الثلاثـي الأبعـاد إلى بعدين حتى حلـت المسالة بطريقة الهندسة المستويـة، وكان من أبرع الحلول الرياضيـة في العصور الوسطـى لمسألة القبلة ما ظهر في دمشق في القرن الرابع عشر، إذ كما هو واضح في جداول الخليلي فإنها هي التـي تبـين القبلة لـكل درجة من خط العرض مـن ١٠ْ- ٥٦ْ ولكل درجة في خط الطول من ١ْ- ٦٠ْ شرق مكة أو غربها (كما في الشكل رقم ٤-٥) وبحلول القرن الرابع عشر ثبتت قيم إحداثيات القبلة لـكل مدينة رئيسية كما جرى تصنيـع بوصلة مغناطيسية بسيطة فيها أسماء الأماكن والقبلة المقابلة لكل مكان فيها.



الشكل (١-٥)

مقتطف من جدول الخليلي في إيجاد القبلة لكل درجة خط عرض (٣٩°، ٤٠°، ٤٤°) ولكل درجة فارق في خط الطول، تظهر القبلة بالدرجات والدقائق، وكل القيم محتسبة بدقة.

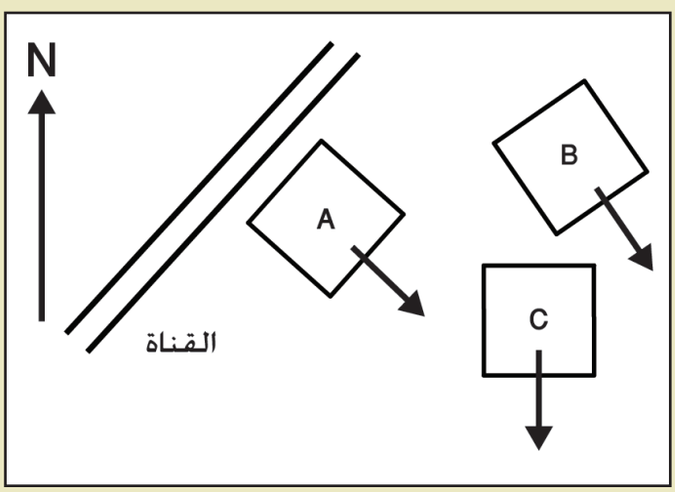


شكل (١-٦)

مشبك خرائطي لإيجاد القبلة لأي موقع في العالم الإسلامي.

تقع مكة المكرمة في الوسط، وأسماء الأماكن العديدة مكتوبة بمحاذاة النقاط االتي تمثل إحداثياتها الجغرافية أن الإسقاط مبتكر بحيث تكون قراءة القبلة مباشرة من المدرج حول المشبك.

ولم يصبح جدول الخليلي العلامة الخاتمة لنشاط المسلمين في هذا المجال ففي العام(١٩٨٩م) بيع مؤشر قبلة في إحدى المعارض العالمية بالمزاد العلني بلندن ربما كان قد صنع (عام ١٧٠٠م) تضمن مشبكاً خرائطياً، يتضمن بدوره قراءة إتجاهات القبلة مباشرة في الخريطة كما في الشكل رقم(١-٥)تمثل مكة مركز المشبك وما على المرء إلا أن يضع المسطرة القطرية على أية مدينة مؤشرة في الخريطة (بين إسبانيا والصين وبين أوروبا واليمن) ليقرأ إتجاه القبلة على مدرج مستدير حول المشبك، توحي مواصفات المساجد من العصور الوسطى أن هناك إستشارات من الفلكيين لضبط إتجاهاتها بل هناك مصادر تشير إلى أنه ليس هناك ثمة إتجاهات للمساجد كانت تواجه القبلة فحسب، بل بناء بعض المدن في العالم الإسلامي التي يمكن القول عنها بأنها متجهة نحو القبلة فنجد مثلاً أن إتجاه مدينة طاس (taza) في المغرب ومدينة حيفا (khiva) في وسط آسيا تعتمدان إتجاهات مساجدها، وفي حالة مدينة القاهرة وضواحيها نجد فيها ثلاثة إتجاهات مختلفة للقبلة كما هو في الشكل رقم(١-٧).



تُواجه مدينة القاهرة الفاطمية (التي تأسست في القرن العاشر) الغروب حيث كانت القبلة التي حددها الصحابة رضي الله عنهم الذين أقاموا أول مسجد في مدينة الفسطاط القريبة قبل ذلك بثلاثة قرون على وجه التقريب أما مدينة المماليك (مدينة الاموات)(Mamluk City Of Dead) فتواجه القبلة التي حددها الفلكيون، والتوجه السائد في ضاحية القرفة(Al-Qarfa) هو إتجاه الجنوب، أذ يعد قبلة أخرى شائعة ونجد أن كل المساجد المملوكية البديعة وكذلك جميع المدارس المبنية بمحاذاة الممر الرئيسي المدينة الفاطمية القديمة متراصفةخارجياً مع مستوى الشارع وداخلياً نحو القبلة التى حددها الفلكيون وبوسع المرء ملاحظة تباين سمك الجدران عند الوقوف بداخل الجامع أمام النوافذ المشرفة على الشارع.

في الواقع أن القيم الدقيقة لخطوط الطول لمواقع معينة في العالم الإسلامي ظهرت بعد أن جرت قياسات مساحية علمية خلال القرنيين الثامن عشر والتاسع عشر، وعليه فإننا نعتقد

بـأن معظـم إتجاهات القبلة التـي إحتسبها الفلكيـون في العصور الوسطـى ليسـت دقيقة إلى القـدر المناسب وأن نسبـة الخطأ فيها يرقـى إلى بضـع درجـات ليستطيع المرء أن يجـد رسائل ومقالات تراثية عديدة في هذا المجال منها:

١- رسالـة الشيـخ(Al-Bazdawi) البـزدوي أو اليسـر البـوزدوي في سمت القبلة:- تحتوي هـذه الرسالة تفاصيل دينية وعلميـة فلكيـة في الصلاة وأركانها فضلاً عـن تحديد إتجاه القبلة (D.King ١٩٨٣) نشـرت بمقـال للدكتـور كنـك ١٩٨٣ في مجلة تاريخ العلوم العربية (المجلد ٧، العددان ١،٢).

٢- رسالـة نصر الدين بـن عبد الله في إستخراج سمت القبلة، وقد أستخدم آله خاصة لحساب سمت القبلة هندسياً، إذ يستخرج إتجاه القبلة بألات أخرى مثل الربع المجيب تتبع حسابات مثلثية، وكمـا توجد ألات كثيرة يمكن من خلالها حساب إتجاه القبلة مثل دائـرة المعدل حيث المحاريـب في داخل دائـرة الأفـق(Richard Lorch a ١٩٨٠) منشـورة في مقـال بقلـم (ريتشـارد لورش عام ١٩٨٠) في مجلة تاريخ العلوم العربية المجلد ٤ العدد الثاني.

٣- مقـال للخـازني: يحتوي علـى جدول كامل لإتجـاه القبلة بوصفـه بعداً زاوياً من الجنوب للأماكن التي تقع على خطي طول وعرض يختلفان عن موقـع مكة بدرجات كاملة تـتراوح بين(١) و(٢٠) درجـة، منشورة في مقال بقلـم ريتشارد لورش عام ١٩٨٢ في مجلة تاريخ العلوم العربية.

٤- المقـال الموسوم: "موازنـة بين طرائق أربـع لمعرفة سمت القبلـة" الذي يصف ويقارن بين أربعـة حلول لمشكلة سمت القبلة إثنان منها تعد من الطرق البيانية وهي كالآتي:

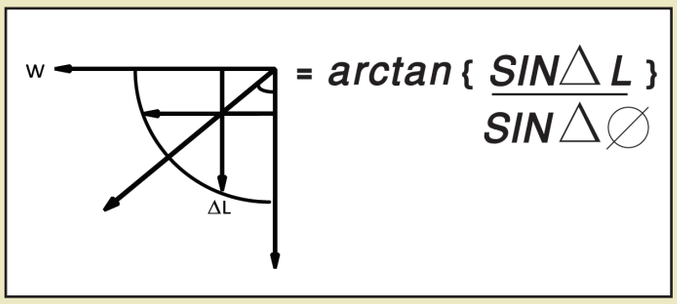
أ- حـل حبش الحاسـب كمـا ورد في رسالة للبـيروني في هذا الصدد.

ب- طريقة إبن الهيثم.

ج- حل للبيروني -كما جاء في " كتاب تحديد المكان"

حيـث إن(L) خـط الطـول لأي موقـع، خط طـول مكة خط عرض أي موقع خط عرض مكة.

والمعادلة التقريبية هي كالأتي :



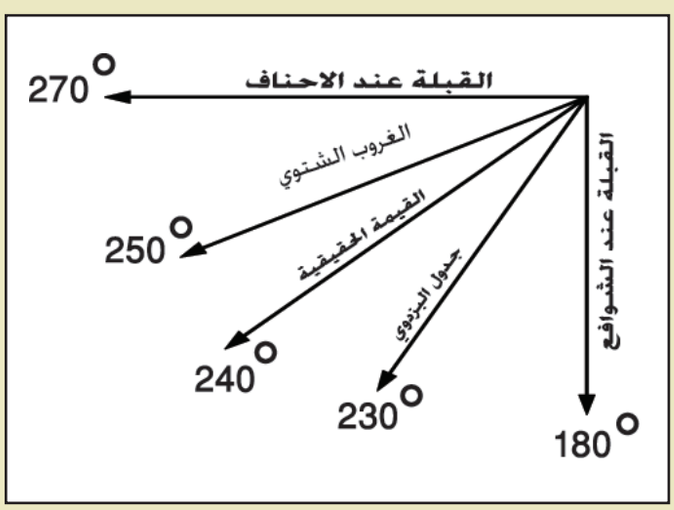
واستنـادا إلى حسابات البـزدوي فقد تمكن من تثبيت الإحداثيات الجغرافية الآتية (اذ لجأ اليها في حساب اتجاه القبلة).

	حالياً	سابقا	حالياً	سابقا
مكة	٢١	٢١,٢٧	٦٧	٣٩,٤٩
بخارى	٣٨	٣٩,٤٨	٨٧	٦٤,٢٥
سمرقند	٤٠	٣٩,٤٠	٨٩	٦٦,٥٨

وقد استخرج اتجاه القبلة كالأتي:-

حاليا	البزودي	الموقع
بخارى	S ˚56.4	S ˚51.16
سمرقند	S ˚59.48	S ˚51.8

إتجاهات القبلة في سمرقند (كما ثبتها البوزدوي)



وحديثـاً تم إقـتراح طريقة لحساب إتجاه القبلة لكافة أرجاء العالم بإستخـدام تكنولوجيا الإتصالات العالمية والمنظومات الزمنية، وتتلخص بمايلي:

حسـاب الإتجـاه المعاكس لظل خيط أو بندول معلق عموديـاً في إحدى بلاد الكرة الشمالية عندما تعبر الشمس سمت الكعبة بحوالي الساعـة التاسعـة وست وعشرون دقيقة وثلاث وثلاثون ثانية بتوقيت جرينتش G.M.T في صباح يوم السادس عشر من شهر تموز ، وكذلك في تمام الساعة التاسعة وسبعة عشر دقيقة وخمس وأربعون ثانية في اليوم الثامن والعشرون من شهر مارس.

أمـا في أغلـب دول الكـرة الغربية، بحيث يكون إتجاه القبلة في إتجاه خيط البندول عندما تعـبر الشمس بصورة تقريبية نقطة نظير الكعبـة وبحـدود الساعة التاسعة وتسع وعشرون دقيقة وتسع وعشرون ثانية بتوقيت جرينتش في صباح يوم الرابع عشر من كانون الثـاني أو بحـوالي الساعـة التاسعة وثمـان دقائق وسبع وأربعون ثانية بتوقيـت جرينتش في صباح يوم التاسـع والعشرين من شهر كانون الثاني.

يتمكـن المتتبـع في أيامنا هـذه بفعل التقدم العلمي والتكنولوجي من حساب إتجاه القبلة بدقـة عالية جداً، لأن إحتساب الإحداثيات الجغرافية صار دقيقا جداً وقد ظهر في الأسواق خلال العشر سنوات الأخيرة مختلف أنواع الأجهزة والآلات والساعات والحاسبات الدقيقة لتحديد إتجاه القبلة إذ في الغالب الأعم تكون على شكل (بوصلة) مقرونة بجداول تبين إتجاه القبلة في العواصم العالمية فضلا عـن وجـود ساعات منضدية أو يدوية، تعمل بالكمبيوتر الخاص بها وتبدأ بإطلاق أصوات معينة عند مرا صفتها تماما بإتجاه القبلة، ولكن قلما يدرك مستخدمو هذه الوسائل بأنها موروثة من تقاليد يرجع تاريخها إلى أكثر من ألف عام.

المصـــادر والمراجـــع:

•تطبيقات علم الفلك في الشريعة الإسلامية،الدكتور عوني محمد الخصاونة،١٩٩٩.

• تحديد زاوية اتجاه القبلة بالطرق الفلكية (بين التراث والمعاصـرة) ، تطبيق مباشـر لمساجد قطر العـراق ، مجلة الـتراث العلمـي العربـي ، مركـز أحيـاء الـتراث العلمـي العربـي العراقـي ، حميـد مجـول النعيمي ومجيـد محمود جراد ١٩٩٥.

• مواقيـت الصـلاة وإتجاه القبلة ،مجلة العلوم والتنمية ،الجـزء الثـاني، علـم الفلـك، حمـد بخيـت المالكـي ، العدد الرابع والعشرون نيسان١٩٩٣ م.

الشبكات المساحية في المملكة الاردنية الهاشمية

إعداد: العقيد المهندس أيمن محمود وادي

الشبكات المساحية هي عبارة عن مجموعة من النقاط المساحية معروفة الإحداثيات موزعة ضمن أسس مساحية علمية وبشكل منتظم ومدروس تشكل المرجع الأساسي والبنية التحتية لإنشاء جميع المشاريع المساحية سواء كان مسوحات ميدانية أو تصوير جوي والتي بدورها تعتبر ركيزة وبنية تحتية أساسية لجميع المشاريع التنموية كالمشاريع الإنشائية وتخطيط المدن، الزراعية، التربة المشاريع الاقتصادية، الجيولوجية واستخراج الثروات المعدنية وانتاج الخرائط وغيرها من المشاريع.

تغطي مساحة المملكة شبكات مساحية منها القديم ومنها الحديث ومنها المندثر ومنها لايزال صالح للأغراض المساحية، حيث بدأ ذلك عام ١٩٢٢ ولايزال بناء الشبكات وتحديثها قائم إلى يومنا هذا.

يتضمن هذا المقال معلومات أساسية عن تاريخ الشبكات المساحية ومنتجيها ونوعية أنظمة الإحداثيات والإسقاط التي إستخدمت والدقة لهذة النقاط بالإضافة إلى دور المركز الجغرافي الملكي الأردني في بناء، إدامة وصيانة هذة الشبكات وبناء شبكات جديدة تتناسب مع تطور علم تكنولوجيا المعلومات والعلوم المساحية الارضية، الجوية والفضائية.

في عام ١٩٧٨ بدأ المركز الجغرافي الملكي الأردني ببناء الشبكة الجيوديزية الحديثة وإستغرق بناؤها ١٠ سنوات من العمل المتواصل ليلا نهارا والتي تعتبر أضخم عمل مساحي وطني أنجزه المركز الجغرافي لغاية الأن ومن أكبر وادق الشبكات في المنطقة والعالم العربي، ثم أضاف إلى ذلك عام ١٩٩٧ شبكة نظام التوقيع العالمي لتناسب التطور التكنولوجي في علم المساحة.

"الشبكات المساحية القديمة في الأردن"

الشبكات القديمة عبارة عن مجموعة نقاط تثليث رصدت خلال فترات زمنية إمتدت من عام ١٩٢٢ وحتى عام ١٩٥٧ وقد مرت عملية بناء هذة الشبكات بالمراحل التالية:

المرحلة الأولى: فترة الإنتداب البريطاني

قام الإنتداب البريطاني منذ بداية على شرق الأردن وفلسطين بإنشاء شبكة جيوديزية سميت بالتثليث الفلسطيني الرئيسي خلال الفترة من (١٩٢٢ – ١٩٢٥) حيث ضمت ١٠٥ نقطة بمسافة حوالي ١٣ كم بين النقاط.

في الفترة ما بين عامي (١٩٣٧ – ١٩٤١) باشرت دائرة الأراضي والمساحة في عمان بتوسيع التثليث الفلسطيني الرئيسي بين البحر الميت وبحيرة طبريا وتم إجراء حسابات الشبكة من مجموعة المسح الميداني الأولي للجيش الأسترالي وكانت دقة النقاط ضعيفة التي بلغ عددها ٤٢ نقطة وأعطيت الارقام 137M-178M.

المرحلة الثانية: فترة الحرب (التثليث العسكري)

شبكة الجيش البريطاني (سلسلة فلسطين - شرق الاردن):

في عام ١٩٤١ تقرر إنشاء شبكة بمواصفات جيدة في الأردن تتالف من جزئين إحداهما شرق البحر الميت والأخر غرب البحر الميت حيث يلتقي الفرعان في سيناء وأغلقت الشبكة على نقطتين شمال البحر الميت وتم تنفيذ العمل من قبل كتيبة المساحين في الجيش النيوزلاندي وكانت أخطاء الإغلاق حوالي ٥ امتار في الشرقيات و ١١ متر في الشماليات وسميت شبكة الجيش البريطاني وبلغ عدد النقاط ٢٤ نقطة وأعطيت الأرقام 188M-211M.

شبكة كولومويتزيف Kolomoytzeff:

في الفترة (١٩٤١ –١٩٤٣) قام المساح كولومويتزيف من الجيش النيوزلاندي(مساح سابق في شركة البترول العراقية) بانشاء شبكة ربط بين شبكة المثلثات الاساسية السورية وشبكة تثليث شرق الاردن وذلك لخدمة خرائط ١ / ٢٥٠٠٠٠ الا ان العمل توقف في عام ١٩٤٣ لاسباب مالية وكان الرصد دقيقا الا ان الحسابات لم تتم الا في الجزء الذي ربط مع الشبكة السورية من قبل مركز الخدمات الجغرافي الفرنسي وفي الجانب الاردني تم دمج النقاط ضمن شبكة جنوب شرق المتوسط وبلغ عدد النقاط ٤٢ نقطة اعطيت الارقام من 1K-42K.

شبكة التثليث الرئيسية للمنطقة الجنوبية الشرقية:

انشئت هذة الشبكة في الفترة (١٩٤٣ – ١٩٤٥) كمحاولة لتوحيد كافة الشبكات الموجودة مع مدها نحو ربط بينها وكان الهدف الرئيسي هو ربط الشبكات المثلثية في اوروبا مع تلك التي في افريقيا عن طريق ربط الشبكة مع شبكة الدرجة الاولى المصرية الا انه لم يتم تحقيق هذا الهدف بسبب انتهاء الحرب العالمية الثانية.

المرحلة الثالثة: فترة مابعد الحرب العالمية الثانية

سلسلة طبيق: انشئت هذة السلسلة في الفترة ما بين عامي (١٩٤٨ ــ ١٩٤٩) لاغراض انتاج الخرائط وتدقيق الحدود مع السعودية وقد ربطت هذه السلسلة من الجهة الغربية مع سلسلة فلسطين شرق الاردن وبلغ عدد نقاط هذة السلسلة ١٨ نقطة اعطيت الارقام من 100TU-117TU.

توسع شبكة التثليث الرئيسي :

في عام ١٩٥٠ تقرر توسعة ومتابعة اعمال شبكة التثليث الرئيسية للمنطقة الشمالية الشرقية باتجاه الشرق لتكون الواجهة الشرقية لشبكة جنوب شرق المتوسط وقد كانت المشكلة الرئيسية هي صعوبة وضع النقاط الجيوديزية في المنطقة الشرقية البركانية، وقام بعملية الرصد فرقة هندسة المساحة اما الحسابات فتمت من قبل مديرية المساحة للشرق الاوسط وبلغ عدد النقاط ٢٢ نقطة واعطيت الارقام من 1A-22A.

شبكة التثليث العراقية الاردنية:

في الفترة مابين (١٩٥٤ ـ ١٩٥٥) تم تقديم اقتراحات لربط شبكة التثليث العراقية مع شبكة التثليث الاردنية بهدف توحيد كافة شبكات التثليث في الشرق الاوسط وقد حسبت هذة الشبكة بالنظام الجيوديزي الاوروبي ED50 وليس بالنظام الفلسطيني لانه في هذة الفترة كانت تضبيطات منطقة شرق البحر المتوسط قد تمت عن طريق وحدة الخرائط في الجيش الامريكي.

تضبيط شبكة شرق البحر المتوسط:

في عام ١٩٥٦قامت وحدة الخرائط في الجيش الامريكي باعادة حساب شبكة تثليث فلسطين شرق الاردن وسلسلة طبيق في النظام الاوروبي ED50 وبعد ذلك تم توسعة الحسابات لتشمل العراق عام ١٩٥٧.

" الشبكات المساحية الحديثة في الاردن"

الشبكة الجيوديزية الحديثة

ان الشبكات القديمة انشئت من عدة فرق وكل على طريقتة الخاصة لذلك تجد كثير من الفروقات وعدم الدقة واخطاء تتراوح من ١٠ الى ٤٥ متر ضمن مسافات لاتتعدى ١٠ كم.

الظروف الراهنة انذاك كانت تتطلب انشاء شبكات مساحية لاغراض عسكرية باقصى سرعة ممكنة.

نظام الاسقاط الذي استخدم انذاك تم اختيارة لمنطقة فلسطين بدون منطقة شرق الاردن حيث التشويه في هذه المنطقة يزداد في الاتجاه شرقا عند استخدام هذا النظام.كل هذة الاسباب كان

السبب في السعي لانشاء شبكة جيوديزية حديثة ودقيقة مرتبطة بنظام عالمي تلبي حاجة الاردن لانتاج خرائط دقيقة ومحدثة وكان هذا الواجب مناطا بالمركز الجغرافي الملكي الاردني.باشر المركز الجغرافي بالعمل بانشاء هذا الشبكة عام ١٩٧٨ مقسمة الى ثلاث درجات اولى ثانية وثالثة.

"نقاط الدرجة الأولى"

بلغ عدد نقاط الدرجة الأولى ٨٧ نقطة،المسافة بين النقاط ٢٠ كم تقريبا ، بدأ العمل عام ١٩٧٨ وأنتهى عام ١٩٨٠و تم الإستعانة في هذة المرحلة فقط بالمعهد الوطني الجغرافي الفرنسي IGN.

أنشئت نقاط الدرجة الأولى على أربعة مراحل:

- المرحلةالأولى:

تم رصد ١٤ نقطة دوبلر موزعة على جميع أنحاء المملكة مع التركيز على المناطق الحدودية ، عملية الرصد تمت على خمس مراحل كل مرحلة تتكون من خمس نقاط ترصد في نفس الوقت من قبل خمس أجهزة إستقبال JMR تلتقط إشارة الأقمار الصناعية التابعة لنظام الدوبلر (الترانزيت) وتم مراعاة أن تشترك نقطتين على الأقل في كل مرحلة رصد وقد وصلت الدقة النسبية لنقاط هذة المرحلة ١ متر.

- المرحلة الثانية:

مرحلة الرصد الفلكي ١٤ دوبلر + ٣ نقاط فلكية حيث تم رصد نقاط الدوبلر فلكيا برصد ١٦ نجم على فترتين بإستخدام أجهزة الثيدولايت DKM-3A وجهاز ليفيل دقيق Talcott وتم إستخدام جهاز أتوماتيكي لتسجيل الوقت ومن بعد ذلك تم رصد ٣ نقاط إضافية ليصبح المجموع ١٧ نقطة ووصلت الدقة المطلقة إلى ٢متر في نظام عالمي وهذا يعطي دقة نسبية عالية تصل ال ١٠ سم.

- المرحلة الثالثة:

مرحلة نقاط الجيوديمتر حيث تم الربط بين نقاط الدوبلر في المنطقة الغربية على طول الخط الواصل بين إربد والعقبة عن طريقة المضلعات حيث تم إستخدام جهاز الجيوديمتر AGA-8 بالأشعة الليزرية وإستخدم جهاز تيودولايت T3 لقياس الزوايا.

- المرحلة الرابعة:

مرحلة نقاط التليروميتر حيث تم ربط نقاط الدوبلر الأخرى بمضلعات يتراوح طول كل ضلع ١٣ كم وإستخدم جهاز تليروميتر للمسافات بإستخدام الأمواج الكهرومغناطيسية وإستخدم جهاز تيودولايت T3 لقياس الزوايا.

في نهاية المراحل الأربعه تم الحصول على ٨٧ نقطة درجة أولى معلومة الإحداثيات الفلكية φ،λ والاحداثيات X،Y،Z في النظام العالمي للدوبلر WGS72 حيث تم حساب هذة النقاط كوحدة واحدة مستخدمين كافة الأرصاد الفضائية والفلكية والأرضية.

"نقاط الدرجة الثانية"

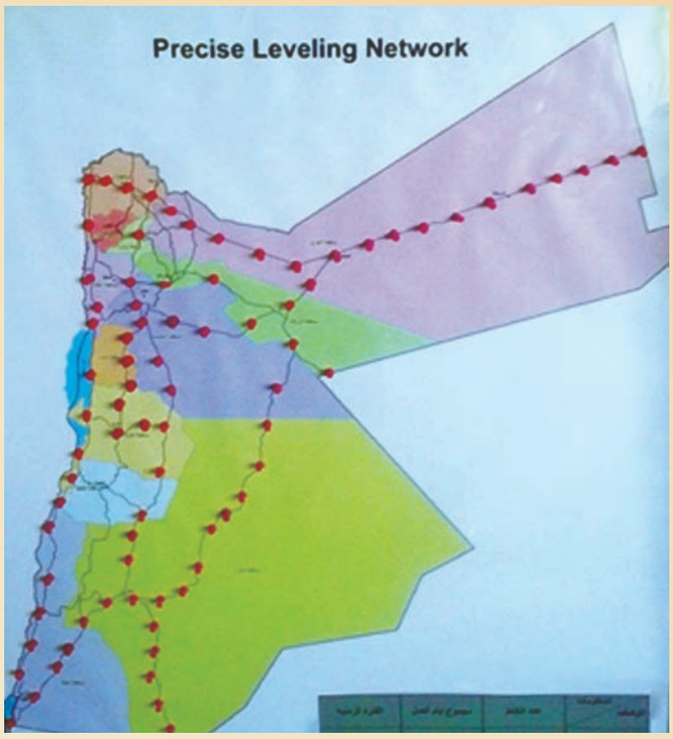
بلغ عدد نقاط الدرجة الأولى ٥٢٩ نقطة،المسافة بين النقاط ١٠– ١٥ كم تقريبا و بدأ العمل عام ١٩٨٠ وإنتهى عام ١٩٨٤ حيث تم تقسيم المملكة إلى منطقة شرقية ومنطقة غربية.

تم الإرتكاز في هذة المرحلة على نقاط الدرجة الأولى.

تم ربط نقاط الدرجة الأولى والثانية معاً كوحدة واحدة لتشكل فيما بعد شبكة الأساس الأردنية الحديثة المكونة من ٦١٦ نقطة.

"نقاط الدرجة الثالثة"

نتيجة للتطور والإزدهار الذي شهدتة المملكة في مجالات كثيرة في ثمانينات القرن الماضي من تطور عمراني وصناعي وزراعي ودعماً من المركز الجغرافي الملكي الأردني لدائرة الأراضي والمساحة كان لابد من إنشاء نقاط الدرجة الثالثة إعتمادا على ما تم تأسيسة من نقاط شبكة الأساس المكونة من نقاط الدرجة الأولى والثانية.بلغ عدد نقاط الدرجة الثالثة ٢٠٠٢ نقطة.



المسافة بين النقاط ٦– ٨ كم تقريبا.بدأ العمل عام ١٩٨٤ وإنتهى عام ١٩٨٨ .تم العمل بطريقة المثلثات في الرصد الأفقي وإن تعذر ذلك تم إعتماد الشكل الرباعي أو أي شكل مضلع مع ضرورة قياس كافة مسافات المضلع وكان الرصد يتم ليلاً بواسطة الكشافات أو في النهار إذا كانت الرؤيا جيدة كما تم إستخدام الأبراج أحياناً.تم العمل بطريقة المضلعات للرصد العامودي وتم ربط ٣٢٩ نقطة جيوديزية بشبكة التسوية الدقيقة.

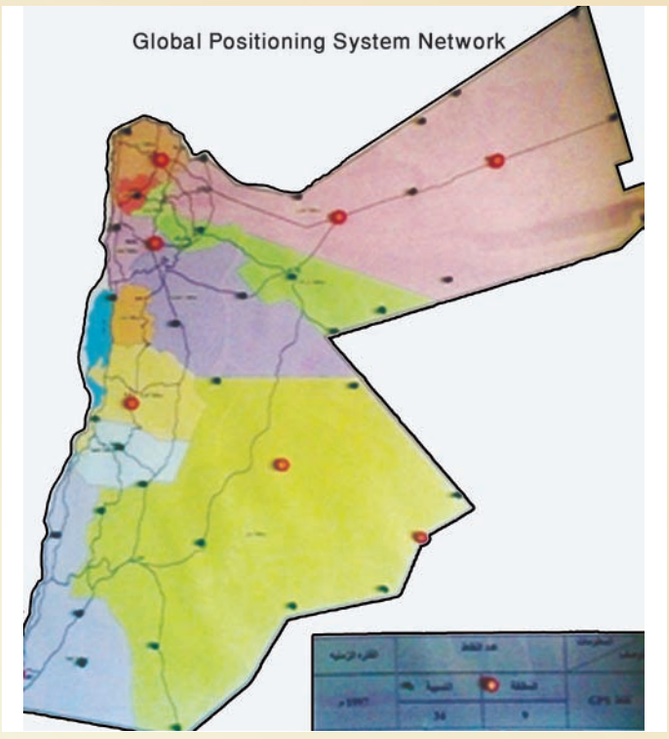
بهذا أصبحت الأردن مزودة بشبكة جيوديزية عملاقة مكونة من ٢٦١٨ نقطة موزعة بشكل علمي مساحي على أرض المملكة الأردنية الهاشمية.

شبكة التسوية الدقيقة

أنشئت شبكة التسوية الدقيقة لتدعيم الشبكة الجيوديزية وحساب إرتفاع نقاطهاحسب المواصفات العالمية حيث تم تثبيت نقطة كل ٥ كم بمحاذاة الطرق وتم قياس الجاذبية لهذة النقاط .

نقطةالصفر أخذت على خليج العقبة.تم إستخدام أجهزة الليفل الدقيقة نوع NA2 مزودة بميكروميتر و إستغرق العمل في هذة الشبكة عشرة سنوات على ثلاث مراحل :

- الأولى ١٩٧٨ – ١٩٨٠ ٤٨٥ نقطة.
- الثانية ١٩٨٠ – ١٩٨٤ ٣٧٩ نقطة.
- الثالثة ١٩٨٤ – ١٩٨٨ ٣٢٩نقطة.



"شبكة نظام التوقيع العالمي (GPS) في الأردن"

تعتمد عدة أنظمة على منظومة الأقمار الصناعية لتحديد المواقع وتسمى النظم العالمية لتحديد المواقع :

Global Navigation Satellite System GNSS

مثل GPS الأمريكية، Glonass الروسية، Galileo الأوروبية وBeidou الصينية وإنتشر إستخدام هذة التقنيات في تسعينيات القرن الماضي عالميا وبالذات GPS، وكان المركز الجغرافي من السباقين في تطبيق هذة التقنية حيث تم إنشاء شبكة نقاط بإستخدام نظام الGPS في عام ١٩٩٧ بالتعاون مع خبراء أمريكين.حيث تم رصد ٩ نقاط مطلقة و ٣٤ نقطة نسبية وهذه النقاط لاتشترط تبادل الرؤية بينهم إلاأنها تعتمد على الإتصال بالأقمارالصناعية الخاصة بالنظام وتم توزيعها على جميع أنحاءالمملكة ويعمل المركز الجغرافي بإستمرار على تطوير وإدامة وتوسعة هذة الشبكة والعمل جاري حاليا على عمل دراسة لنشر نقاط محطات دائمة في المملكة من سعيها تطوير خدمات GNSS والحصول على نتائج فورية وأعلى دقة.

"أنظمة التربيع والإسقاط التي إستخدمت في الشبكات المساحية في المملكة الأردنية الهاشمية"

في بداية التأسيس تم إستخدام النظام الفلسطيني بنظام إسقاط كاسيني Palestine Cassini لكن هذا النظام كان غير مناسب لكثير من التطبيقات المساحية في المنطقة كإنتاج الخرائط.

في عام ١٩٤٠ تم التحول الى نظام Palestine Belt وكان المرجع الجغرافي لهذا النظام كلارك ١٨٨٠ الكروي Calrke 1880 Spheroid ومعامل المقياس = ١.

النظام الأوروبي ED50 بالإعتماد على نقطة الأصل في بوتسدام / المانيا وعلى المجسم الإهليجي هايفورد العالمي ١٩٢٤وقد إستعمل نظام إسقاط ميركاتور المستعرض العالمي في هذا النظام. النظام الجيوديزي العالمي WGS حيث يعتبر هذا النظام من أفضل الأنظمة المستخدمة عالميا وتم إستخدامة كأساس للشبكة الجيوديزية الحديثة لإعتماد الشبكة على نقاط الدوبلر كأساس لها، ويمتاز نظام WGS بأنة ثلاثي الأبعاد ولايفترض أي شكل للأرض وهنا لايوجد شك في مشكلة إختيار المجسم الإهليجي المناسب في الأردن.

بالمقارنة بين الأنظمة المستخدمة آنفة الذكر الفلسطيني،الأوروبي والعالمي وبعد مقارنة الإحداثيات لمجموعة نقاط مشتركة تبين أنة يوجد تجانس بين النظامين العالمي والأوروبي بفارق يصل إلى ٣٠سم بينما لايتناسبان مع النظام الفلسطيني إذ وصل الفارق إلى ٢ متر.

المصادر والمراجع:

- أرشيف الشبكة الجيوديزية – المركز الجغرافي الملكي الأردني
- المواصفات المساحية في الأردن – دائرة الأراضي والمساحة ٢٠٠٨

نظام التربيع الأردني Jordan Transverse Mercator (JTM)

تم إستحداث هذا النظام من قبل المركز الجغرافي الملكي الأردني لعدة أسباب من أهمها وجود فرق بين الجيوئيد والمجسم الأهليجي في منطقة الأردن يصل إلى ٤٠ متر وكذلك وجود تشوهات وإزاحات أثناء إستخدام النظام الفلسطيني في الأردن ومن ناحية اخرى فان الأردن يقع ضمن نطاقين ٣٦ و ٣٧ عند إستخدام نظام التربيع العالمي UTM ، ويعتبر من أفضل الأنظمة المستخدمة عالميا كون النظام يضم الأردن ضمن نطاق واحد ويعتمد نظام ميركاتور المستعرض كنظام إسقاط ومركزه خط طول ٣٧ ويعتمد International Hayford Ellipsoid1909 ellipsoid

كمرجع جغرافي وتم استخدام المرجع الجيوديزي الاردني JGD82 كمرجع حيث تم حساب قيمة متوسطة جديدة لمتجه الازاحة T بين النظامين العالمي WGSD72 والاردني JGD82.

الدورات التدريبية في المركز الجغرافي الملكي الاردني

المركز الجغرافي الملكي الأردني / مديرية المساحة العسكرية

المركز الجغرافي الملكي الأردني

يعتبر المركز الجغرافي الملكي الأردني الذي تأسس عام ١٩٧٥من المؤسسات الوطنية الرائدة التي تعمل ضمن رؤى مستقبلية واضحة من خلال نشر مفاهيم الأداء المتميز والجودة والشفافية ، وتطوير الأنظمة والخدمات من اجل الوصول إلى خدمات مساحية وخرائطية ومعلومات جغرافية موثوقة ذات دقة عالية تخدم أغراض التنمية الشاملة ، وتتوفر بشفافية ويمكن الحصول عليها بإجراءات بسيطة من خلال موظفين اكفياء متميزين.

ويقوم المركز الجغرافي بتزويد مختلف المؤسسات في القطاعين العام الخاص بكافة أنواع الخرائط والمخططات والصور الجوية والفضائية والمعلومات الجغرافية وإحداثيات النقاط المساحية بالدقة المطلوبة وتأهيل الفنيين وتدريبهم على احدث الفنون والأجهزة والبرمجيات المساحية والخرائطية خاصة فيما يتعلق بنظم المعلومات الجغرافية والبيانات المكانية ، في ظل تحديات العصر الحديث المتمثلة في سرعة التغيير والمنافسة الحادة والتطور الهائل في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ، الأمر الذي جعل المركز الجغرافي يواكب هذه التطورات عن كثب ، وذلك انسجاما مع توجيهات سيد البلاد حضرة صاحب الجلالة الهاشمية القائد الأعلى للقوات المسلحة الملك عبد الله الثاني ابن الحسين المعظم حفظه الله ورعاه ، والذي يؤكد على الدوام على ضرورة الاستفادة القصوى من هذه التقنيات بما يعود بالخير والنفع على مواطننا وبلدنا بشكل عام.

وقد حقق المركز الجغرافي الملكي مؤخراً العديد من الانجازات الهامة خدمةً للقطاعين المدني والعسكري ، إذ ان المركز بالإضافة إلى كونه شريكا استراتيجيا في مسيرة التنمية الشاملة على المستوى الوطني ، فإنه يسعى جاهداً لرفد قواتنا المسلحة بما تحتاجه من خرائط وصور جوية وفضائية ومعلومات جغرافية حديثة ، وإنشاء الخلايا الجغرافية في مختلف تشكيلات ووحدات القوات المسلحة ، وتدريب وتأهيل الفنيين واستقبال الوفود العسكرية من الدول الشقيقة والصديقة ، وتنظيم المؤتمرات والورش العلمية ذات العلاقة كالمؤتمر الخاص بتطبيقات أنظمة المعلومات الجغرافية في الدفاع والأمن الوطني والمساحة والأسماء الجغرافية الذي عقدهما المركز خلال العام الماضي ٢٠١٣.

الدورات التدريبية

الإستشعار عن بعد التأسيسية
مبادئ الإستشعار والصور الفضائية وتفسيرها والمعالجة الرقمية للصور الفضائية/تطبيقات عملية.

الإستشعار عن بعد المتقدمة
إستخدام أنظمة المعالجة الرقمية (ERDAS, PCI)، والمعالجة الرقمية من حيث التصحيح الهندسي والإشعاعي وطرق التصنيف وتطبيقاتة / مشروع عملي في أحد مجالات تطبيقات الإستشعار .

- **المعلومات الجغرافية (GIS) التأسيسية**

التعرف على مكونات النظام وتمثيل البيانات الجغرافية وتحويل المعلومات الجغرافية إلى معلومات رقمية/ تطبيق عملي.

- **المعلومات الجغرافية (GIS) المتقدمة**

إستخدام الأدوات المتقدمة في إدخال وإخراج البيانات بصورتها النهائية. التصحيح الهندسي (Georeferencing)، تحليل ثلاثي الأبعاد (3D Analyst) / تطبيق عملي.

المساحة التأسيسية
قياس الزوايا الأفقية والعمودية والمسافات والأجهزة المستخدمة / تمارين عملية ونظرية.

المساحة المتقدمة
جهاز المحطة المتكاملة (Total Station) وتطبيق على أجهزة (GPS) اليدوية وطريق إيجاد الإحداثيات.

المساحة في توقيع الأبنية والطرق والخدمات
العمل على جهاز الثيودولايت وتحديد المحاور للمشاريع الهندسية، توقيع خطوط الصرف الصحي والبنية التحتية.

مساحة البنية التحتية والصرف الصحي
إيجاد المساحات للأشكال المحددة بخطوط مستقيمة وأشكال غير منتظمة وأنظمة قياس الزوايا.

جهاز المحطة المتكاملة (Total Station)
الرفع المساحي باستخدام الكودات ومعالجة البيانات المرصودة على برمجية (Liscad).

نظام التوقيع العالمي (GPS)
طرق الرصد باستخدام أجهزة وتكنولوجيا نظام (GPS)ومكوناته وإجراء المعالجة وتحويل الإحداثيات.

قراءة الخريطة وتفسير الصور الجوية
الوثائق والمخططات وتشمل الخرائط الطبوغرافية والصور الجوية والإحداثيات (المستوية أو الديكارتية والجغرافية والنقطية)، والصور الجوية والوثائق المستخدمة في علم المساحة.

تحديد إتجاه القبلة
إعطاء المشاركين فكرة نظرية عن الإحداثيات التي تساعد في تحديد إتجاه القبلة.

التصميم الجرافيكي (Graphic Design)
تطبيقات عملية على برمجيات التصميم.

التصوير والطباعة
التدريب على آلات الطباعة الثقيلة/ أوفست.

المسح الجوي
تطبيقات عملية على التوجيه الداخلي والتوجيه النسبي والتوجيه المطلق. التدريب على رسم المعالم الأفقية والمعالم الرأسية عمل الموزاييك وإستخداماته.

الرسم الخرائطي
تطبيقات على تنزيل النقاط باستخدام الإحداثيات المستوية والقطبية والتدريب على رسم الخطوط.

المساحة العقارية
التشريعات والقوانين التي تحدد عمل دائرة الأراضي والمساحة.

حساب المساحات والكميات
حساب المساحات من المخططات والخرائط وحساب الحجوم للحفر والردم.

تظليل الخرائط
التعرف على جهاز التظليل والتحكم بتدرج التظليل وتفسير التضاريس من خلال الكنتور.

الأسماء الجغرافية
مفهوم الأسماء الجغرافية ومعرفة فهارس الأسماء الجغرافية ومعاجم البلدان ومعرفة نقل الأسماء الجغرافية بالحروف الرومانية (النقحرة).

مكافحة التصحر بإستخدام تقنيات الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

إعداد: الجيولوجي عزالدين مظهر واياخ

تعتبر حالة التصحر من أكثر الكوارث الطبيعية تأثيرا على الأمن الإقتصادي والإجتماعي للشعوب لكون مسرحها يغطي مساحات واسعة من الأراضي وأعداد كبيرة من البشر ويدوم تأثيرها لمدة طويلة من الزمن بالإضافة الى عدم نجاعية اي من أساليب الحماية وعدم قدرة الحكومات المادية لتفادي إنعكاساتها.

ومن الأسباب المؤدية الى التصحر تدهور الأراضي بسبب حركة الرمال الناتجة عن فعل الرياح وخاصة في البيئات الجافة وشبة الجافة والتي تتميز بهشاشة مكوناتها السطحية. ويتعاظم عمل الرياح في عمليات تدهور الاراضي عبر المراحل الرئيسية التالية:

- الحت والتعرية.
- النقل.
- الترسيب.

ولكل مرحلة من هذه المر احل شكل من أشكال تدهورالأراضي سيتم التعرض لها ببعض التفاصيل.

"الحت والتعرية"

الحت والتعرية تقسم عمليات الحت والتعرية الى قسمين:

الحت الميكانيكي

الذي يعمل على تحطيم الكتل الصخرية بفعل عوامل المناخ من تغيرات درجات الحرارة في الليل والنهار وفي الشتاء والصيف وكذلك السيول والفيضانات والرياح.

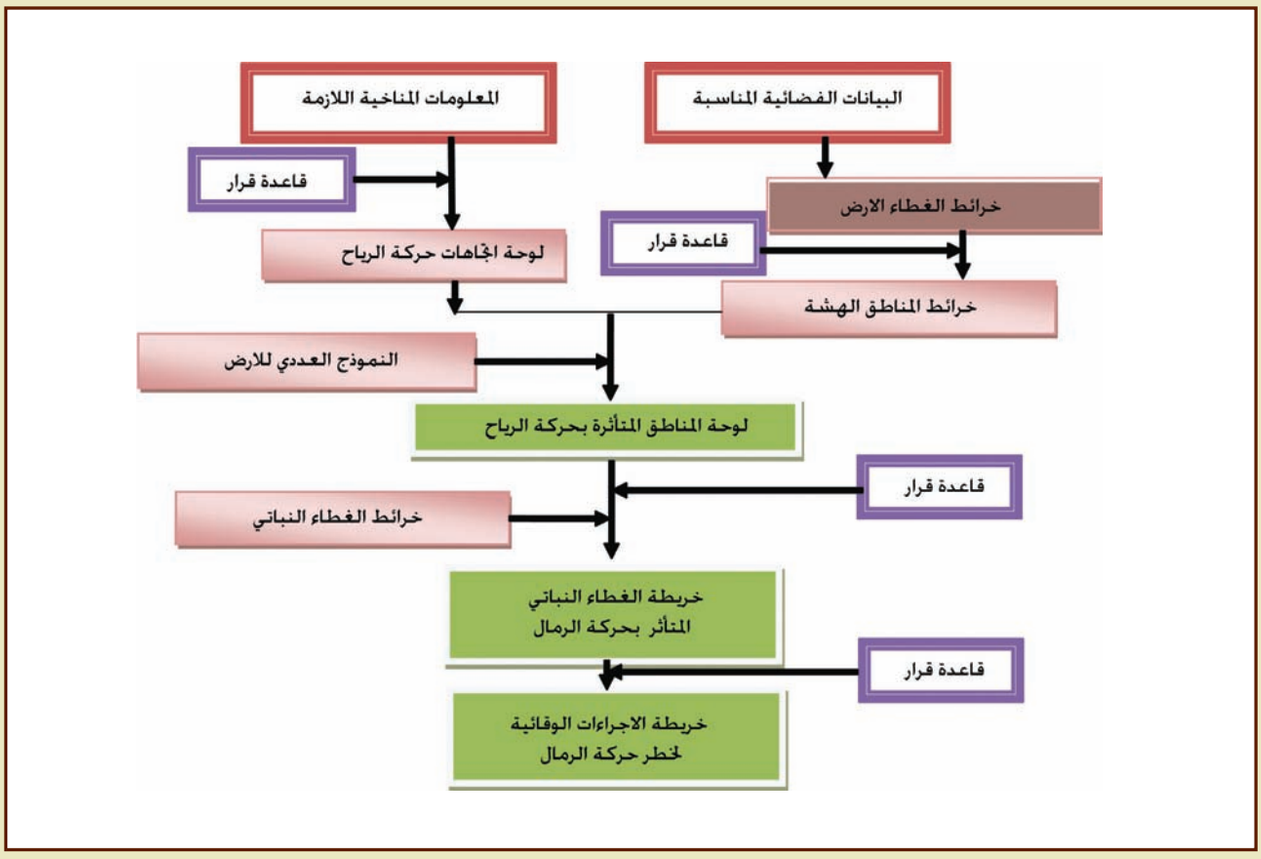
الحت الكيميائي

والتي يتم عن طريق التفاعلات الكيمائية بين العناصر المركبة للكتل الصخرية بمساعدة عوامل المناخ من الحرارة والرطوبة وغير ذلك.يتنج عن كلتا العمليتين السابقتن التربة وهناك تربة متبقية وهي التي تتوضع حيث تم تفتيتها.

الترسيب:

عندما تبدأ سرعة الرياح بالتضاؤل ولعدم قدرتها على حمل الرمال والغبار تبدأ عملية الترسيب والتوضع حيث يتم ترسيب كميات كبيرة من حمولة الرياح في أماكن مختلفة من العالم على أشكال مختلفة من الكثبان الرملية. ومن التأثيرات الكارثية الناتجة عن فعل الرياح (العواصف الغبارية) تلوث الغلاف الجوي وشحنه بنسب عالية من المواد الصلبة التي تسبب زيادة الإحترار في الأرض والذي يؤدي إلى التغيرات المناخية لاحقا كما تؤثر زيادة نسبة الغبار في الجو على صحة الكائنات الحية على إطلاقها وعلى الإنتاج الزراعي بدرجات مختلفة.هذا وتعتبر الأقاليم البيئية العربية مساحة واسعة ومسرحاً لنشاط العمل الريحي وذلك نظرا لوجود البيئات الهشة والمناخ الجاف وشبه الجاف ولإتساع الرقعة التي تسمح للرياح والتيارات الريحية بنقل الغبار والأتربة من منطقة وترسيبها في منطقة أخرى ضمن أراضي الوطن العربي، مما سبق نجد أن حركة الغبار تسبب مسألة بيئية تواجه التنمية وذلك بتقليص مساحة المناطق الزراعية من جهة وتهدد الزراعات وتعمل على تردي الإنتاجية بشكل كبير من جهة أخرى.

تأتي هذه الدراسة لإطلاع المؤسسات المعنية بحماية الطبيعة والتنمية المستدامة في القيام بدورها الرائد في التصدي للمعوقات والمشاكل التي تجابه التنمية الزراعية المستدامة في المنطقة الغربية من خلال القيام بالأبحاث والدراسات اللازمة التي من شأنها



وضع الحلول المناسبة والقابلة للتطبيق بما يتوفر لها من إمكانات فنية وتقنية ووثائق وخبرات متراكمة وبإستخدام كافة الوسائل والتقنيات الحديثة المتاحة حيث تلعب تطبيقات الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية دوراً بارزاً في مراقبة وتتبع آثار الظواهر الطبيعية المتغيرة بالتحليل والعرض ووضع النماذج التطبيقية التي تتيح تقييم والتنبؤ بأخطار الكوارث الناتجة عن حركة الرمال.وفي هذه الدراسة سنقدم نموذج يوضح العلاقة بين أسباب وعوامل التعرية الريحية في مراحلها المختلفة وشكل الأثر الكارثي الناتج عن حركة الرمال بإستخدام البيانات التالية:

- البيانات الفضائية.
- المعلومات المناخية.
- خرائط الغطاء الأرضي.
- النموذج العددي للأرض.

"البيانات الفضائية"

تصنف البيانات الفضائية وحسب القدرة التميزية إلى المجموعات التالية:

- البيانات الفضائية ذات القدرة التميزية الضعيفة (٢٠٠ – ١٠٠٠) م وهي مجموعة الأقمار الصناعية المناخية تستخدم للدراسات الإقليمية وبمقاييس ١ / ١٠٠٠٠٠٠.
- البيانات الفضائية ذات القدرة التميزية المتوسطة (١٠ – ٣٠) م وهي مجموعة الأقمار الصناعية الخاصة بعلوم الأرض (اليابسة، النباتات والمسطحات المائية) تستخدم للدراسات المحلية وبمقاييس أصغر من ١ / ١٠٠٠٠٠.
- البيانات الفضائية ذات القدرة التميزية العالية (٠,٥ – ٥) م وهي مجموعة الأقمار الصناعية الخاصة بإنتاج الخرائط مخططات البنية التحتية والدراسات التفصيلية وبمقاييس أصغر من ١ / ٥٠٠٠.

مجموع الأقمار الصناعية العاملة في علوم الأرض والمناخ الموجودة في الفضاء الخارجي بلغ ٠٥٣٦ قمر.

معالجة البيانات الفضائية:

يتم إختيار البيانات الفضائية المناسبة من حيث تاريخ التسجيل وطبيعة الفترات الطيفية والقدرة التميزية المكانية الملائمة لطبيعة الظاهرة تحت الدراسة.

تتم عمليات المعالجة الأولية والتي تتمثل بإجراءات التصحيح الجغرافي بحيث تصبح البيانات الفضائية قابلة لتزيدنا بالقياسات والمساحات والإنحرافات وهنا يجب أن ننوه إلى أنه يفضل عند إجراء عمليات التصحيح الجغرافي في حال القيام بعمليات

التصنيف والتعرف على الأنواع المختلفة لغطاء الأرض بهدف الدراسات الإحصائية والدراسات الأكاديمية وذلك لأن عملية التصحيح الجغرافي تغير من ترتيب الأجزاء الأساسية المكونة للبيانات الفضائية وذلك نتيجة تغير إتجاهها الى الإتجاه الجغرافي الحقيقي.

حيث يمكن إجراء عملية التصحيح الجغرافي بعد الإنتهاء من عمليات التصنيف وإنتاج خرائط غطاء الأرض المطلوبة.

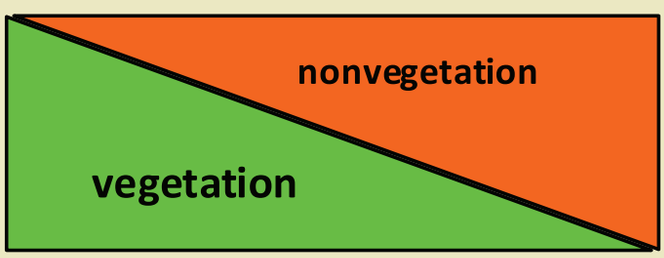
إجراء عملية التصنيف لإنتاج خرائط غطاء الأرض لمعرفة كيفية القيام بتنفيذ عملية التصنيف يمكن الرجوع إلى الكتب المرجعية المرافقة للبرامج الرقمية الخاصة بمعالجة البيانات الفضائية الرقمية. بعد الإنتهاء من إنتاج خرائط غطاء الأرض يتم تجميع الأصناف الخالية من الغطاء النباتي والتي يمكن تحديدها على النحو التالي:

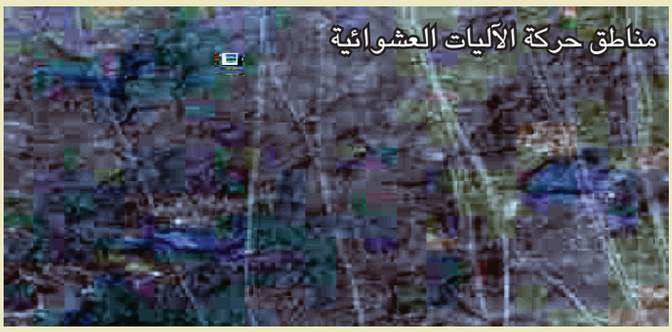
- مناطق حركة الآليات العشوائية
- مناطق التعدين
- الإستخدام الخاطئ للأرض.
- مناطق الرعي الجائر.
- القيعان الصحراوية.

يتم في الخطوة اللاحقة تجميع كافة أصناف النباتات من خريطة الغطاء النباتي بصنف واحد والتي يمكن تحديدها على النحو التالي:

- الغابات.
- المراعي.
- المناطق الزراعية.
- المحميات الطبيعية.
- المساحات الخضراء بالإضافة إلى المناطق السكنية.
- إنتاج خارطة ثنائية المعلومة BINARY IMAGE.

"BINARY IMAGE" هي اللوحة التي تحتوي فقط على صنفين من المعلومات وهذه المعلومات هي مناطق لاتحتوي على غطاء نباتي ومناطق تحتوي على غطاء نباتي.



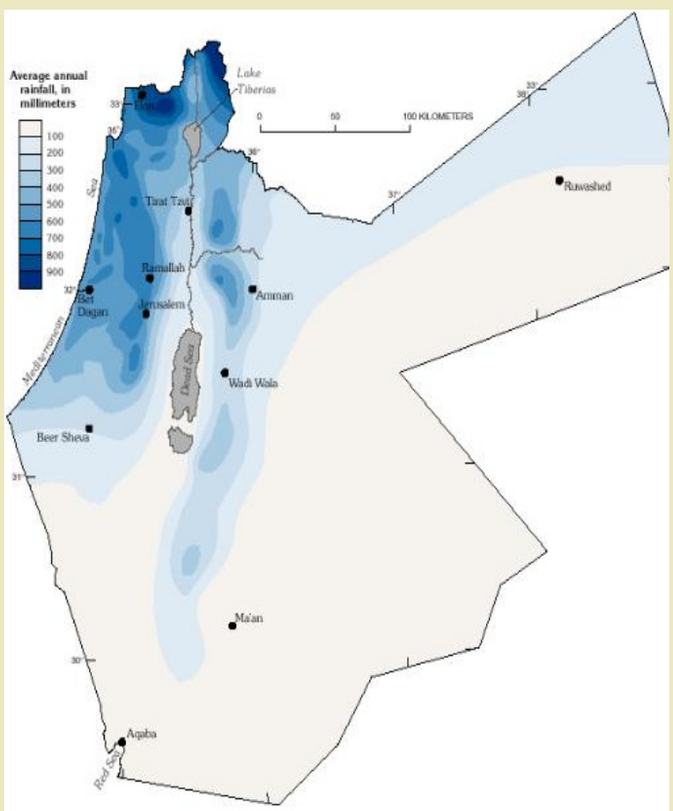


معالجة البيانات الفضائية المناخية:

أصبح من الممكن الحصول على المعلومات الهامة اللازمة لمتابعة عناصر المناخ وبشكل مستمر وبوتيرة قصيرة وذلك من خلال البيانات التي ترسلها الأقمار الصناعية المناخية مما يسهل على المختصين إجراء الأبحاث والتنبؤات ومتابعة الغطاء النباتي والأمطار وتغير درجات الحرارة اليومية.ومن منتجات البيانات المناخية رصد الرياح وتحديد إتجاهاتها ومعرفة سرعتها وهذه المعلومات تتيح للمتخصصين إنتاج الخرائط الغرضية على المستوى الإقليمي والتي توضح المناطق المعرضة للعواصف الغبارية وأيضا تمكن من إنتاج الخرائط التالية: إتجاه الرياح، شدة الرياح، سرعة الرياح، طاقة الرياح على إرتفاعات مختلفة.

معلومات محطات الأرصاد الجوية:

يتوفـر في كل دول هيئـة أو مؤسسة معنيـة بمراقبة ومعالجة البيانـات المتعلقـة بأحـوال الطقس من خـلال المحطـات المناخية الموزعـة على شـكل شبكة تغطي كافـة مناطق الدولـة وتعمل هذه الهيئـات علـى توفير المعلومـات المناخيـة لمستخدميهـا كما تعمل علـى إنتاج الخرائط الغرضية المختلفة مثل توزع الأمطار،درجات الحـرارة، الرطوبـة، التبخـر، الضغط الجوي، الريـاح ومعالجة البيانات المناخية.



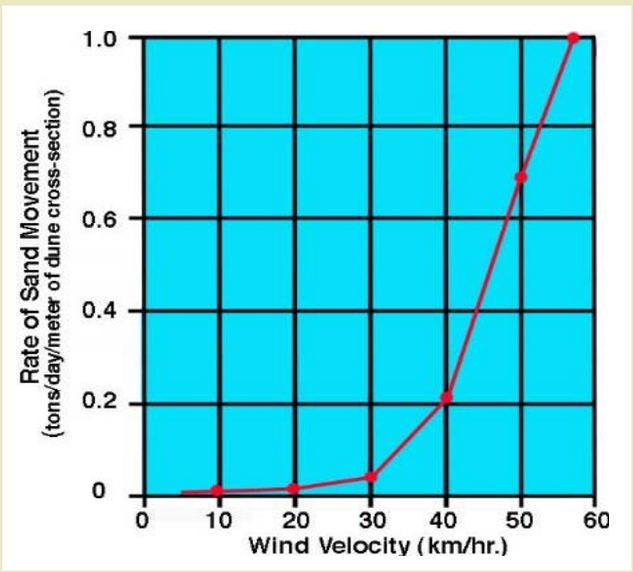
إنتاج خرائط الرياح:

تعتـبر هـذه الخرائـط مهمـة لإجـراء الدراسـات و الأبحاث المتعلقـة بتقييم مصادر الرياح لإجراءات الوقاية اللازمة للحد من آثار زحف الرمال.

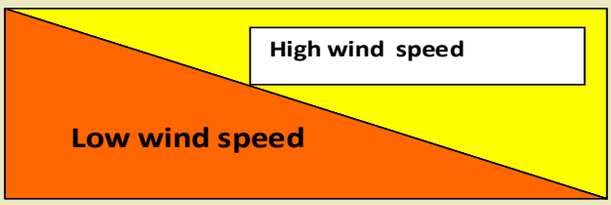
كمـا يمكـن الإستفادة مـن هذه الدراسـات في مجال توليـد الطاقة المتجددة.

١. خرائط سرعة الرياح.
٢. خرائط إتجاهات الرياح.
٣. خرائط طاقة الرياح.

تصنـف سرعـة الرياح بناء علـى حجم الدمار التـي تسببه وتبين الدراسـات الطاقة الريحية اللازمة لتحريك الرمال إنه كلما زادت سرعـة الريـاح كلما زادت كميـات الرمـال المنقولـة وإزداد حجم حبيبات الرمال.



إنتـاج خارطـة ثنائية المعلومـة BINARY IMAGE من خريطة سرعة وإتجـاه الرياح تبين المناطق التي تسود فيها سرعة الرياح أعلى من السرعة الحدية المحددة والمناطق التي تسود فيها سرعة الرياح أقل من السرعة الحدية.



وهنـا تختلـف سرعة الريـاح من بلد الى أخـر ويمكن أن تبنى في كل بلـد قاعدة بيانات معنية بسرعـة الرياح تعتمد فيها السرعة الحدية للرياح المثيرة للغبار وناقلة للرمال.

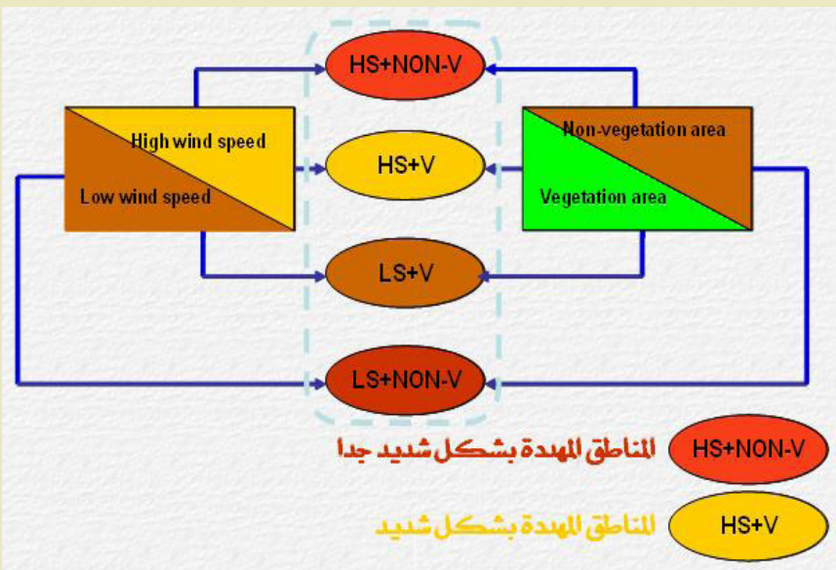
الإجـراءات التكاملية لإنتـاج لوحة تبين المناطـق المتأثرة بالرياح بشدات مختلفة.
يبـين هـذا المخطـط أربعة مناطـق تتفاوت فيهـا آثار فعـل الرياح وحركتها على البيئة المحيطة.

Hs+non-v: تتميـز هـذه المناطق بسرعة رياح عاليـة وخلوها من الغطـاء النباتي ومن هنا نجـد أن هذه المناطق هـي الأكثر تعرضاً والمهـددة بشـكل شديد جدا لآثـار الرياح وسرعة حركـة الكثبان الرملية فيها عالية.

Hs+v:تتميـز هـذه المناطق بسرعة رياح عالية مع وجود غطاء النباتي نجد أن هـذه المنطقة مهددة بشكل شديد وأن الغطاء النباتي فيها يحتاج إلى إجراءات وقائية من أجل حمايته.

Ls+v: تتميـز هـذه المناطق بسرعة رياح منخفضة مع وجود غطاء نباتي نجد أن هـذه المنطقة غيرمهددة ومستقرة ويمكن إستغلالها في الزراعات المختلفة.

Ls+non-v: تتميز هذه المناطق بسرعة رياح منخفضة مع عدم وجود غطاء نباتي نجد أن هذه المنطقة غير مهددة إلا أنها قابلة للإستغلال في الزراعة إذا توفرت فيها الشروط المناسبة لذلك.



بعض تطبيقات النموذج:

• تغـير تأثـير الرياح الشديدة الحاملة للغبار مع تغير الإرتفاع وتحديـد المناطـق المتأثرة .يتـم إجراء عملية التقاطـع بين المناطق المهددة بشكل شديد جداً والنموذج العددي للأرض.

• تأثـير الريـاح الشديدة المحملة بالغبـار على المناطق الزراعية وتحديـد المناطق الزراعية المتأثرة. يتم إجـراء عملية التقاطع بين المناطق المهددة بشكل شديد جداً ومناطق الزراعات المختلفة.

• تأثـير الريـاح الشديدة المحملة بالغبار علـى المناطق السكنية وتحديـد المناطـق السكنيـة المتأثـرة. يتم إجـراء عمليـة التقاطع بين المناطق المهددة بشـكل شديد جداً ومناطق السكنية والخدمية والسياحية المختلفة.

"الإجراءات الوقائية لآثار الرياح الشديدة المحملة بالغبار(زحف الرمال)"

أولاً: وقاية الغطاء النباتي الموجود حالياً.

•إنشـاء إدارات محليـة معنية بالحفاظ علـى التنوع الحيوي في البيئات الصحراوية.

• إنشاء المحميات والطبيعية.

• المحافظة على الأصول الوراثية للنباتات الصحراوية.

•العمـل علـى إنشـاء مختـبرات زراعيـة تعمل علـى الإكثار من البذور النباتات الصحراوية.

•إنتاج أنواع من النباتات المقاومة للجفاف.

ثانياً: معالجة مصادر الرمال.

•مناطق حركة الآليات العشوائية.

•مناطق التعدين.

•الإستخدام الخاطئ للأرض.

• مناطق الرعي الجائر.

• القيعان الصحراوية.

•مناطق انتشار الكثبان الرملية.
•مناطق الزراعات الهامشية.

ثالثاً: معالجة الكثبان الرملية

على المستوي الإقليمي :

•البحث على تمويل ووضع مقترحات مشاريع إقليمية وقطرية.
•وضع برنامج دولي تشارك فيه عدة مؤسسات ومنظمات دولية.
•تفعيل برنامج الأمم المتحدة لمكافحة التصحر.

على المستوى القطري:

•تطوير القدرات ورفع الكفاءات المحلية في الدراسات والأبحاث المتخصصة في مجال حركة الكثبان الرملية.
•تشجيع الدراسات والأبحاث الأكاديمية المتخصصة في مجال حركة الكثبان الرملية.
• توعية وتثقيف المجتمع المحلي بضرورة المشاركة في عملية مكافحة التصحر.
•الإطلاع على تجارب وخبرات الآخرين في هذا المجال.
• التجربة الصينية.
•التجربة الموريتانية.
•التجربة المغربية.

الأثار الجانبية للعواصف الرملية:

• زيادة نسبة المواد المعلقة في الجو مما يسبب في إزدياد درجات الحرارة الجوية وبالتالي زيادة الإحترار في الجو والذي بدوره يؤدي الى التغيرات المناخية.
• التأثير على صحة الإنسان أن زيادة نسبة الغبار في الجوي تؤدي الى زيادة الأمراض المتعلقة بالجهاز التنفسي عند الإنسان.
• التأثير على الإتصالات أن زيادة نسبة الغبار وتغير حجم الحبيبات الغبارية في الجوي تعمل على إنعكاس بعض الأمواج الطيفية من الطيف الكهرومغناطيسي مباشرة في الجو دون الوصول إلى الأرض مما يؤدي إلى ضعف فاعلية الجو كوسط ناقل للإشارات.

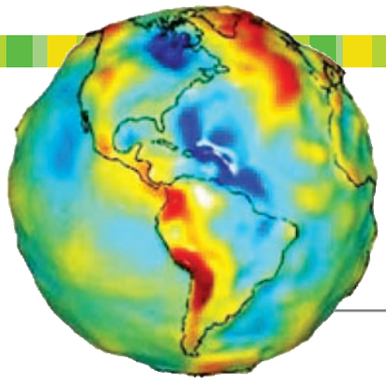
التوصيات:

• تعميم التجارب الناجحة في مكافحة التصحر وزحف الرمال.
•إنشاء قاعدة بيانات متخصصة في الموضوع.
•الحث على متابعة البحث العلمي والتقني على إطار الجامعات والمعاهد التعليمية.
•التنسيق بين مركز البحث العلمي العربي.
• متابعة إقامة الندوات واللقاءات العربية التشاورية في الموضوع.
•التركيز على التدريب وتطوير الكفاءات ورفع القدرات في مجال التطبيقات الحديثة والعلوم الرافدة.

المصـــادر والمراجـــع:

•.البيانات الفضائية.
•.المعلومات المناخية.
•.خرائط الغطاء الأرضي.

•Cooke. R.U. and A. Warren. 1973. Geomorphology in Deserts. Univ. of Calif. Press. Berkeley.
•Criswell. D.R.. et al. 1975. "Seismic and Acoustic Emissions of a Booming Dune." Journal of Geophysical Research 80: 49634973–.
•Hinds. N.E.A. 1952. Evolution of the California Landscape. California Division of Mines Bulletin 158.
•Levin. H.L. 1981. Contemporary Physical Geology. Sanders College Publishing. Philadelphia. Pa.
•Lindsay. J.F.. D.R. Criswell. T.L. Criswell and B.S. Criswell. 1976. "Sound •Producing Dune and Beach Sands." Geological Society of America Bulletin 87: 463473–.
•Schad. J. 1979. "Explorations: Acoustic Sands." Omni 1: 131132–.



الجيوئيد Geoid

اعداد: المهندس بهجت الجعافره

"شكل الأرض"

الكـرة الأرضية مكونة من البحار والمحيطـات والقشرة الأرضية بما فيها القشرة الأرضية التي تقع تحت سطح البحار و المحيطات حيـث تشكل سطـح البحار والميحطات مـا نسبتة ٧٠٪ من سطح الأرض.

يمكن تمثيل سطح الأرض إلى:

- شكل الأرض هو الشكل المتوسط لسطح الماء المكون من سطح البحار والمحيطات والمعروف MSL: Mean Sea Level.
- الجيوئيـد: Geoid وهو السطح الفيزيائي لسطح الأرض ولا يمكن عمل الحسابات عليه.
- الاليبسويد: Ellipsoid وهو السطح الرياضي و يمكن إجراء الحسابات عليه.

ومـن أشهـر الاليبسويـد هو الاليبسويـد العالمـي WGS 84 من النماذج المستخدمة عالميا ويمكن تعريفه a ,(a,b) or (f) = (a–b) / a.

"الإحداثيات الجغرافية"

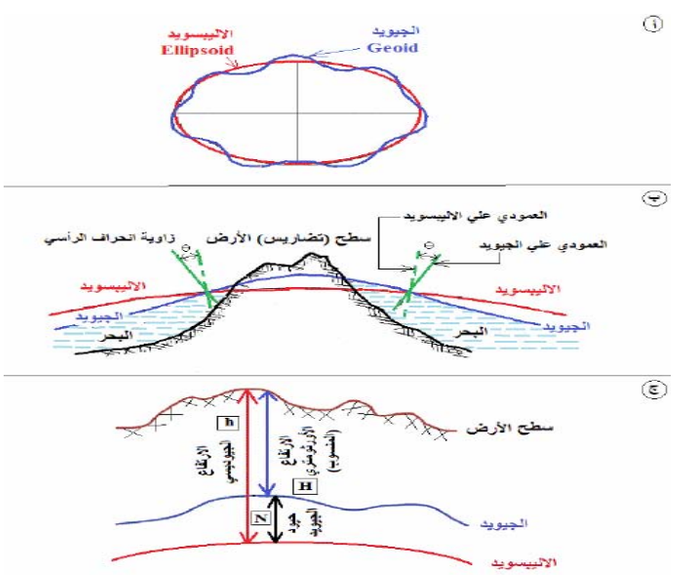
هي الإحداثيات الجغرافية وحسب الإليبسويد المستخدم

- خط الطول (Longitude)
- خط العرض (Latitude)
- الإرتفاع عن الاليبسويد Ellipsoid Heigh–h
- الإرتفاع عن الجيوئيد GEOID Height–H

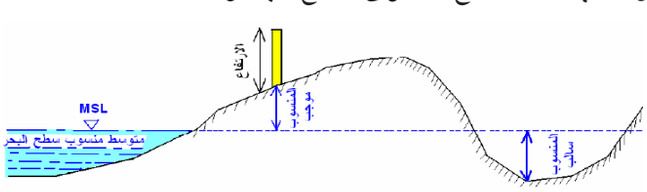
"أنواع الإرتفاعات"

علم الإرتفاعات علم واسع جدا ولكن نختصر إلى الإرتفاعات التي تهمنـا فعندما نقول أن إرتفاع ٩٥٦م فهذا الرقم متغير من سطح مرجعي عامودي إلى سطح مرجعي عمودي آخر

- الإرتفاع إرتفاع الأرثومتري: Orthometric Height
- الإرتفاع عن الإليبسويد عالمي: Ellipsoid Height
- الإرتفاع عن الإليبسويد محلي: Local Ellipsoid Height
- الإرتفاع عن الجيوئيد عالمي International Geoid Height
- الإرتفاع عن الجيوئيد محليLocal Geoid Height



ويقاس المنسوب أوالإرتفاع بالنسبة إلى مستوى سطح البحار MSL حيث الإرتفاع موجب فوق مستوى سطح البحار MSL وسالب تحت سطح مستوى سطح البحار MSL.



"الأقمار الصناعية"

أنواع الأقمار الصناعية:

- الأقمار الصناعيةالملاحية (Navigation Systems)
- الأقمار الصناعية Doppler وهي أقمار صناعية خاصة برصد نقاط دوبلر فيما بين السبعينيات و الثمانيات و قد إستخدمت في بناء الشبكات الجيوديزية.
- الأقمار الصناعية الامريكية GPS.
- أقمار قاليلوا Galileo وهي أقمار صناعية أوروبية.
- اقمار قلانوس Glanoss وهي أقمار صناعية روسية.
- الأقمار الصناعية بيدوا Pidou أقمار صناعية صينية.
- الأقمار الصناعية اليابانية.
- الأقمار الصناعية الهندية.

كل هذه مجموعة الأنظمة الأقمار تعرف الآن Global GNSS Navigation Satellite System

٢-أقمار صناعية للإتصالات (Communication Satellites)
مثل : عرب سات، نيل سات.
٣- الأقمار الصناعية لدراسة الموارد الأرضية Earth Resources Satellites مثل أقمار .(Remote Sensing) الإستشعار عن بعد.
٤- الأقمار الصناعية الخاصة برصد الجاذبية الأرضية في رصد قيم الجاذبية الأرضية وبالتالي تحديد شكلها الحقيقي للأرض الجيوئيد Geoid وحركة دوران الأرض والقطب الشمالي.

"ميزات الأقمار الصناعية"

١- يمكن إعتبار الأقمار الصناعية ثوابت عالية الإرتفاع يمكن رصدها من عدة شبكات جيوديزية محلية أو عالمية.
٢-لم يعد هناك عوائق بين النقاط الجيوديزية أو المسافات بين النقاط.
٣- في إنشاء وربط الشبكات الجيوديزية مع بعضها البعض.
تطبيقات جيوديزيا الأقمار الصناعية الخاصة بالجاذبية الأرضية
كلمة الجيوديزيا Geodesy: تتكون من مقطعين Geo تعني الأرض و Desy تعني القياس ويمكن تعريفه: علم القياس ورسم الخرائط لسطح الأرض وأيضا إمتد لدراسة قوة الجاذبية ثم إمتد في السنوات الأخيرة لدراسة أسطح الأجرام السماوية ونتج عن ذلك جيوديزيا الأقمار الصناعية.
١- الجيوديزيا الأرضية أو الهندسية لإنشاء الهيكل الجيوديزيي لكل دولة لخدمة أعمال المساحة والخرائط.
٢- الجيوديزيا الطبيعية أو الفيزيائية لتحديد شكل الأرض الجيوئيد ودراسة الجاذبية الأرضية.
٣- جيوديزيا الأقمار الصناعية Satellite Geodesy.
٤- جيوديزيا الأقمار الفليكية
Astronomical Geodesy.
٥- الجيوديزيا الرياضية :المعادلات وتحليلها.
تطبيقات الأقمار الصناعية في الجيوديزيا (الجيوئيد)
١- من ١٩٥٧ إلى ١٩٧٠: من خلال الأقمار الصناعية تم قياس تفلطح الأرض=1298.3/f قامت IGN بربط الشبكة الجيوديزية الفرنسية بالشبكة الجيوديزية الجزائرية ١٩٦٢.
٢- من ١٩٧٠ الى عام ١٩٨٠:
- قام الأمريكان بتطوير تقنية جديدة تسمى دوبلر Dopler.
- كما قام الإتحاد السوفيتي سابقا بتطوير تقنية جديدة تسمى Glonass.
- تم تحديد شكل أفضل للجيوئيد أكثر دقة.

٣- من عام ١٩٧٠ إلى عام ١٩٨٠: زادت دقة القياسات الأقمار الصناعية وبدء إحلالها بدل الطرق الجيوديزية التقليدية في أعمال الخرائط.
٤- تميزت هذه المرحلة بالتطبيقات الدقيقة والكثيرة في الأعمال الجيوديزية وظهرت عدة منظمات عالمية تقدم خدمات مجانية منها:
- المنظمة العالمية لدراسة دوران الأرض : INTERNATIONAL (IRES) ROTATION EARTH SERVICES
- الإطار العالمي المرجعي الأرضي (ITRF) International Terrestrial Reference Frame
- المنظمة العالمية لنظام التوقيع العالمي (IGS) international GPS Service .

٥- من عام ٢٠٠٠ إلى الآن زيادة دقة الأقمار الصناعية خاصة بالإطلاق الأقمارالصناعية الخاصة بالجاذبية الأرضية وبالتالي معرفة أكبر للجيوئيد مثل الأقمار الصناعية GOCE،CRACE،CHAMP.

في الجيوديزيا العالمية:
- تحديد الشكل العام للأرض ومجال جاذيبيتها.
- تحديد أبعاد الإليبسويد الممثل للأرض.
- إنشاء إطار مرجعي أرضي عالمي.
- تحديد الجيوئيد الدقيق لتمثيل سطح الأرض.
- الربط بين المراجع الجيوديزية المختلفة.
- ربط المراجع الوطنية بالمراجع العالمية.
- في شبكات الثوابت الأرضية:
- إنشاء شبكات الثوابت الأرضية الجيوديزية للدول.
- إنشاء الشبكات ثلاثية الأبعاد.
- تحديث وزيادة دقة الشبكات الجيوديزية القائمة.
- ربط الشبكات الجيوديزية بين اليابسة والجزر.
- تكثيف الشبكات الجيوديزية القائمة.
- في الجيوديزيا الديناميكية.
- إنشاء نقاط متابعة تحركات القشرة الأرضية.
- التحليل المستمر لحركة دوران الأرض.
- تحديد حركة دوران القطب الشمالي.

في الملاحة:
- الملاحة الدقيقة البرية والبحرية والجوية.
- تحديد مواقع دقيقة لمشروعات المسح البحري والهيدروجرافي والجيوفيزياء.
- ربط محطات قياس المد والجزر (لقياس مستوى سطح البحر).
- توحيد المرجع الجيوديزي الرأسي بين الدول.

في الجيوديزيا التطبيقية:

الرفـع المساحي التفصيلي لمشاريع المساحة وتخطيط المدن ونظم المعلومات الجغرافية.

إنشـاء الثوابـت للمشاريـع الهندسيـة والمساحـة التصويريـة والإستشعـار عـن بعـد ومشاريـع الزراعـة والغابـات والتعدين والجيولوجيا.

الجاذبية الارضية Gravity:

تعتبر الجاذبية الأرضية جزء من علم الجيوديزيا الفيزيائية Physical Geodesy والتي تهتم بدراسة الخصائص الفيزيائية لشكل الأرض وتأثيراته على أعمال المساحة والخرائط.

قانون نيوتن:

إن أي جسمـين بينهمـا قـوة جـذب متبادلـة تعتمد علـى كتلة كلا الجسمـين والمسافة بينهما أن أول مـن إكتشف وجود هذه القوة هو العالم الشهير إسحاق نيوتن وتنص نظريته على:

إن قوة الجذب بين جسميين تتناسب طرديا مع كل منهما وتتناسب عكسيا مع مربع المسافة بينهما

$F=G\ M\ m\ /\ R2$

(قوة الجذب: F، كتلة الارض: M، المسافة بينهما:R)

ثابت الجاذبية الأرضية:

$G: 6.67 \times 10-11\ m3/\ kg\ /\ s2$

نلاحـظ ان الجاذبيـة على القطـب الشمالي اكبر منهـا على القطب الجنوبي

$g= G\ M/\ R2$ معدل تسارع جذب الارض g:

وحدات قياس الجاذبية الأرضية:

$m/\ s\hat{}2\ 100/\ Gal = 1\ 1$

$Gal = 1\ cm/\ s\hat{}2\ 1$

$mGal = 1\ Gal/\ 1000\ 1$

$\mu Gal = 1\ Gal/\ (1000\ 000) = g.u = gravity\ unit\ 1$

(µGal) فهي الوحدة المستخدمة في القياس

تطبيقات الجاذبية الأرضية

تستخدم قياسات الجاذبية الأرضية في العديد من التطبيقات:

١- تحديد شكل الأرض.

٢- البحث عن البترول.

٣- الدراسات الجيولوجية.

٤- الكشف عن الرواسب المعدنية.

٥- الكشف عن الفجوات تحت السطحية.

٦- تحديد سمك الطبقات الجليدية.

٧- الكشف عن الآثار المدفونة.

٨- الإستخدامات العسكرية.

٩- مراقبة النشاطات البركانية.

أجهزة قياس الجاذبية الأرضية:

١- أجهزة قياس الجاذبية المطلقة Absolute Gravity Meters.

وتعتمـد هذه الطريقـة على قياس ورصد جسـم ساقط او تأرجح البندول.

٢- أجهزة قياس الجاذبية النسبيه Relative Gravity Meters.

تعتمـد على قياس الفرق بالجاذبية بـين نقطتين وهي أقل دقة من الأجهزة المطلقة وتتراوح دقتها من 1 µGal-10 وهي أرخص ثمنا وهي تعتمد على قياس سلك زنبركي معزول.

أجهزة قياس الجاذبية النسبية

أجهزة قياس الجاذبية المطلقة

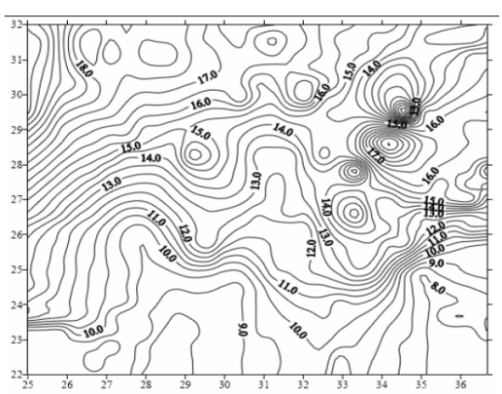
الشبكة العالمية للجاذبية الأرضية:

International Gravity Standardization Network 71

تتكـون مـن ٤٧٣ نقطـة أساسـ و ١٣٩٨١٦ نقـاط فرعية وتغطي جميع أنحاء العالم.

هناك شبكات كثيرة منها الشبكة المصرية للجاذبية الأرضية على سبيل المثال:

بـدأت عام ١٩٠٨ من مرصد حلوان جنوب القاهرة أما أول شبكة للجاذبية الأرضية فتم إنشاؤهـا عام ١٩٧٤-١٩٨٤ نقطة الصفر موجودة في الإسكندرية.



شذوذ الجاذبية

تعرف شذوذ الجاذبية: هي الفرق بين الجاذبية المقاسة و الجاذبية المحسوبة على الاليبسويد و تقاس بعدة طرق منها طريقة لغاية تحديد الجيوئيد أما لغايات التعرف على المصادر الطبيعية ما تحت الأرض فيجب عمل تصحيحات إضافية كثيرة.

١- شذوذ الجاذبية للهواء الحر بدون كتلة.

٢- شذوذ الجاذبية بورغر مع احتساب كتلة.

الجيوئيد Geoid

الجيوئيد: تتكون كلمة GEOID من مقطعين Ge تعني الأرض وOID تعني الشبيه وبهذا كلمة الجيوئيد تعني شبيه الارض.

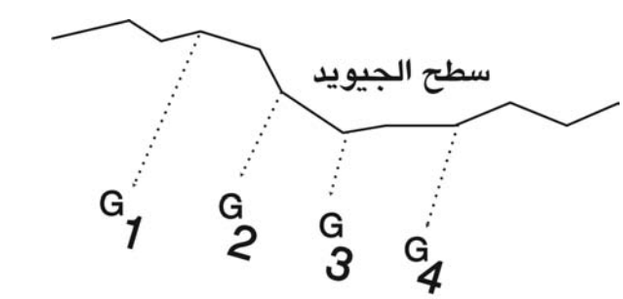
و يعرف سطح الجيوئيد انه الشكل الحقيقي للأرض الذي يكون عموديا على إتجاه الجاذبية في كل نقطة من نقاطه و تم إختيارالسطح متساوي الجهد الذي ينطبق وتعتمد هذه الطريقة على قياس ورصد جسم ساقط او تأرجح البندول.

٢- أجهزة قياس الجاذبية النسبية

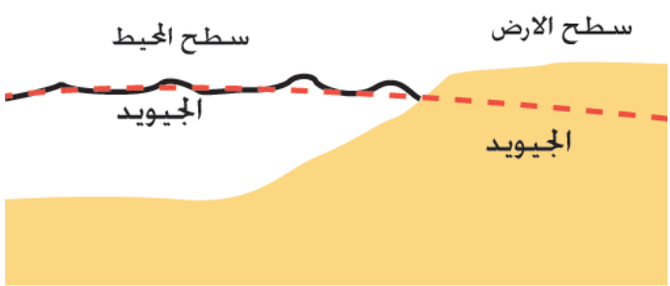
Relative Gravity Meters.

تعتمد على قياس الفرق بالجاذبية بين نقطتين وهي أقل دقة من هذه الأجهزة دقيقة جداً تصل دقتها إلى1 µGal.

مع متوسط سطح البحار و المعروف MSL: Mean Sea Level وهو سطح فيزيائي متعرج لا يمكن تعريفه بمعادلات رياضية أو إجراء الحسابات عليه ويعتبر المرجع العامودي لقياس الإرتفاعات.



اتجاهات عجلة الجاذبية



نماذج الجيوئيد العالمية

- الجيوئيد العالمي: تم تجميع القياسات الجيوديزية من جاذبية أرضية و GPS وأرصاد فلكية وغيرها من القياسات من مختلف أنحاء العالم لتطوير جيوئيد عالمي

Global Geoid Models : GGM

-الجيوئيد العالمية ١٩٦٠ من موقع المركز الدولي لنماذج الجاذبية الأرضية ICGFM

-نموذج EGM96.

- نموذج EGM 2008 و هي النماذج الأكثر إستخداماً.

- نموذج WGS84.

- نماذج جيوئيدية أُخرى.

النماذج العالمية للجيوئيد

الجيوئيد: هو الفرق بين الإرتفاع على الإليبسويد والإرتفاع على الجيوئيد ويمكن حساب الإرتفاع عن الجيوئيد المحلي بالطريقة التالية:

$$h=H+N$$

على سبيل المثال تم حساب العلاقة لحساب ΔN في منطقة شمال النيل نحسب ΔN وهي جيوئيد الجيوئيد المحلي عن الجيوئيد العالمي ونضيفها إلى جيوئيد EGM2008 وبالتالي نعرف المنسوب:

العلاقة بين الجيوئيد و الإليبسويد

الإليبسويد: يمكن تعريف الإليبسويد يلزمنا عنصرين :

١. نصف المحور الأكبر في مستوي خط الإستواء ويرمز له a

٢. نصف المحور الأصغر (المحور بين كلا القطبين) ويرمز له b أو بمعامل التفلطح ويرمز له بالرمز f $f=(a-b)/a$ or $f=1-(b/a)$.

كل دولة عندإقامة الشبكة الجيوديزية تختار أنسب الإليبسويد بحيث يكون الفروق بينه و بين الجيوئيد أقل ما يمكن

١- سهولة إجراء حسابات على سطحه حيث أنه سطح هندسي معروف.

٢- لا يختلف سطح الإليبسويد الرياضي عن سطح الجيوئيد الرياضي الفرق بينهما لا يتعدى ١٠٠م بينما الفرق بين الجيوئيد و الكرة يصل إلى ٢١ كم تقريبا.

المراجع الجيوديزية:

- المرجع الأفقي Local geodetic Datum

المرجع الوطني لأي دولة ما هو إلا الإليبسويد عالمي تم تعديله ليناسب هذه الدولة بحيث يكون الفرق بينه وبين الجيوئيد أقل ما يمكن ويسمى المرجع المحلي أو Local Datum .

• المرجع الرأسي Vertical Datum.

وهو مرجع لشبكات التسوية الدقيقة والإرتفاعات و الكنتور (ما هو إلا الجيوئيد لكل دوله).

أنظمة الإحداثيات:

- الإحداثيات المستوية(x،y،h)و هـي الإحداثيات المستوية على الخريطة و حسب إسقاط معين و تمثل الشرقيات والشماليات أما h فهو الإرتفاع المأخوذ من الكنتور على الخريطة.
- الإحداثيات الجيوديزية الجغرافية وهي إحداثيات خط العرض وخط الطول على الإليبسويد المختار.
- الإحداثيات الجيوديزية الكارتيزية X،Y،Z.وهي الإحداثيات الكارتيزية ثلاثية الأبعاد بالنسبة للنظام الكارتيزيي المحلي المعتمد وأن مركز هذا النظام لا يقع في المركز الأرض.

التحويل بين الأحداثيات داخل نفس النظام:

للتحويل داخل نفس النظام المحلي و يلزم سبعة عناصر

$(x,y,h) \Longleftrightarrow (\phi, \lambda, h) \Longleftrightarrow (X,Y,Z)$

عناصر نظام الإسقاط وهي سبعة عناصر:

١– الإحداثي الشرقي المفترض False Easting.

٢– الإحداثي الشمالي المفترض False Northing .

٣– دائرة العرض Origin Latitude .

٤– خط الطول Central Meridian .

٥– معامل المقياس Scale Factor = K.

٦– نصف المحور الأكبر و يرمز له a.

٧– نصف المحور الأصغر و يرمز له b or (f)

تحويل الإحداثيات بين نظام محلي ونظام WGS٨٤:

أي أن هناك معادلات تحويل بين أنظمة الإحداثيات المختلفة داخل نفس النظام المحلي و يلزم سبعة عناصر إما للإنتقال من نظام محلي إلى نظام WGS84 يلزم معرفة سبعة عناصر أُخرى

DX ، DY ، DZ ،Rx ،Ry ، Rz ،s

أما للتحويل من نظام محلي١ الى نظام محلي٢

يجب معرفة عناصر التحويل كلها ويجب المرور بنظام WGS84 وعناصر التحويل من النظام الأول إلى wgs84 هي ١٤ عنصراً وعناصر معاملات التحويل من النظام الثاني إلى WDS84 أربع عشرة عنصراً أو معاملا.

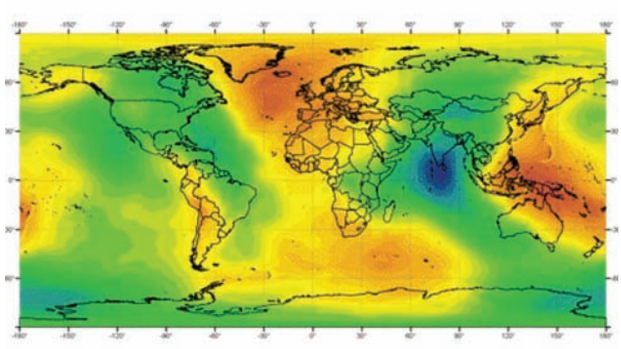
إنشاء المرجع الجيوديزي المحلي

عند نقطة الأساس يكون العمودي على الإليبسويد متطابق مع العمود على الجيوئيد أي أن الإنحراف يساوي صفر وبالتالي نكون قد غيرنا الموقع الفراغي للإليبسويد وعندما نطابق إرتفاع الإليبسويد مع الجيوئيد أي أن h= H أي أن فرق الإرتفاع بين الجيوئيد والإليبسويد أي أن الجيوئيد يساوي صفر N=0 و ينتج عن ذلك أن المرجع العالمي قد تغير ولابد من معرفة عناصر التحويل السبعة بين المرجع الجيوديزي المحلي و المرجع العالمي

DX ، DY ، DZ ،Rx ،Ry ، Rz ،s.

اسم النموذج	السنة	الدرجة	نوع البيانات المستخدمة
GO_CONS_GCF_2_DIR_R3	٢٠١١	٢٤٠	قياسات أقمار صناعية
GIF48	٢٠١١	٣٦٠	قياسات أقمار صناعية
EIGEN-6C	٢٠١١	١٤٢٠	قياسات أقمار صناعية مع أرصاد أرضية وأرصاد بحرية
EIGEN-51C	٢٠١٠	٣٥٩	قياسات أقمار صناعية مع أرصاد أرضية وأرصاد بحرية
GGMO3C	٢٠٠٩	٣٦٠	قياسات أقمار صناعية مع أرصاد أرضية وأرصاد بحرية
EGM2008	٢٠٠٨	٢١٦٠	قياسات أقمار صناعية مع أرصاد أرضية وأرصاد بحرية
PGMA2000	٢٠٠٠	٣٦٠	قياسات أقمار صناعية مع أرصاد أرضية وأرصاد بحرية
EGM96	١٩٩٦	٣٦٠	قياسات أقمار صناعية مع أرصاد أرضية وأرصاد بحرية

اسم النموذج	دقة النموذج (متر)			
	أمريكا	كندا	أوروبا	استراليا
GO_CONS_GCF_2_DIR_R3	٠.٤٣	٠.٣٥	٠.٤٢	٠.٣٦
GIF48	٠.٣٢	٠.٢٣	٠.٢٨	٠.٢٤
EIGEN-6C	٠.٢٥	٠.١٤	٠.٢١	٠.٢٢
EIGEN-51C	٠.٣٤	٠.٢٥	٠.٢٩	٠.٢٣
GGMO3C	٠.٣٥	٠.٢٨	٠.٣٣	٠.٢٦
EGM2008	٠.٢٥	٠.١٣	٠.٢١	٠.٢٢
PGMA2000	٠.٣٨	٠.٣٦	٠.٤٨	٠.٢٩
EGM96	٠.٣٨	٠.٣٦	٠.٤٨	٠.٣٠



عناصر المرجع الجيوديزي بالنسبة لمركز الأرض هي سبعة عناصر للإنتقال من النظام الجيوديزي المحلي إلى نظام مركز الأرض أو نظام WGS84 ويتكون من مركبتين إنتقال مركز المرجع المحلي إلى مركز الجاذبية الأرضية و هي ثلاثة عناصر

Dx ، Dy ، Dz

$$N = N_{GM} + N_{\Delta g} + N_H$$

حيث:

N_{GM} تأثير نموذج الجيويد العالمي

$N_{\Delta g}$ تأثير قياسات الجاذبية المحلية

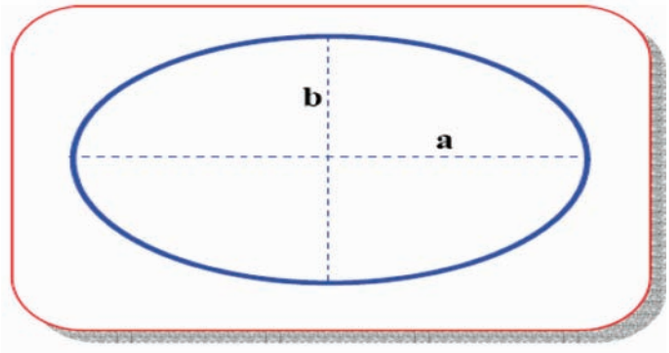
N_H تأثير تغير التضاريس المحلية

مطابقة المرجع الجيوديزي مع المرجع العالمي

$$\Delta N = 72.70656003 - 0.585861292\ \varphi - 4.214098131\ \lambda + 0.009003071\ \varphi^2 + 0.069825898\ \lambda^2$$

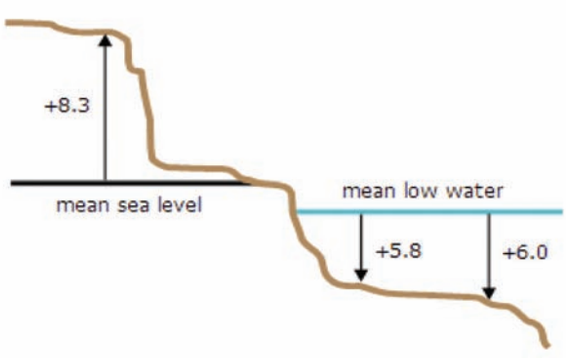
أما المركبة الثانية فهو زوايا دوران محاور النظام المرجعي المحلي بالنسبة إلى مركز الأرض.

- Rx زاوية دوران محور X للنظام المرجعي عن X المرجع العالمي
- Ry زاوية دوران محور y للنظام المرجعي عن Yالمرجع العالمي
- Rz زاوية دوران محور Z للنظام المرجعي عن Z المرجع العالمي
- S معامل مقياس الإليبسويدS



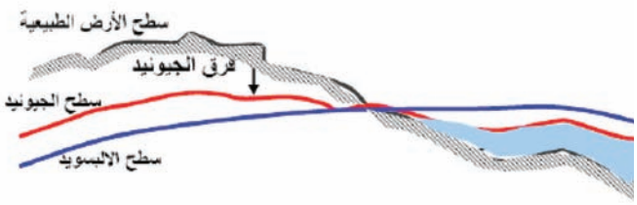
$$\begin{vmatrix} X1 \\ Y1 \\ Z1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{vmatrix} + s \begin{vmatrix} 1 & Rz & -Ry \\ -Rz & 1 & Rx \\ Ry & -Rx & 1 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} X2 \\ Y2 \\ Z2 \end{vmatrix}$$

عناصر التحويل بين المراجع



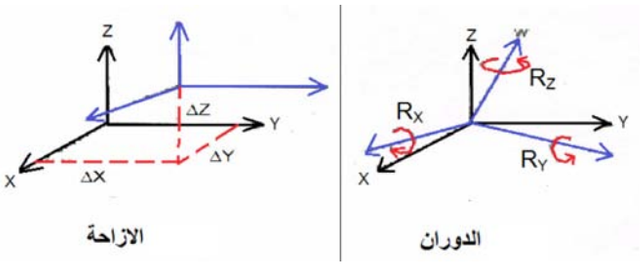
يجب معرفة عناصر التحويل السبعة بين المرجع الجيوديزي المحلي و المرجع العالمي WGS84

DX ، DY ، DZ ،Rx ،Ry ، Rz ،s



Datum (1) ⇨ Datum WGS84 ⇨ Datum (2)

Datum (2) ⇨ Datum WGS84 ⇨ Datum (1)



المصـــادر والمراجـــع:

أسس المساحة الجيوديزية ، الدكتور جمعة محمد داوود

شركة إزري لنظم المعلومات الجغرافية

www.esri.codm ESRI

المنظمة العالمية لدراسة دوران الأرض

http://www.iers.org INTERNATIONAL ROTATION EART SERVICES :IRES

الإطار العالمي المرجعي الأرضي

http://www.iers.org/IERS/EN/DataProducts/ITRF/itrf.html International Terestrial Reference Frame :ITRF

المنظمة العالمية

http://www.igs.org The International GNSS Service) (IGS) :(GPS IGS

نموذج الجيوئيد العالمي

http://earth-info.nima.mil/GandG/wgs84/gravit - mod/egm 2008 EGM2008

مراجع الجاذبية الأرضية

http://en.wikipedia.org/wiki/Specific_gravity

http://www.microglacoste.com/a10.php

المساحه ودورها في أعمال الطرق

اعداد: الملازم/١ المهندسة نيفين الشرعة

خطوات العمل في اعمال الطرق

١. دراسة الخرائط (الدراسة المكتبية لتحديد العوائق مثل الجبال والوديان والمنشآت والمقابر والقرى التي تعترض مسار الطريق ويتم تحديد عدد من محاور الطرق المقترحة ويتم توقيعها على الخرائط.

٢. الإستطلاع بالمساحة الجوية (تصوير جوي حديث للمحاور المقترحة).

٣. المساحة الإستطلاعية الأرضية (الوقوف على الواقع وإكتشاف مالم يتم إكتشافه بواسطة الخرائط والصور الجوية وتحديد المحور الأكثر قبولاً).

٤. المسح الميداني المبدئي للمحور الذي تم إختيارة من المسح الإستطلاعي الأرضي.

٥. المسح التفصيلي للمحور النهائي (كميات الحفر والردم وخرائط التربة).

٦. الأساس.

الرصف المرن:	الرصف الصلب:
•طبقة السطح.	•طبقة الخرسانة .
•طبقة الأساس.	•طبقة حصوية.
•طبقة ما تحت الأساس.	•السطح الترابي.
•السطح الترابي .	•التربة الأصلية
•التربة الأصلية.	

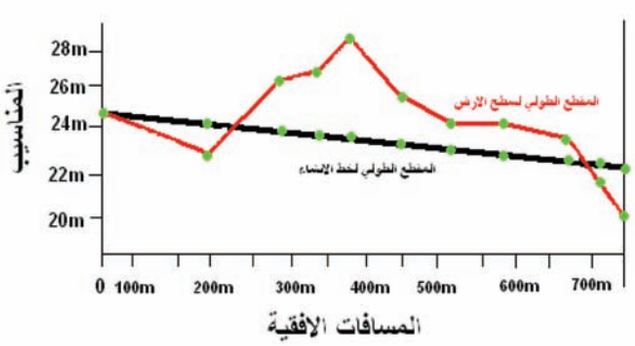
حساب كميات الحفر و الردم في الطرق

حساب الكميات هي خلاصة العمل في الطرق وهي الغاية التي يسعى إلى تحقيقها العاملون في هذا المجال وهي أساس التفاوض والتعاقد، وفي الفترة الأخيرة تطورت عملية حساب الكميات أصبحت تخصص قائم بذاته يمنح الطلاب من خلاله الدرجات العليا في هذا التخصص تصل إلى درجة الدكتوراه.

التطور في عمليات حساب الكميات كان نتاج طبيعي للتطور الذي حدث في المشاريع الإنشائية مما أدى للإهتمام بحساب الكميات (والتي هي أساس العمل الإنشائي)وصاحب هذا التطور يتطور في الأدوات والبرامج التي تستخدم في عملية حساب الكميات وظهرت في الفترات الأخيرة كثيراً من هذا البرامج غالية الثمن وأكثر دقة.

المقاطع الطولية

تعريف المقاطع الطولية: هي عبارة عن الخط الواصل بين مجموعة من النقاط التي يتم تحديدها وإختيارها على محور الطريق. بحيث يجب معرفة نقطة معلومة المنسوب قريبة من المحور المختار حتى نستطيع إيجاد باقي المناسيب لجميع نقاط المحور. وتكون بين هذة النقاط مسافات أفقية بقيم مناسبة.



خطوات عمل المقطع الطولي

١. تحديد نقطة بداية المشروع ونهايته.

٢. تحديد النقاط على طول المشروع وتختلف إرتفاعاتها وإتجاهتها حسب طبوغرافية الأرض، بحيث نقوم بوضع أوتاد على طول المحور.

٣. إختيار نقطة معلومة المنسوب وقريبة من محور المشروع لتكون نقطة مرجع لجميع النقاط.

٤. إيجاد مناسيب النقاط المختارة بالإستناد على النقطة المرجعية.

كيفية إيجاد النقاط بإستخدام جهاز التسوية (level) :

١. نقوم بوضع جهاز التسوية عند بداية المشروع (يجب أن نقوم بعمل ضبط للجهاز).
٢. وضع القامة على كل نقطة.
٣. نأخذ القراءات بواسطة جهاز التسوية.وتكون هذة القراءة بمثابة إرتفاع للنقطة.

(فالنقطة عند بداية المشروع تسمى (القراءة الأمامية)، والنقطة عند نهاية المشروع تسمى (القراءة الخلفية).والنقاط التي تقع بين النقطة الأمامية والخلفية تسمى (القراءات المتوسطة).أما اذا وقعت النقطة عل عائق فإنها تسمى (نقطة دوران)ويكون لها قرائتين (أمامية وخلفية).

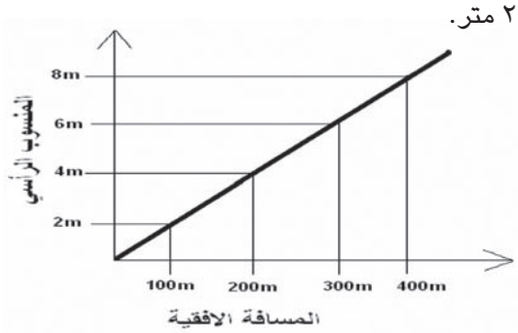
٤. نقوم بعمل جدول لإجراء الحسابات.

كيفية رسم المقطع الطولي

١. حساب مناسيب النقاط كما شرح سابقا.
٢. حساب مناسيب خط الإنشاء.وهذا الخط عبارة عن خط يقوم برسمه مهندس المشروع بحيث يكون مناسيبه متقاربة مع المناسيب التي تم حسابها، بحيث يقوم المهندس برسم أكثر من خط وبعد إجراء الحسابات يقوم بإختيار الخط الأكثر تقارباً مع المناسيب التي تم حسابها.

ويكون هذا الخط إما أفقيا أو مائلا للأعلى أو مائلا للأسفل والمهم أن ينتج خط مستقم عند توصيل نقاطه.

مثال : إذا كان خط التصميم يميل للأعلى بمقدار ٢٪ ماذا يعني؟
تعني أن كل ١٠٠ متر أفقي تقابلها زيادة في المنسوب الرأسي بمقدار ٢ متر.



كيفية حساب مناسيب خط الإنشاء

منسوب أول نقطة على خط الإنشاء =منسوب أول نقطة ± (ميل خط الإنشاء ×المسافة التراكمية)

المسافة التراكمية:هي المسافة من النقطة الأولى في المشروع إلى النقطة المطلوب حساب منسوبها

- (+) إذا كان الميل للأعلى.
- (−) إذا كان الميل للأسفل.

مثال :

إذا كان منسوب النقطة الأولى على خط الإنشاء تساوي ٨٠,٠متر ويميل خط الإنشاء للأعلى بمقدار ٣٪والمسافة بين كل نقطتين ١٠متر احسب مناسيب خط الإنشاء لأول أربع نقاط ؟

الحل:

منسوب النقطة الأولى=٨٠,٠متر

ميل خط الإنشاء=٣٪

المسافة بين كل نقطتين=١٠متر

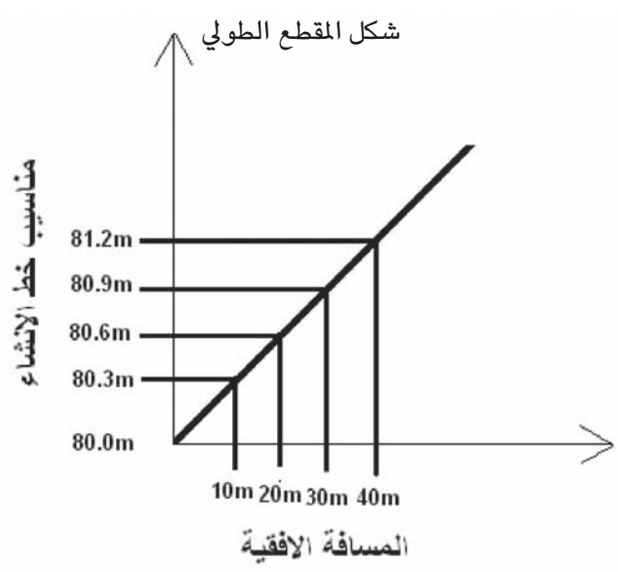
القانون = منسوب أول نقطة على خط الإنشاء =منسوب أول نقطة ± (ميل خط الإنشاء ×المسافة التراكمية)

منسوب النقطة الأولى=٨٠,٠متر

منسوب النقطة الثانية = ٨٠,٠+(١٠×٠,٠٣)=٨٠,٣ متر

منسوب النقطة الثالثة = ٨٠,٠+(٢٠×٠,٠٣)=٨٠,٦ متر

منسوب النقطةالرابعة = ٨٠,٠+(٣٠×٠,٠٣)=٨٠,٩ متر



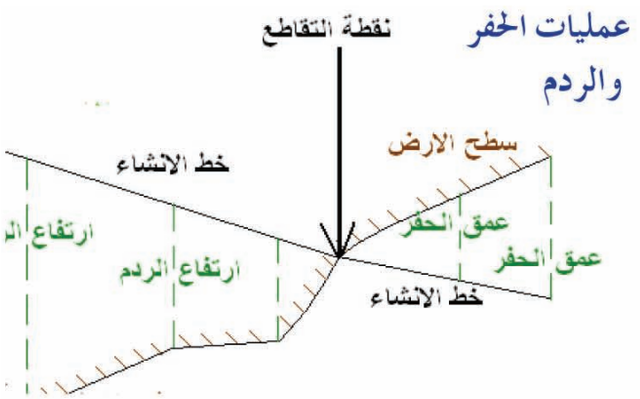
حسابات أعمال الردم والحفر

عنـد رسـم شكل الأرض مع خط الإنشاء فإنـه يكون هناك حفر أو ردم فإما إن يكون كلها حفر أو كلها ردم والفرق بين منسوب خط الأرض ومنسوب خط الإنشاء قد يكون حفر أو ردم ، ويتم حساب كميات الحفر والردم بالقوانين الآتية:

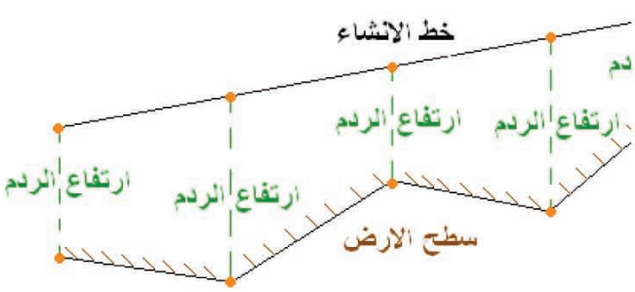
- عمق الحفر=منسوب سطح الأرض – منسوب خط الإنشاء.
- إرتفاع الردم=منسوب خط الإنشاء – منسوب سطح الأرض.

ويمكن توضيح هذة العمليات بالأشكال الآتية:

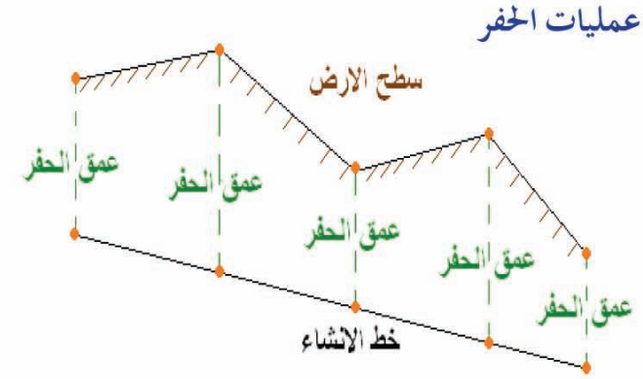
عمليات الحفر والردم



عمليات الردم



عمليات الحفر



حساب مساحة القطاع

يعتمـد حسـاب المساحـة للقطـاع علـى طبيعـة الأرض إن كانـت صخريـة أو رملية أو طينيـة، فعندما تكون الأرض صخرية فإن جوانب الحفر تكون رأسية فينتج أن يكون شكل القطاع مستطيل فعندمـا تكون الأرض طينية فإن جوانب الحفر تكون مائلة فينتج أن يكون شكل القطاع شبة منحرف.

فعندما تكون الأرض صخرية فإن مساحة الحفر والردم تحسب بالقوانين الآتية:

- مساحة الحفر= عمق الحفر ×عرض القطاع
- مساحة الردم=ارتفاع الردم ×عرض القطاع

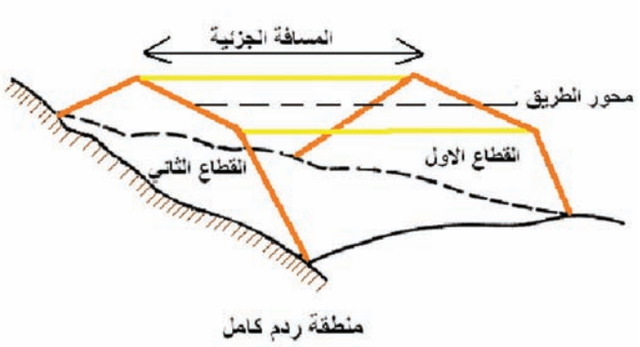
فعندمـا تكـون الارض طينية فـإن مساحة الحفـر والردم تحسب بالقوانين الآتية:

- مساحـة الحفر=عمـق الحفـر × عرض الطريـق ±(الميـل الجانبي ×عمق الحفر)
- مساحـة الردم=ارتفـاع الـردم × عرض الطريـق ±(الميـل الجانبي ×ارتفاع الردم).

حساب الحجوم:

هي من أهم الخطوات في المشاريع إذ يترتب عليها حساب التكاليف الماديـة لأحجـام الحفر والـردم وتختلـف هذه الحسابـات حسب طبيعـة الأرض إن كانت صخريـة أو طينية فـإذا كان الحجم بين القطاعين كله حفر أو كله ردم فنجد الحجم من القانون الآتي

$$\text{الحجم بين كل قطاعين} = \frac{\text{مجموع مساحة القطاعين}}{2} \times \text{المسافة الجزئية}$$



منطقة ردم كامل

المقاطع العرضية

هي عبارة عـن إتجاهات متعامدة مع محور المشروع وتسمى هذه الإتجاهـات بالمقاطع العرضية، وتعني أخذ نقاط على يمين ويسار المحور الطولي المختار وتعتمد درجة تباعد المقاطع و إمتداد المقطع العرضي على:

١. طبيعة الأرض.

٢. درجة الدقة المطلوبة وتتراوح بين ١٠م ــ ٥٠م.

كيفية إيجاد مناسيب النقاط :

١.نضـع جهاز الثيوديولايت وننشأ منه إتجاه عمودي على المحور الطولي.

٢.نوقع النقاط على المقطع العرضي حسب:

- طبيعة الأرض.
- أن تكون المسافات ثابتة بين النقاط.

٣.يراعى أن تغطي النقاط عرض الشارع يميناَ ويساراً.

٤.يجب أن تكون عملية الرصد من المحور او من أحد جانبيه.

٥.ندون القراءات بواسطة القامة.

٦.يجـب أن نسجل المسافة لكل نقطة وموقعها على يمين المشروع أو شماله.

رسم المقاطع العرضية:

يتـم رسم القطاعات العرضية بمحوريـن أحدهما أفقي للمسافات الأفقية ورأسي للمناسيب. كما في رسم المقاطع الطولية.

حساب مناسيب النقاط:

يتم حساب مناسيب النقاط لخط الإنشاء بالقانون الآتي:

منسـوب خـط الإنشاء عنـد بداية ونهايـة المقطـع =منسوب خط الإنشـاء عنـد المحور±(المسافة ×الميـل الجانبي)أمـا المناسيب لباقي النقاط فتأخذ منسوب خط الإنشاء عند نقطة المحور وتكون الإشارة:

- (+) إذا كان الميل للأعلى.
- (–)إذا كان الميل للأسفل.

حساب مساحات المقاطع العرضية:

يوجد طريقتين لحساب المساحات:

١.طريقة الإحداثيات.

٢.طريقـة الأشكال:حيث نقـوم بتقسيم الشـكل إلى أشكال أشباه منحرفات ومثلثات ونحسب مساحة كل شكل.

ومجموع المساحات هي تكون مساحة القطاع العرضي.

المصـــادر والمراجـــع:

١– أصول في المساحة للدكتور المهندس يوسف صيام.

٢– هندسة الطرق(ترجمة للطبعه الثالثة الإنجليزية) للدكتور المهندس كلاركس أوجلسبي.

٣– البسيط في تصميم وإنشاء الطرق للدكتور المهندس روحي الشريف.

دور العرب والمسلمين في تقدم العلوم الجغرافية والخرائط

إعداد: محمود حسين الملكاوي

لقد كان للحضارة العربية الإسلامية دورها ومساهمتها في خدمة الحضارة الإنسانية وتطور العلوم، وإن حاول البعض الإنتقاص من قدر هذه الحضارة لأسباب لم تعد خافية على أحد، وقد يسأل أحدهم عن ميزة تراث الأقدمين كالعرب ومن قبلهم الإغريق وجدوى العناية والإهتمام بهذا التراث في ظل تحولات العصر وما نشهده اليوم من تقدم مذهل في شتى المجالات، وتكمن الإجابة في أن ما خلفه الأقدمون ومنجزاتهم المتتابعة هي التي أوصلت ومهدت لبلوغ ما وصل إليه الإنسان في عصرنا الحاضر، فالفكر البشري يجب أن ينظر إليه ككائن ينمو ويتطور.

ومن الخطأ أن ننجر إلى مقولة ان العرب كانوا مجرد ناقلين – كما ذكر بعض المؤرخين– بل أنهم نقحوا وأضافوا مما يدل على الفهم والابتكار. ولست هنا بصدد سرد المجالات التي برع فيها علماء الحضارة العربية الإسلامية ، ولكن إستعرض هنا جانبا إبدع فيه علماء الحضارة العربية الإسلامية المعنيون وهو (تطور العلوم الجغرافية وصناعة الخرائط).

لقد ساهم العرب المسلمون طوال القرون الوسطى بشكل فعال في تطوير صناعة الخرائط والعلوم الجغرافية، وساعدهم في ذلك إمتداد رقعة الدولة الإسلامية التي شملت أرجاء واسعة من المعمورة، وعوامل اخرى سنأتي على ذكرها، إذ أن العرب المسلمين بحكم فتوحاتهم ولعوامل تتصل بالتجارة وطلب العلم والحج، وجهوا الكثير من عنايتهم للإتصال بالعالم الخارجي، وأثبتوا أنهم مرنون قابلون لمسايرة الحضارات المختلفة وللإستفادة منها، فوضعوا مؤلفات قيمة وأبدعوا فيها ودعموها بالخرائط والأشكال وربطوا الجغرافيا بالفلك وظهر فيهم جغرافيون زادوا في ثروة البشر العلمية ومنهم ياقوت الذي ما زال معجمه معتمداً عند الباحثين ومرجعا لهم، والإدريسي الذي كان حلقة الوصل بين جغرافية الإسلام وجغرافية الإفرنج.

وقد يكون من المفيد أن نستعرض سريعا تطور إنتاج الخرائط لدى الأمم القديمة ولنبدأ من العهد البابلي: حيث تشير المصادر التاريخيةإلى إعتبار البابليين أول من وضع أسس فن صنع الخرائط، إذ قام سكان العراق القدامى بتمثيل ظواهر ومعالم سطح الأرض الطبوغرافية على ألواح مستوية من الطين، وإستخدموا الرموز الإصطلاحية، وأهتموا بخرائط تنظيم الري وتثبيت ملكيات الحقول الزراعية والقرى، فقد وجدت إحدى هذه الخرائط التي يزيد عمرها عن ٣٥٠٠ سنة منقوشة على لوح من الطين وهي الآن محفوظة في متحف جامعة بنسلفانيا الأمريكية، وللبابليين دراسات في رصد النجوم والكواكب، وإنتقلت فكرتهم عن العالم الذي مثلوه على شكل قرص مستدير تحيط به المياه إلى الإغريق ثم الرومان وظل هذا الإعتقاد سائدا حتى العصور الوسطى.

أما الخرائط المصرية القديمة فقد كان الإهتمام منصبا بالدرجة الأولى على بيان مواقع المناجم والمعادن والطرق المؤدية إليها وخاصة الذهب، وقد يكون السبب في قلة ما عثر عليه من خرائط مصرية قديمة يعود إلى أن تلك الخرائط كانت ترسم على ورق البردى الذي يتلف بسرعة بخلاف الفخار الذي إستخدمه البابليون.

ولابد أن إهتمامات الآشوريين الحربية والفنيقيين في أعمالهم التجارية ورحلاتهم البحرية الواسعة إعتمدوا على خرائط، وأن لم يعثر على أي منها لأسباب قد تعود لسريتها وبالتالي حفظها في أماكن بعيدة عن متناول اليد. أما في أقصى الشرق / الصين فقد نشأت هناك حضارة زراعية قديمة عاصرت تلك الحضارات القديمة في كل من وادي النيل والرافدين، ومع ذلك لم تتأثر بها في بادىء الأمر لبعد المسافة وصعوبة المواصلات ، وقد ظهرت في الخرائط الصينية القديمة ملكيات الأراضي الزراعية وتنظيم المياه وتوزيعها وحدود الدولة، ولم يعثر على نسخ أصلية من

تلك الخرائط ، بل وجد وصفا لها في كتب المؤرخين الصينيين ، وبعد أن أصبح الإتصال سهلا بين الشرق والغرب ظهر التأثير الواضح للكارتوغرافيا(علم رسم الخرائط) العربية على الكارتوغرافيا الصينية.

أما خرائط الإغريق (اليونان القدماء) فقد تميزت بأنها كانت فيها المحاولات الأولى لرسم الخرائط على أسس علمية دقيقة معتمدين فيها على القياسات الفلكية والرياضية في وضع خطوط الطول ودوائر العرض وتحديد المواقع الجغرافية بالنسبة لها، وكان الفيلسوف وعالم الرياضيات الإغريقي فيثاغورس أول من نادى بكروية الأرض على أساس فلسفي، ورغم ذلك إستمرت خرائط الإغريق بالظهور على شكل قرص دائري تحيط به البحار من كل جانب متأثرين بفكرة البابليين والكلدانيين والتي ورثها عنهم العرب فيما بعد. ومن أهم ما أنتجه الإغريق في هذا المجال خريطة العالم المعروف آنذاك مؤلفة من ٢٦ قطعة رسمها بطليموس الإسكندري الذي ولد ونشأ في الإسكندرية بمصر في القرن الثاني الميلادي.

وفي العهد الروماني ورغم توسعهم وإنشاء إمبراطوريتهم التي شملت حوض البحر الأبيض المتوسط إلا أنهم أهملوا النواحي العلمية للخرائط وخطوط الطول والعرض، ومن الخرائط التي إهتم بها الرومان تلك الخرائط التخطيطية أو البيانية للطرق التي تتفرع من عاصمتهم روما مبيناً عليها المسافات كما هو الحال في لوحة (بوتنجر) في القرن الثالث الميلادي.

اسطرلاب من صنع احمد بن باسو المتوفي
في اوائل القرن الثامن الهجري

وقد إستمر تدهور صناعة الخرائط في العصور الوسطى فأصبح الإنسان الأوروبي خلالها يصور العالم كما تمليه عليه عقيدته الدينية فجعل العالم على شكل قرص محاطا بالمياه من كل جانب ومركزه مدينة القدس والصليب ورأس القرص تمثله الجنة الواقعة في أقصى الشرق.

دور العرب المسلمين في تقدم العلوم الجغرافية وصناعة الخرائط :

لقد كان عرب الجاهلية يتجولون في بوادي وقفاري شبه الجزيرة العربية ويسافرون إلى الشام صيفا وإلى اليمن شتاء، وكانوا يهتدون بالشمس والقمر والنجوم في ترحالهم، وراقبوا طلوع ومغيب نجوم معينة وإستطاعوا بواسطتها تحديد فصول السنة الزراعية، إلا أن بزوغ نور الإسلام وإتساع رقعة الدولة الإسلامية أدى إلى ظهور عوامل دفعت العرب والمسلمين إلى الإهتمام بدراسة الظواهر الجغرافية والإسهاب في وصفها ورسم خرائط لها ومن هذه العوامل:

أولا: النظام الإداري الجديد في جمع الضرائب والخراج، الأمر الذي يتطلب معرفة المعلومات الدقيقة عن الحيازات والمحاصيل الزراعية والصناعية والتجمعات السكانية وتقدير الخراج والضرائب النقدية والعينية.

ثانيا: فتح الطرق ومحطات البريد وضرورة إيجاد بيانات وصفية وافية لها وتحديد المسافات وظروف السفر.

ثالثا: زيادة نشاط الحركة التجارية براّ وبحراّ نتيجة لإتساع رقعة الدولة وإنتشار الأمن، ولم تقتصرهذه التجارة على أرجاء البلاد الإسلامية فحسب، بل شملت كذلك العالم المعروف آنذاك (آسيا،اوروبا وافريقيا).

رابعا: كان للعامل الديني أثره في زيادة حركة الأسفار خاصة الحج كفريضة على كل مسلم يأتي من كل فج عميق ودعوة الإسلام للتفكر في الكون وفي مخلوقات الله، وكذلك تحديد مواقيت الصلاة وبداية الصيام ونهايته وضرورة تحديد إتجاه القبلة وخطوط الطول والعرض.

خامسا: طلب العلم الذي حض عليه الاسلام ، إذ ترك الكثيرون أوطانهم ورحلوا إلى بلاد أخرى طلبا للعلم والمعرفةوالتفقه في الدين.

سادسا: لقد كان لإهتمام كثيرمن الخلفاء المسلمين أثر بالغ لتنشيط حركة البحث والترجمة وإزدهار العلوم ومنها الجغرافية ورسم الخرائط على أسس علمية، هذا بالإضافة إلى توفر الإمكانات والظروف الملائمة على مستوى الحكومات والأفراد.

لقد كان العرب يطلقون على الخريطة إسم (الصورة أو المصور الجغرافي) أو لوح الرسم، وجاءت كلمة خريطة متأخرة وهي إشتقاق من أصل إغريقي. ويمكن القول أن أول خريطة عرفت عند العرب تلك التي أمر الحجاج بن يوسف الثقفي عام ٨٩ هجرية القائد قتيبة بن مسلم الباهلي أن يرسل له بها كمصور أو خريطة للمنطقة التي طال حصارها خلال فتوحاته لبلاد ما وراء النهر . أما المحاولات الأولى الجادة فكانت في بداية العصر العباسي عندما بدأ الإهتمام يزداد بصناعة الخرائط الدقيقة نسبيا وتمثل سطح المعمورة وتتضمن الظواهر الجغرافية بمواقعها الحقيقية تبعاً لخط طول وعرض كل مكان، وعمل جداول لمختلف المواقع في العالم آنذاك وكان يطلق على هذه الجداول (الزيجات) وكان الخوارزمي من أشهر المهتمين بوضعها، وصنعت بأمر من الخليفة المأمون جداول سميت بالزيج المأموني مدعمة بعمليات رصد فلكي أجريت في كل من بغداد ودمشق ، وتم قياس طول الدرجة الواحدة من درجات العرض فكانت تقل كيلو مترا واحدا فقط عن تلك التي أجريت في القرن التاسع عشر وقاس الفلكيون كذلك درجة عرض محلة باب الطاق في بغداد فكانت ٣٣ درجة و٢٠ دقيقة شمالا وهي مطابقة للحقيقة والواقع. وتأثر الجغرافيون العرب باليونان والهند في إعتماد خط طول أساسي (صفر)، فتارة إعتبروا خط الصفر يمر بأقصى سواحل غرب إفريقيا وتارةأخرى إعتبروا خط الصفر هو المار بجزيرة لانكا أو سرنديب وهي ما يعرف بسيلان أو سيريلانكا حاليا التي إعتقدوا أنها تقع على خط الإستواء وكانت النقطة التي يتقاطع فيها خط طول صفر مع خط الإستواء يطلق عليها العرب (قبة الأرض) وتقع على أبعاد متساوية غربا وشرقا شمالاً وجنوباً.

وأهم أثر جغرافي من عصر المأمون ما سمي بالصورة أو الخريطة المأمونية التي لم يعثر على أصل لها بل عثر على وصف لها في كتب المعاصرين وأستخدمت فيها الأصباغ والألوان لتمثيل مختلف الظواهر.

ويلاحظ أن الخرائط العربية رسمت بشكل مخالف للخرائط الحديثة من حيث إتجاه الشمال الذي وضعوه أسفل الخريطة والجنوب في أعلاها، وربما كان السبب يعود لأهمية الجنوب عندهم بإعتباره القبلة، في حين يكون الشرق يساراً والغرب يميناً، وكانت مكة المكرمة مركز خريطة العالم التي كانت ترسم بشكل مستدير.

إن إستناد الخرائط العربية إلى قواعد حسابية ورياضية دقيقة كانت الخطوة الأولى والمهمة في تاريخ إنتاج وصناعة الخرائط ، أما الخطوة الثانية فتمثلت في (أطلس الإسلام) في القرن الرابع الهجري الذي تضمن وصفا مفصلا لبلاد العالم الإسلامي آنذاك في خرائط مستقلة الواحدة عن الاخرى بلغ عددها ٢١ لوحة ويمكن ربطها معا لتكوين خريطة عامة، وصورت فيها الظواهر الجغرافية من تجمعات سكنية ومراكز حضرية وسواحل وانهار وغيرها تصويرا هندسيا، ومن اشهر جغرافيي العرب المسلمين الذين ساهمو في صنع هذا الأطلس: البلخي، الأصطخري، المقدسي وإبن حوقل.

وطاف الأصطخري البلاد الإسلامية ودون اخبار رحلاته في كتابه المعروف (المسالك والممالك) حيث قسم البلاد الى عشرين اقليما، وكل اقليم شمل منطقة جغرافية واسعة، وكذلك الرحالة الجغرافي المقدسي الذي دون اخبار مشاهداته ورحلاته عام ٣٧٥ هجرية في كتابه المعروف (احسن التقاسيم في معرفة الأقاليم)، ونبغ في أوائل القرن الخامس الهجري العالم الفلكي والرياضي المسلم «البيروني» من خوارزم الذي الف عدة كتب باللغة العربية ووضع جدولا كاملا لخطوط طول وعرض معظم المواقع الجغرافية وخريطة كبيرة لنصف الكرة الأرضية يظهر فيها مدى إهتمامه بوصف كل ما هو على سطح الأرض وبجغرافية البحار والطرق التي تربط الممالك بعضها ببعض، وهذا ما أكده الرحالة ماركوبولو الإيطالي الذي أقر أنه إعتمد في رحلاته البحرية شرقا على خرائط ورسومات بحرية لملاحين عرب.

ويمكن إعتبار خريطة الإدريسي المولود في سبتة بمراكش عام ٤٩٣هجرية والذي طاف الأندلس وشمال إفريقيا وآسيا الصغرى وسواحل فرنسا وإنجلترا ونزل في صقلية عند ملكها روجر الثاني الذي إهتم به وقربه إليه لسعة علمه، وألف كتابا في الجغرافيا سماه (نزهة المشتاق في إختراق الآفاق)، أحتوى على مجموعة من الخرائط بلغ عددها سبعون خريطة، وفي مقدمتها خريطة مستديرة للعالم تمتاز بدقة الرسم، كما تضمن الكتاب وصفا

لأحـوال البلاد وبقاعها وبحارها وجبالهـا وأنهارها ومزروعاتها وغلاتهـا وعمرانها والصناعات والتجـارة والبضائع التي تجلب اليها وتحمل منها، وأحوال أهلها وطباعهم ولغاتهم وملابسهم.

وكان ذلك عام ٥٤٨ هجرية الموافق لعام ١١٥٤ ميلادية. وقد جـاء في دائـرة المعـارف الفرنسية (أن كتـاب الإدريسي هو أوفى كتاب جغرافي تركه لنا العرب وأن ما يحتويه من تحديد للمسافات والوصف الدقيق يجعله أعظم وثيقة جغرافية في القرون الوسطى)

الخرائط في العصر الحديث:

- ساعـدت الكشـوف الجغرافيـة الواسعـة في القرنـين الخامس عشـر والسادس عشـر الميلاديـين، وإختراع الطباعـة إضافـة إلى حركـة الترجمة الواسعـة للتراثين الإسلامـي والإغريقي على مضاعفـة الإهتمام بالخرائط ومحاولة رسمها بطرق خالية من الأخطاء لتفي بالغرض الذي صنعت من أجله.

- وإستفـاد منهـا الملاحـون بشـكل كبـير جـداً ساهـم في وصولهم إلى المناطق والأماكن المطلوبة بكل يسر ونجاح ومـن الملفـت للنظـر أن الخرائـط في القـرن الثامن عشر الميلادي جعل من فرنسا رائدة في هذا المجال، بعد أن ظل الإيطاليون رواداً لها ردحاً من الزمن.

- لقـد تسيـدت فرنسا هـذه المدارس الأوروبيـة في مجال صنع الخرائط بعد أن مثلت على جميع خرائطها خطوط الطول ودوائـر العرض بشكل دقيق جداً ويعد هذا الأمر سبقـاً علمياً، ثم توالى تطور الخرائـط الجغرافية التقني شيئـاً فشيئـاً حتى وصلـت خرائط القـرن العشرين إلى مكانـة غـير مسبوقـة بفضل ما هيـأ الله سبحانـه وتعالى للإنسان من وسائل تقنية متطورة جعلته يستخدم أحدث الوسائل وأفضل الأجهزة المتطورة في ذلك.

واليوم أصبحنا نرى العالم من خلال صور الأقمار الصناعية ذات الدقة المتناهية في تصوير الكرة الأرضية وتوضيح أهم المعالم الطبيعيـة والبشريـة عليها، مصداقـاً لقول الحق تبـارك وتعالى: (وما أوتيتم من العلم إلا قليلاً).

اقدم خريطة للارض كما تصورها البابليون

خريطة قديمة لمدينة نفر (نيبور) السومرية

خريطة لمنجم مصري قديم

أسئلة و أجوبة متعلقة بالخرائط

إعداد: محمود حسين الملكاوي

ما هو الوقت المستغرق لإنتاج الخريطة؟

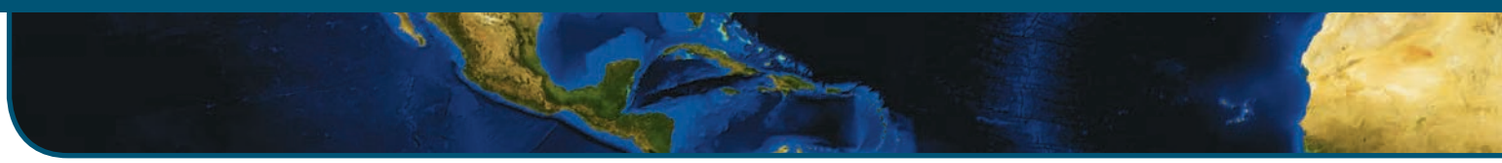
قد يتراوح الوقت المستغرق لإنتاج خريطة «ما» من أسابيع قليلة إلى عدة أشهر في بعض الأحيان وذلك إعتماداً على مدى تعقيد هذه المهمة ونوع الأجهزة والبرامج المستخدمة وطبيعة وكثافة المعلومات وحجمها و عدد الأشخاص الذين يعملون على إنتاجها.

تحوي الخرائط الطبوغرافية كماً هائلاً من التفاصيل المتعلقة بالمعالم الطبيعية والصناعية الموجودة على سطح الأرض، وعلاوة على المعالم المألوفة مثل الطرق والمباني والأسماء الجغرافية وخطوط الساحل، تظهر الخرائط كذلك أنواع النباتات ومواد سطح الأرض (رمال، حصى، سبخة، رواسب إنتشار الوادي، صخور) والمعالم المرتفعة (الأبراج الكهربائية، أبراج الإتصالات، المباني العالية) ومعالم تضاريس الإرتفاعات (نقاط الإرتفاعات، تظليل التلال، خطوط الكنتور).

يتعين جمع وإظهار هذه المعلومات وتحديد مواقعها المناسبة بدقة تتوافق مع المواصفات المطلوبة ومراجعتها بتأني للتأكد من صحتها من جميع الجوانب وهو الأمر الذي يستغرق وقتاً طويلاً ويتطلب مهارة وصبر، ويمكن فقط طباعة الخارطة عند إكتمال هذه المهام.

تقليديا تبدأ عملية إنتاج الخريطة بإلتقاط صور جوية رأسية بإستخدام آلة تصوير مساحية ذات تصميم خاص تحتوي على عدسة مصنوعة بدقة متناهية ومثبته في أسفل الطائرة» والجدير ذكره أنه أصبح الأن متاحا الحصول على صور فضائية بدقة عالية تتوفر فيها خاصية البعد الثلاثي(النموذج العددي للارض / الستيريو) وبالتالي إمكانية إستخدامها تماما كالصور الجوية وعمل الخرائط الطبوغرافية بما فيها خطوط الكنتور. يربط المساحون الميدانيون الصور الجوية بالأرض عن طريق إنشاء مجموعة من نقاط التحكم الأرضي (نقاط الاحكام) في حين يقوم المساحون الجويون بمهمة إجتذاب المعلومات المطلوبة للخرائط من هذه الصور الجوية المتحكم بها. وهنالك ظاهرة مألوفة ذات صلة بالصور الجوية تتمثل في أن قمم الهياكل المرتفعة والمعالم العالية تمتد بعيداً عن قواعدها ، ومن الواضح أن هذا الأمر لا يصب في صالح القياسات الدقيقة نظراً لضرورة أن تتطابق قمم وقواعد هذه المعالم، يستخدم المساحون الجويون أجهزة خاصة تعطي مناظر رأسية صحيحة ثلاثية الأبعاد تصحح الأطراف والميلان في الصور وإزاحة هذه المعالم إلى مواقعها الصحيحة بحسب إرتفاعها، تمرر المعلومات التي جمعها المساحون الجويون إلى رسامي الخرائط الذين يرسمون ويعطون رموزاً لهذه المعلومات حسب المواصفات المطلوبة إذ من الطبيعي أن يكون لكل مقياس رسم إصطلاحات خاصة به، بينما يقوم إختصاصيو التصوير الخرائطي والمونتاج والطباعة بإنتاج نسخة تجريبية لهذه الخارطة لمراجعتها من حيث إكتمالها ومدى دقتها وقيمتها وذلك قبل البدء بطباعتها آلاف النسخ وهذا يتطلب مشاركة من المساحين الميدانيين في التحقق من أن الخارطة تعكس بدقة البيانات على الأرض وإضافة أية تغييرات تكون قد طرأت منذ إلتقاط الصور الجوية، إضافة إلى مرور هذه النسخة التجريبية ضمن مراحل عدة لتدقيقها على يد المتخصصين.

يقوم رسامو الخرائط بإجراء التصحيحات وإضافة أية معلومات حديثة قبل تمرير الخارطة إلى فنيي إعداد الصفائح (الزنكات) ليقوموا من جانبهم بتهيئة صفائح الطبع وإرسالها إلى موظفي الطبع للقيام بطبع مخزون الخرائط النهائية بإستخدام الوسائل الفنية لطباعة الأوفسيت الليثوغرافية، علما أن تقدما هائلا قد



حصـل على طرق إنتاج وطباعـة الخرائط، إذ أصبحت طباعة الخريطة والتحكم بألوانها ومواصفاتها بطريقة رقميـة بعيـدا عن التجريـب والإجتهـاد الشخصي كما كان يحدث سابقا.

إن حوسبـة واتمتـة كثـير مـن العمليـات اليدويـة التقليديـة ساعـدت كثـيراً في تقليص الزمـن المستغرق لإنتاج الخرائط ، ومع ذلك تبقى هنالك عمليات تستهلك كثـيراً من الوقت لا يمكن أن يقـوم بها إلا الإنسان فقط مثل تحديـد المعلومات المطلوب إظهارهـا على الخرائط وجمـع هـذه البيانـات مـن الصـور الجويـة وإجـراء المراجعة للتأكد من أن كل شيء يسير بشكل صحيح.

وخلاصـة القول أن إنتاج خارطـة ذات جودة عالية لا زالـت تعتمـد كثيراً علـى التدريب والمهـارات وخبرة الأشخاص المتخصصين.

هل يستخدم الحاسب الآلي في إنتاج الخرائط؟

نعم: لقد أصبحت عملية إنتاج الخرائط عملية رقمية بالكامل وهو الأمر الـذي يفرض على الأشخاص الذين يعملـون في حرفة إنتاج الخرائط هـذه الأيام أن يكونوا مستخدمـين أكفـاء لإجهـزة الحاسـب الآلي، يجـب أن تكـون أجهزة الحاسب الآلي حديثة جداً من حيث الأداء والسعـة وبرامجها عالية التخصص والتعقيد على حد سواء، يسجل المساحون الميدانيون معلوماتهم مباشرة مـن أجهـزة إستقبال نظـام المسـح الفضائـي وأجهزة المسـح الإلكترونية في سجـلات بيانات آليـة تقوم مقام القلم والورق .

ويستخـدم المساحون الجويـون الأجهزة التحليلية والرقميـة التـي تحـل محـل المعـدات الميكانيكية لجمع المعلومات مـن الصور الجوية في صيغة بيانات رقمية، يستخدم رسامو الخرائط أحدث أجهزة الحاسب الآلي مع برامج معقدة خاصة بالكارتوغرافي ورسم الخرائط لإعداد البيانات الرقمية لتتطابق مع مواصفات الزبائن وإعـداد مناظر ثلاثيـة الأبعـاد للأرض والقيـام بمهام نشر الخرائط لإنتاج تشكيلة واسعة من نواتج الخرائط الورقيـة والرقميـة، يقـوم إختصاصيـو إستنسـاخ الصـور بتشغيل ماسحة ضوئيـة ذات نقاوة ومقاييس عاليـة جداً لإنتاج تمثيل رقمـي للنواتج الورقية (نسخة غير مطبوعـة) وكذلك تشغيل كاتب فيلمـي ينتج نسخاً مطبوعة من بيانات رقمية.

تنتشر حالياً الكثير من الأقمار الإصطناعية في الفضاء ، فهل هذا يجعـل عملية إنتاج الخرائط أكثر سرعة وسهولة ؟

نعـم: ان امكانية الحصول على صور فضائية عالية الدقة (٤٠ سم / GeoEye1) للاغراض المدنية وبنظام الستيريـو للحصـول على البعـد الثالث قـد اتاح مجالا واسعـا ليس فقط في تحديـث الخرائط القديمة بل ايضا لانتاج خرائـط طبوغرافية بخطوط كنتورية وبمقاييس رسـم كبـيرة (وان كانـت كلفـة البيانـات قـد تكـون كبـيرة في بدايـة الامر) ودقة جيومتريـة جيدة و تحديد التفاصيـل الفعليـة لأي معلـم وبكفـاءة عاليـة، والمركز الجغرافي الملكـي الاردني يقوم حاليـا باستخدام احدث التقنيات الخاصـة بالصور الفضائية والجوية الرقمية في انتـاج خرائطـه وانشـاء النظام الوطنـي للمعلومات الجغرافيـة الذي اخذه المركز علـى عاتقه وحقق الكثير في هـذا المجـال، وهو يسعـى دوما لان تكـون المعلومات الاحصائيـة الديناميكيـة المتغيرة تتواكـب والمعلومات الجغرافيـة المستنبطة مـن الصور الجويـة والفضائية علـى حد سواء، وقد يكون هذا التطـور الهائل بسهولة انتـاج الخرائط وخاصة الطبوغرافيـة منها باستخدام

الصـور الفضائيـة هو علـى حسـاب التصوير الجوي التقليـدي او حتـى الرقمي، و يبذل العاملـون في المسح الميـداني جهوداً كبيرة في متابعـة التحقق من المعلومات المأخوذة من صـور الأقمار الإصطناعية، ومع ذلك فان عملية إنتاج الخرائط القائمة على جودة الصور الجوية مـا تـزال تشكل مصـدراً مهماً لدقـة المعلومـات لإنتاج خرائط طبوغرافية ذات المقاييس الكبيرة.

ولا يوجـد هنالـك أدنـى شـك مـن أن أجهـزة الإستشعـار عن بعد أصبحت تلعب دوراً كبيراً في عملية إنتـاج الخرائط، على ان هذا الامـر لا يتعدي كونه احد التطبيقـات المتعـددة للصـور الفضائيـة فهـي عنصـر حيـوي في الدراسـات البيئية والجيولوجيـة والتصحر واستخدامـات الاراضي والتلـوث واستكشاف الموارد الطبيعيـة وتصنيفـات التربة والنبـات وتحديد الاماكن المثلى لانشاء السدود والمنشآت الهامة وغيرها.

عند مراجعة الخارطة وفقاً لنظام المسح الفضائي الخاص بالمستخدم قد يجد بعض الفروقات

مـن غير المحتمـل، رغم إمكانيـة ذلـك إحصائياً، أن تكـون هنالك أخطاء في الخارطة يمكن تقصيها بواسطة جهـاز إستقبال المسح الفضائـي المحمول يدويا، لا أحد يدعـي بأن الخارطة تكون صحيحة ١٠٠٪ ، وفي الواقع أنهـا لا يمكـن أن تكـون كذلك، وهنالك حقـا العديد من الخرائـط تحتوي على بيان يتعلـق بدقة المعلومات التي علـى الخارطة التي غالبـاً ما تكون على نحـو إحصائي عـددي كالقـول مثـلاً أن «٩٠٪ مـن المعـالم التـي على الخارطة تقع في حـدود ١٠ أمتار من موقعها الحقيقي» ، وهـذا بالطبـع يدل ضمناً على أن مـا جملته ١٠ ٪ من المعـالم يمكـن أن تقع خارج هذا الإطـار، هناك تغييرات قـد حدثت علـى تفاصيـل الخارطة منذ طباعـة وتوزيع الخارطـة لأول مرة، ومن نافلة القول ان الخريطة وهي في مراحـل طباعتها النهائية لن تتضمـن تلك المعلومات التـي استجـدت على ارض الواقع خلال ومـا بعد هذه المراحل.

ولذلـك فإنه من المحتمـل أن يكـون مستخدم جهاز المسـح الفضائـي المحمـول يدوياً قد قـام بتثبيت جهاز إستقبالـه بشـكل خاطـئ نسبيـاً مـع الخارطـة التـي يستخدمها، إذ من المهم جداً أن يتم وضع جهاز إستقبال المسح الفضائي بشكل متطابق مع الخارطة وخصوصاً نظـام الإحداثيـات ومراجـع الإسنـاد التابعة لـه التي يجب أن تكـون متماثلة . اذ ان عددا كبيرا من الطبعات الخاصة بالخرائط تم إنتاجها في المركز الجغرافي الملكي الأردني وفقاً لتكوير ومرجع إسناد النظام الجيوديسي العالمـي ١٩٨٤ (WGS 84) وإستخـدام إسقـاط نظـام ميركتـير المستعرض العالمـي (UTM) لإسقاط موقع المعالم مـن السطح المنحنى الثلاثي الأبعـاد للأرض إلى السطح المستـوي الثنائي الأبعاد للخارطـة الورقية.وكذلك إستخدام نظام ميركيتور المستعرض الاردني(JTM).

ومـع ذلك ، قـد يجـد المستخدمون خرائـط للملكة الاردنيـة الهاشمية تستخـدم مراجع إسنـاد ومساقط أخرى مثل مرجع الإسناد الأوروبي 1950 (ED50) ومسقـط لامـبرت المخروطـي، و يمكن الحصـول على تفاصيـل كل خارطـة بعينهـا في المعلومـات الهامشيـة الموجـودة في الخارطـة والتـي يجـب أن تدخـل بشـكل صحيح في جهـاز إستقبال المسح الفضائـي إذا ما أريد ضمـان الحصول على علاقة دقيقة بـين جهاز إستقبال المسح الفضائي والخريطة.

إذا لم يكـن بحـوزة المستخدمين معلومـات محددة عـن مرجـع إسناد النظـام الجيوديـزي العالمـي ٨٤ في جهـاز إستقبال الأقمار الإصطناعيـة الخاص بهم فإنه يمكـن إستخدام النظام الجيوديـزي العالمي، أو النظام الجيوديـزي العالمـي84 (WGS 72) مـع عـدم فقدان الدقة لكافة المواقع المعنية.

علم المساحة

إعداد: لبنى شوقي

هـو علم يبحث في الطـرق المناسبة لتمثيل سطـح الأرض على خرائـط، هـذا التمثيـل أو التشابـه يشمل بيان جميـع المحتويات القائمـة والموجودة على سطح الأرض، سواء أكانت طبيعية: مثل الهضـاب والجبـال والصحـاري والأنهـار والبحـار والمحيطات، أو كانـت صناعية:مثـل المصـارف والقناطـر والسـدود والطـرق وخطوط السكك الحديدية والمنشآت والمباني والمدن وحدود الدول السياسية، وكذلك حدود الملكيات الخاصة والعامة.

كما يجب أن يكون هذا التمثيل معبرا أيضا عن مقدار الارتفاع والانخفاض عـن سطـح الأرض بحيـث يمكن تمييز قمـم الجبال وسفوحها، والهضاب والوديان والأعماق والبحار، ومن الواجب أن تكـون الخريطة صورة صادقة مصغـرّة للطبيعة التي تمثلها، وأن تؤدي الغرض الذي عملت من أجله تاما كاملا.

أغراض المساحـة: ولما كانـت الأغراض التـي تعمل مـن أجلها الخرائـط كثـيرة ومتنوعة فقـد أصبحـت أنواع الخرائـط كثيرة ومتعددة كذلك. فمنها مثلا:

- الخرائط الملاحية للسفن والطيران.
- الخرائـط الجغرافيـة للأمطـار والمنـاخ والريـاح والقـارات والمحيطات.
- الخرائـط الجيولوجية لبيان طبيعة القشرة الأرضية وما بها من معادن وخامات وطبقات الصخور والفوالق والطيات.
- الخرائط الطبوغرافية لبيان الارتفاعات والانخفاضات.
- الخرائـط المدنيـة للمشروعـات والملكيـات والحصر الزراعي والضرائب... إلخ.

خرائط (Mapping):

عـدّل المساحـون في القرنـين الثامـن عشـر والتاسـع عشـر الإنحرافـات الإقليمية الكبيرة لشكل الارض بقطع ناقص مثالي، مـن خـلال افتراضهـم قطـع ناقص مساحـي يثبت شـكل سطح الأرض المحلـي للأقاليـم الارضية التـي يراد مسحهـا، لم يطابق مركـز القطـع الناقص المفترض مركـز الأرض، فمحـور دوارنه يـوازى محور الارض ونظام الاحداثيات بالمقابلة مع تلك القطوع الناقصة الأخرى منـزاح ومنحني، وبذلك نشأت عشرات الأنظمة المساحية (أنظمة مرجعيـة للخرائط)، مع تطوير نظام التموضع العالمـي يفترض أنه قد خلق نظام عالمي موحد، وهو نظام المساحة العالمـي ١٩٨٤ في اليابسة أو البحر قد تتسبب المعطيات التي عادة مـا تستنـد على أنظمـة سابقة من نظـام مرجعي خطـأ، بخطأ من عـدة مئات من الأمتـار، عندما يكون مجسم قطـع ناقص مرجعي للمعطيـات ليس هو نفسه في الخريطة، لذلك ينبغي لتقديم معطيات مضبوطـة أيضًا تقديم نظامهـا المرجعي، يمكن تعديل الاحداثيات بمساعـدة برامـج تحويل من نظـام لآخر، ويجـب أن تشمل هكذا برامج المعايير التي تحدد بدقة الانحراف بين الانظمة المرجعية أو الانحراف عن نظام المساحة العالمي ١٩٨٤.

جيوماتكس: هـو الاسـم العلمـي الـذي يطلق علـى العلوم و التقنيـات المتعلقـة بالبيانـات العمرانية بهيئتهـا الرقمية بما فيها المسوحـات العمرانيـة و نظـم المعلومـات المكانيـة شاملاً جمـع المعلومـات العمرانيـة والمعالجـة و التحليـل والعرض و تكويـن الخرائط و قياس و إدارة البيانات العمرانية.

ويعد هـذا التخصص امتداد طبيعيا لتخصص تخطيط المدن، يحتـوي التخصـص على تقنيـات متنوعـة للتخصصـات المرتبط بالعمـران مثل التخطيط المكاني، عمارة البيئة، العمارة، الهندسة، الجيولوجيـا، تطويـر الأراضـي و الممتلـكات، التخطيـط البيئـي وغيرها..وبذلـك فهـو أساسـي لـكل العلـوم المرتبطـة بالعمران و المـكان و التـي تعتمد علـى البيانـات العمرانية مثـل المساحة و الاستشعـار عـن بعد و الخرائط الجوية و نظـم المعلومات المكانية و نظم تحديد المواقع العالمي GPS.

هـذه الأحرف الثلاثة GPS هي اختصـار للكلمات (Global Positioning System) نظام تحديد المواقع العالمي.

وهو عبـارة عن نظام ملاحي مكون من شبكـة أقمار صناعية يصـل عددهـا إلى ٢٤ قمـراً مثبتـة في مدارات محددة مـن الفضاء الخارجـي من قبل وزارة الدفاع الأمريكية، كان الهدف الأساسي من هـذه الشبكة من الأقمار الصناعية هدفـاً عسكرياً بحتاً، ولكن في عـام ١٩٨٠م سمحت الحكومة الأمريكيـة بأن يكون هذا النظام متاحـاً للاستخدامات المدنيـة، ونظام الـ GPS يعمل تحت جميع

أنـواع الظـروف الجوية، وفي كل مكان في العـالم ، وعلى مدار ٢٤ ساعة في اليوم ، هذه الأقمار تدور في مدارات حول الأرض بسرعة تبلـغ ٧,٠٠٠ ميل في الساعة ، وتعتمد علـى الطاقة الشمسية، كما أنهـا مـزودة ببطاريـات قابلة للشحـن من أجل ضمـان استمرار عملهـا في حالـة انعـدام الطاقـة الشمسيـة ، ويوجد علـى كل قمر صاروخ صغير من أجل أن يسيّر القمر في طريقة الصحيح.

يوفـر نظـام التموضـع العالمـي، عندمـا يستخدمـه المهنيون المهـرة، بيانات عن المساحة والخرائط علـى درجة عالية من الدقة وتكـون عمليـات جمـع البيانات التـي تستند إلى نظـام التموضع العالمي أسرع بكثير من تقنيات المساحة ورسم الخرائط التقليدية مما يقلل من كم المعدات والعمالة اللازمة، إذ يستطيع مساح واحد الآن أن ينجـز في يـوم واحد مـا كان يقوم فريق كامـل بانجازه في أسابيع.

" إن تكنولوجيا "نظام التموضع العالمي" هي الأكثر فعالية واتساقـا بـين نظم الإسنـاد القارية في الأرض، إن التزايد الهائل فى استعمالات النظـام وكلفته الاقتصادية جعلاه الأسلوب الفني الأدق والمفضـل لعمليـات المسـح الجيوديسية المستدامـة في قارة افريقيا."(كلـود باوتشـر، الأمين العام السابـق للرابطة الدولية للجيوديسيا (IAG)).

Garmin 276C

CS60

Street pilot

المزايـــــــا:

- مكاسـب كبـيرة في الانتاجيـة من حيـث الوقـت والمعدات والعمالة المطلوبة.
- قيود أقل على التشغيل مقارنة بالتقنيات التقليدية.
- تحديد دقيق للخصائـص المادية التي يمكن استخدامها في الخرائط والنماذج.
- إيصـال أسـرع للمعلومـات الجغرافية التي يحتـاج إليها صنـاع القـرار نتائج مساحية على مستـوى السنتيمتر في الوقت الفعلي.

ويدعـم نظـام التموضـع العالمـي رسـم الخرائـط وعمـل النماذج الدقيقة للعالم المادي من الجبال والأنهار إلى الشوارع والمبـاني إلى خطوط المرافق وغيرهـا من الموارد. ويمكن عرض الخصائص التي يتم قياسها باستخدام نظام التموضع العالمي على الخرائط وفي نظم المعلومات الجغرافية (GIS) التي تقوم بتخزين ومعالجة وعرض البيانات ذات المرجعية الجغرافية.

وتستخـدم الحكومـات والمنظمات العلميـة والجهات التي تقوم بالعمليات التجارية في جميع أنحاء العالم نظام التموضع العالمي وتكنولوجيا نظـم المعلومات الجغرافية من أجل تيسير اتخـاذ القـرارات في الوقـت المناسـب والاستخـدام الحكيـم للمـوارد، ويمكـن أن تستفيـد أي منظمـة أو وكالـة تحتاج إلى معلومات دقيقة عن موقع أصولها من الكفاءة والإنتاجية التي يوفرهـا نظام التموضع العالمـي. وخلافاً للتقنيـات التقليدية، لا تتأثـر عمليـات المسح التي تتـم باستخدام نظـام التموضع العالمـي بقيـود مثل وضوح خط الرؤية بـين محطات المسح، إذ يمكـن نشـر المحطات على مسافـات أبعد من بعضهـا البعض، ويمكـن للمحطـات أن تعمل في أي مكان تتوفـر فيه رؤية جيدة للسمـاء، بدلاً من أن يقتصر ذلك على قمـم الجبال البعيدة كما كان مطلوباً من قبل.

ويكون نظام التموضع العالمي مفيداً بشكل خاص في مسح السواحـل والممـرات المائيـة، حيث يكـون هناك عـدد قليل من النقـاط المرجعيـة الأرضية، إذ تجمع سفن المسـح بين أوضاع نظـام التموضـع العالمي وقياسات العمـق باستخدام السونار مـن أجـل عمـل الخرائـط الملاحية التـي تنبـه البحـارة لتغير أعمـاق المياه وللأخطار الموجودة تحت الماء، ويعتمد أيضاً بناة الجسـور ومنصات النفط البحرية على نظام التموضع العالمي للحصول على مسوحات هيدروغرافية دقيقة.

يستطيع المساحون الأرضيون وراسمو الخرائط حمل نظم التموضع العالمي في الحقائب التي تُحمل على الظهر أو وضعها على المركبات للسماح بعمليات جمع سريعة ودقيقة للبيانات، وتتواصل بعض هذه النظم لاسلكياً مع أجهزة استقبال مرجعية من أجل تقديم بيانات مستمرة، في الوقت الفعلي، وعلى مستوى من الدقة يصل إلى حد السنتمتر الواحد، ومكاسب إنتاجية غير مسبوقة.

ومن أجل تحقيق أعلى مستوى من الدقة، تستخدم معظم أجهزة الاستقبال المخصصة للمسح إثنين من ترددات الراديو لتحديد المواقع هما: L1و L2، ولا يوجد حالياً إشارة مدنية تعمل بشكل كامل على التردد L2، لذلك تستفيد أجهزة الاستقبال تلك من قوة إشارة عسكرية تعمل على التردد L2 باستخدام تقنيات غير مشفرة "codeless"، يقوم برنامج التحديث المستمر لنظام التموضع العالمي بإضافة إشارة مخصصة للأغراض المدنية على التردد L2 تدعم تحديد المواقع بدقة عالية دون استخدام الإشارات العسكرية، ويقوم برنامج التموضع العالمي أيضاً بإضافة إشارة مدنية ثالثة على التردد L5 من شأنها تعزيز الأداء بشكل أكبر.

جهاز المحطة المتكاملة:

(Total Station) هو جهاز مساحي يستخدم في المساحة و الآثار.

تمتاز أجهزة قياس المسافات والزوايا إلكترونيا بأنها عبارة عن وحدة واحدة لقياس كلا العنصرين، والمحطة الشاملة من الأجهزة الحديثة التي يعتمد عليها في الأعمال المساحية وهو مزود بوحدة ميكروكومبيوتر لها إمكانيات كبيرة في التعامل مع عدة برامج حقلية وإعطاء نتائجها على شاشة الجهاز أو أي وسيلة لإخراج البيانات بالإضافة إلى وحدات التخزين الكبيرة الموجودة بالجهاز (بطاقة الذاكرة) جهاز المحطة المتكاملة يدمج بين(الثيودوليت الالكتروني) الذي يقوم بقياس الزوايا و المسافات مع برنامج على الحاسوب.

بواسطة هذا الجهاز نستطيع قياس الزوايا و المسافات بين نقطة التمركز (محطة الوقوف) و النقاط الأخرى المراد رصدها. و ثم بواسطة طريقة التثليث (Triangulation) نستطيع حساب الاحدثيات (X،Y،Z) لكل نقطة مرصودة، بعض أجهزة المحطة المتكاملة مجهزة ب GPS وجهاز المحطه المتكامله في أبسط صوره له كما تمت الصياغه.

أجزاء الجهاز:

١. جهاز المحطة الشاملة لقياس المسافات والزوايا إلكترونياً.
٢. وحدة تخزين البيانات PCM CIA card.
٣. جهاز حاسب آلي حقلي لعمل الحسابات المساحية باستخدام برامج جاهزة لهذا الغرض.
٤. وحدة إسقاط ورسم الخرائط إلكترونياً طبقاً لبيانات المساحات التي حسبت وضبطت بواسطة الحاسب الآلي.

أنواع الأجهزة المتاحة بالأسواق:

- أجهزة إنتاج شركة سوكيا Sokkia.
- أجهزة من إنتاج شركة توبكون Topcon.
- أجهزة من إنتاج شركة لايكا lica.

أجهزة حديثة ٢٠١٣

viva-gs12

viva-ts11

viva-gs10

viva-gs08-plus-netrover

Flexline_ts02

TS30

المخطوطات

إعداد: إياد محمد الدعابسة

بعد أن تبين للإنسان أن الاتصال اللفظي أو الشفوي غير مناسب في كثير من الأحيان لنقل الأفكار والمعلومات والخبرات إلى الأجيال القادمة ونشرها إلى مسافات ومساحات واسعة والمحافظة عليها لفترة طويلة من الزمن، ظهرت الحاجة الملحة إلى اللغة المكتوبة كطريقة لتثبيت الكلمة والمعلومة من خلال رموز معينة لنقلها عبر الزمان والمكان، فظهرت المخطوطات.

كلمة مخطوطة مشتقة لغة من الفعل خط، أي كتب أو صور اللفظ بحروف هجائية، أما المخطوط اصطلاحا فهو المكتوب، وتعرّف الموسوعة الأمريكية المخطوط بأنه المكتوب باليد في أي نوع من أنواع الأدب سواء على ورق أو أي مادة أخرى كالجلود والألواح الطينية القديمة والحجارة.

ويعرف الهمشري المخطوط بأنه ذلك النوع من الكتب التي كتبت بخط اليد لعدم وجود الطباعة وقت تأليفها، وتمثل المخطوطة مصادر أولية للمعلومات، أما الموسوعة العربية العالمية فتعرفها بأنها مصطلح لأي وثيقة مكتوبة باليد أو بآلة مثل الطباعة أو الحاسوب الشخصي، تستعمل الكلمة للتفريق بين النسخة الأصلية لعمل كاتب ما والنسخة الأصلية، كما يشير المصطلح لأي وثيقة تاريخية مكتوبة باليد منذ العصور القديمة وحتى ظهور الطباعة في القرن الخامس عشر الميلادي.

ويمكن القول أن هناك انجازات حضارية كان لها الأثر الكبير في ظهور المخطوطات وتطورها عبر العصور المختلفة وتتلخص هذه الانجازات في اختراع الحروف الهجائية وبالتالي الكتابة، واختراع أدوات الكتابة بشكل عام، واختراع الورق بشكل خاص.

والكتابة عامل أساسي في الحضارة، إذ أن بالكتابة يقيم الإنسان اتصالا مع أخيه الإنسان كما يدون ما يدور ويجري حوله للأجيال القادمة، وقد ظهرت أول بوادر للكتابة قبل حوالي ٥٥٠٠ سنه في حضارة وادي الرافدين وعرفت كتابتهم بالمسمارية أو الاسفينية، وكانت تكتب على الطين (الرقم الطينية).

وكانت الكتابة في بداية عهدها عبارة عن مسلسل من الصور توحي تماما بما رسم فيها، وفي مرحلة أكثر تقدما تطورت إلى صور رمزية توحي بمعنى معين ومع الحضارة المصرية القديمة التي تلت حضارة وادي الرافدين تطورت الكتابة (الهيروغليفية) لتدوين الكتابات الدينية المقدسة، واستنبط المصريون القدامى أبجدية من (٢٤) رمزا يمثل كل واحد منها حرفا ساكنا معينا وهكذا صار لهم طريقة للكتابة.

وهنا جاء دور الفينيقيين سكان لبنان (حوالي ١١٠٠ ق.م)، والأبجدية الفينيقية تعتبر أول أبجدية عملية، وقد استعانوا بالكتابة السومرية والمصرية القديمة وطوروا أبجديتهم حيث صار كل حرف يمثل صوتا معينا وصارت حروفهم واضحة سهلة الكتابة وكانت أساسا للكتابة في الشرق والغرب، ومن الأمثلة الأخرى على الكتابة (الكتابة الإغريقية والرومانية).

لم يهتم العرب بالكتابة في عصر الجاهلية، لذا جاءت أبجديتهم متأخرة بعض الوقت عن باقي الأبجديات ويعود السبب إلى إن معظم القبائل العربية كانت من البدو ولم يكن لهؤلاء حاجة أو ثقة بالكتابة.

وبدأ انتشار الكتابة في شمال الجزيرة العربية، وفي الحيرة ومن بعدها الحجاز ومن ثم مكة، ولم تأخذ الكتابة العربية دورها الكبير إلا عندما قرر الخلفاء الراشدون تدوين القرآن الكريم، وكان ذلك في عهد الخليفة عثمان بن عفان في منتصف القرن السابع الميلادي، ومع انتشار القرآن والدعوة الإسلامية في عموم الأقطار انتشرت الكتابة العربية انتشارا واسعا حتى صارت من أكثر الكتابات انتشارا في العالم، والكتابة العربية استعملت في لغات عديدة منها الفارسية والأفغانية والتركية (قبل اتاتورك) وغيرها.

والأبجدية العربية في الأصل مشتقة عن الكتابات السامية التي اشتقت بدورها عن الفينيقية التي تألفت من ٢٢ حرفا هجائيا واضحة وسهلة ولكن أحرفها صامتة، وقد ساهم السريان في تطوير وتحسين الأبجدية التي وصلت إلى العرب عن طريق الأنباط، والأنباط شعب عربي سكن شمال الجزيرة العربية وكانت عاصمتهم البتراء ولغتهم مزيج من العربية والآرامية، وقد تأثر الأنباط بحضارة الآراميين ولغتهم.

أما أهم المواد التي كتبت عليها المخطوطات الأولى فهي:

١. الألواح الطينية (حضارة بلاد الرافدين).
٢. أوراق البردي (وادي النيل).
٣. الجلود التي استخدمت في مطلع القرن الثاني قبل الميلاد في الشرق وأوروبا.
٤. الورق الذي اخترعه الصينيون وانتشر في جميع أنحاء العالم.

المخطوطات العربية الإسلامية :

يقصد بها التراث الإسلامي المكتوب بخط اليد، وقد عنى المسلمون بالمخطوطات عناية كبيرة لكونها السبيل الوحيد للحفاظ على ما أنتجه العقل العربي والإسلامي من مصنفات ورسائل موضوعها كتاب الله الكريم وأحاديث الرسول صلى الله عليه وسلم أو ما يتعلق بهما ويخدمهما فجعلوا منها تحفا فنية ثمينة وتركوا فيها تراثا فنيا عظيما ويكفي أن نشير إلى حجم التراث الإسلامي من خلال ما تحتفظ به متاحف ومكتبات العالم، إذا يوجد بمدينة اسطنبول وحدها ما يربو على مائة وأربعة وعشرين ألفا من المخطوطات النادرة، معظمها لم يدرس من قبل هذا بخلاف ما يوجد في مصر والمغرب وتونس والهند وإيران وسائر المتاحف والمكتبات العالمية.

وقد تطورت صناعة المخطوط الإسلامي بشكل لم يسبق له مثيل في أي فن من الفنون السابقة على الإسلام في دقة زخارفها المذهبة وجاذبية صورها وإبداع ألوانها وجمال خطها، إذا تشهد على ما وصل إليه فن صناعة المخطوط في العصر الإسلامي، ومما ساعد على تطور صانعو المخطوطات في العالم الإسلامي استخدام الورق في الكتابة، وقد نقل المسلمون صناعة الورق عن الصينيين، وذلك عندما تمكن المسلمون من الاستيلاء على سمرقند عام ٧٥١ م واستبقوا عددا من أهل الصين من صناع الورق الذين قاموا بإطلاع العرب على أسرار صناعته.

الملامح العامة للمخطوط العربي الإسلامي:

١. العنوان.
٢. الاستهلال (بداية المخطوط العربي).
٣. عناوين الفصول والعناوين الفرعية.
٤. الهوامش.
٥. مسطرة المخطوط (عدد الأسطر).
٦. علامات الترقيم.
٧. الاختصارات.
٨. التصويبات والتصحيحات والإضافات.
٩. ترقيم أوراق المخطوط.
١٠. خاتمة المخطوط.
١١. التمليكات والإجازات والسماعات.
١٢. أحجام المخطوطات.

حجم المخطوطات العربية :

حجم التراث العربي المخطوط لا يزال مبعثرا في جميع أنحاء العالم، ولم يعرف حتى الأن عدد المخطوطات على وجه الدقة، ولهذا لا بد من الاعتماد على التقديرات التقريبية ومنها ما قدمه كوركيس عواد حيث يقول إن المخطوطات العربية في خزائن الكتب الاوروبية لا تقل عن ستين ألف مخطوط والمكتبات الامريكية التي زارها فيها ما لا يقل عن عشرين ألف، اما هلموت فيقدرها بـ ١٢٤ ألف مخطوط في اسطنبول وفي تركيا بشكل عام أكثر من ٢٠٠ ألف مخطوط، اما بيرسون فيعتبر المانيا أغنى دول اوروبا بالمخطوطات العربية وفيها نحو ١٤٢٥٠ مخطوطة تليها بريطانيا بـ ١٤ ألف وروسيا بـ ١٢ ألف، اما الأقطار العربية فيقدر عددها بحوالي ١٠٠ مخطوطة في مصر وحدها إضافة الى وجود المخطوطات في العراق وسوريا والمغرب حيث يوجد عشرات آلاف المخطوطات.

أما المجمع الملكي لبحوث الحضارة الإسلامية في عمان فيقدر العدد التقريبي لهذه المخطوطات بحوالي مليون ونصف المليون مخطوطة ومثل هذا العدد منتشر في أنحاء العالم.

أمثلة على المخطوطات الإسلامية:

١. كتاب تسهيل الفوائد وتكميل المكاسب.
٢. الناسخ والمنسوخ في القرآن الكريم للبغدادي.
٣. تسبيع البردة لـ احمد بن محمد الشامي.
٤. قصيدة البردة الموسومة بالكواكب الدرية في مدح خير البرية للبوصيري.

الـــرقـــابـــة الـــداخـــلـــيـــة

إعداد: خليفه الخوالده

إن التطـور الكبـير الذي شهدته المنشأة عبر الزمن، والتطور في مجال العلاقـات الاقتصادية وتوسع نطاق المعاملات والإجراءات وتشابكهـا والتقـدم العلمـي والتكنولوجي وتعقد المشـاكل الإدارية الناتجة عن تنـوع الأنشطة، أدى إلى صعوبـة حصول الإدارة على معلومـات وبيانات دقيقة لمختلف الأنشطة، وهذا تطلـب الاهتمام بشكل كبير وجوهري بمفهوم الرقابة الداخلية وأوجب على المنشآت تبني تلك الوظيفة وإقرارها ضمن الهيكل التنظيمي لتلك المنشآت، أما على الصعيد الحكومي ونظرا للتوسع في حجم الإنفاق الحكومي وتوجـه الحكومـات لتطوير الأداء في القطاع العام وتحسين مستوى الخدمة العامـة ووضع ضوابط لاستخدامات المال العام وتسهيل مهمـة الرقابـة الخارجيـة من قبل وزارة المالية وديوان المحاسبـة ومكاتب التدقيق الخارجية وغيرها أوجـب على تلك الحكومات تبني فكرة إنشاء وحدات للرقابة الداخلية في الوزارات والدوائر والمؤسسات.

تعريف الرقابة الداخلية :

تعريـف الرقابـة الداخليـة بشـكل عـام هـو (مجموعـة مـن الأساليب والإجراءات التي تستخدمها الإدارة للتأكد من أن ما تم إنجازه يسير بإتجاه تحقيق الرؤية والرسالة والأهداف من خلال الخطـط التنفيذية للنشاطات المبرمجة وفـق جداول زمنية محددة مسبقا ومتلائماً مع القدرات والإمكانات المتاحة للمنشأة).

أسباب الاهتمام بوجود نظام فعال للرقابة الداخلية:

- حاجة الإدارة العليا إلى وجود نظام فعال يحقق أهدافها.
- زيـادة حجم الوزارات والمؤسسـات الحكومية والدوائر التابعة لها في مختلف المحافظات والألوية.
- تحول عملية التدقيق الشامل إلى تدقيق يقوم على أساس العينة.

وظائف وأهداف الرقابة الداخلية:

- وظيفـة وقائيـة وتهـدف إلى حمايـة الأمـوال العامة من الضياع والسرقة والاختلاس وسوء الاستعمال.
- وظيفـة ارتقائيـة وتهـدف إلى تأهيـل القائمـين بالعمـل الرقابي بقصد رفع كفاءة العلمية الرقابية.
- وظيفـة إحكاميـة وتهـدف إلى ضمـان الالتـزام بتنفيـذ السياسات الإدارية المرسومة للدائرة.

أنواع الرقابة الداخلية:

- الرقابة المالية.
- الرقابة الإدارية.
- الرقابة الفنية.

مقومات نظام الرقابة الداخلية:

يعتمـد نظام الرقابة الداخلية الفعـال على مجموعة من المقومات الأساسية التي ترتبط ببعضها البعض وتتمثل هذه المقومات فيما يلي:

- الهيكل التنظيمي.
- نظام محاسبي متكامل.
- الإشراف الإداري.
- وجود مجموعة من العاملين المؤهلين بدرجة كافية.
- وجود نظام حوافز فعال.
- الإجراءات التفصيلية لتنفيذ الواجبات.
- استخدام كافة الوسائل الآلية.

أثر الرقابة على ضبط النفقات:

تلعـب الرقابـة علـى المـال العـام دورا أساسيـاً ومحوريـاً في توجيـه وترشيـد الإنفـاق ليكـون ضمـن خطـط إنفاقيـة محكمة وموازية للاحتياجات الحقيقية المبنية على دراسات دقيقة لتحديد الأولويـات التـي تقتضيهـا المصلحـة العامـة وضمـن الضوابط القانونية والأسس المحاسبية السليمة.

الاتجاهات الحديثة في الرقابة الداخلية:

إن الاتجاهات الحديثة في الرقابة الداخلية تركز على أن أهمية نتائـج جهـود الرقابة الداخلية في القطاع العـام هو ضمان حقوق المواطن (الممول) في الحصول على خدمات متوازنة مع الضرائب والرسـوم التـي تحصل منـه، أما في القطاع الخاص هي لضمان حقـوق أصحـاب المشـروع (المساهمـين) وكافـة الأطـراف ذات المصالـح في المشروع .والجـدول أدناه يبين الممارسـات التقليدية للرقابة الداخلية والممارسات الحديثة لها والمتمثل بالجدول التالي:

الممارسات التقليدية	الممارسات الحديثة
• التركيز على المشاكل المتعلقة بالنواحي المالية والمستندية فقط • التركيز على مدى الإلتزام بالسياسات والإجراءات المالية • رصد المشكلات والأخطاء بدون توضيح اسباب المشكلة والحل	• الإعتماد على تحديد وتقييم المخاطر الإستراتيجية • تطوير اجراءات الرقابة • إضافة القيمة عن طريق تقديم التوصيات والمقترحات اللازمة • الحرص على عدم تكرار الأخطاء وتلافيها

العلاقة بين الرقابة والمدققين الداخليين والمدققين الخارجيين:

إن العلاقة بين الرقابة والمدققين الداخليين والمدققين الخارجيين هي علاقة مهمة و تشاركية، حيث يجب على المراقب الداخلي المساعدة في جهود التدقيق الداخلي والخارجي وذلك عن طريق التعاون مع المدقق الداخلي والمدقق الخارجي من كفاية تغطية وشمولية أعمال التدقيق ولمنع تكرار الجهد إلى أقل حد ممكن، وذلك بعقد اجتماعات دورية وفهم عام لتقنيات التدقيق وطرقها الحديثة.

وهنا تجدر الإشارة توضح أن المدقق الخارجي للوزارة هو ديوان المحاسبة أو المراقب المالي التابع لوزارة المالية فقط أما في الوحدات الحكومية المستقلة ماليا وإداريا فهو ديوان المحاسبة ومكتب تدقيق خارجي.

التجربة الأردنية لتطوير الرقابة الداخلية في القطاع الحكومي:

إن التجربة الأردنية لتطوير الرقابة الداخلية في القطاع الحكومي تتمثل في قيام وزارة المالية وبالتعاون مع شركة استشارية خارجية بدراسة واقع وحدات الرقابة الداخلية في الوزارات والوحدات الحكومية المختلفة، وقامت بتعديل النظام المالي الذي أجاز لوزير المالية تعديل تعليمات إنشاء وحدات الرقابة الداخلية، وتم البدء بعقد ورشات عمل مكثفة لموظفي تلك الوحدات واختيار عدد من الوزارات الريادية لغايات تفعيل وحدات الرقابة الداخلية، وسحب أولي للمراقب المالي ومتابعة ذلك عن طريق الزيارات الميدانية لإتمام عملية السحب النهائي للمراقب المالي الذي تم الإشارة إلى مهامه سابقاً، لتكون الوزارة متمثلة بوحدات الرقابة الداخلية قادرةً على مراقبة وتدقيق وتقييم العمل بشكل أصولي.

وقد قامت وزارة المالية أيضا بنشر معايير أداء لكل إجراء مالي وإداري قد تقوم به وحدات الرقابة الداخلية، وطلبت تزويدها بتقارير شهرية عن انجازات تلك الوحدات.

وأخيراً تم تأطير عمل الرقابة بإطار تشريعي يتمثل بنظام الرقابة المالية رقم (٣) لسنة ٢٠١١ وتعليماته، ليكون بالإضافة إلى التشريعات الأخرى المالية والإدارية السابقة والحالية وخاصة بلاغ الرئاسة رقم ٣١ لسنة ١٩٩٢، مرجعاً تشريعياً مهماً لمديريات ووحدات الرقابة الداخلية يساعدها في تنفيذ واجباتها الرقابية.

ركائز تعزيز الرقابة :

من أهم الأسباب المؤثرة على تعزيز الرقابة ما يلي:

- الوضع الاجتماعي.
- الرقابة والمحاسبة.
- القوانين والأنظمة.
- جدية المؤسسات.
- الوازع الأخلاقي أو الديني.
- القيم الاجتماعية.

الرقابة والفساد:

أكد العلماء والباحثون في علم الإجتماع على أن ظاهرة الفساد تتواجد في مختلف المجتمعات وهي ظاهرة بدأت منذ خلق آدم عليه السلام، فنجد أن في كل مجتمع من المجتمعات يوجد مجموعة من الأشخاص تميل للجنوح عن القواعد والأعراف والمعايير وما أوصت به الشرائع السماوية. والفساد ظاهرة عالمية لا يقتصر وجودها على الدول النامية بل يتعداه إلى معظم الدول على

اختلاف أنظمتها الإقتصادية والإجتماعية وينتشر بشكل أكبر في الدول ذات الأنظمة المركزية حيث يكون دور القطاع العام فيها كبيراً وتقل الرقابة عليه وعلى المسؤولين الحكوميين.

ومع أن الفساد لا يمكن مراقبته بشكل كامل إلا أنه بالإمكان التحكم به وتجفيف منابعه من خلال وضع استراتيجيات شاملة لمكافحته وتطوير هذه الاستراتيجيات على أسس من العدالة تتضمن إجراءات وقائية وعلاجية تأخذ بعين الإعتبار الأبعاد الإقتصادية من حيث تحقيق التنمية المستدامة وخلق فرص العمل ومكافحة البطالة، والأبعاد التشريعية والقانونية وتعزيز شفافيتها، والأبعاد القضائية من حيث استقلالية القضاء ونزاهته وتعزيز دور الأجهزة الوقائية في الكشف عن المخالفات المالية والإدارية وتجاوز القوانين والأنظمة والحد منها، وزيادة المساهمة الشعبية في هذا المجال من خلال إعطاء دور للرأي العام والصحافة الحرة المسؤولة والمؤسسات الاجتماعية والدينية، وفي الأردن يوجد اتجاه وإرادة سياسية قوية لمكافحة هذه الظاهرة بتوصية من سيدنا جلالة الملك عبد الله الثاني بن الحسين أعزه الله.

أهم الإجراءات التي ينبغي أن تتخذها الأجهزة الرقابية للوقاية والحد من المخالفات:

١. التركيز على الرقابة الوقائية من خلال تنمية وتنشيط مصادر المعلومات بهدف الكشف المبكر، أي أن يصبح الجهاز أداة للإنذار المبكر عن المخالفات والتجاوزات.
٢. دراسة الظواهر السلبية وجوانب القصور المتكررة وما يصاحبها من ثغرات ضد القوانين والأنظمة.
٣. تحديد إجراءات وقائية داخلية كافية لمنع حدوث الأخطاء والمخالفات.
٤. التحقق من أن الدائرة تقوم بهذه الإجراءات فعلاً وتلتزم بها على أرض الواقع.
٥. تقييم وضبط الرقابة الداخلية داخل الوحدات الخاضعة للرقابة.
٦. تحديد أوجه القصور والضعف في أداء الوحدات التي يمكن أن يكون لها إستراتيجية.
٧. تحديد أنواع المخالفات والمخاطر التي يمكن أن تحدث في ظل وجود الثغرات.
٨. الإهتمام بشكاوي المواطنين باعتبارها أحد المحاور الهامة لكشف الانحرافات.
٩. التوعية الجماهيرية لمخاطر الفساد.

الرقابة في الإسلام:

أرست الشريعة الإسلامية قواعد الرقابة المالية الإسلامية والتي تطورت مع دول الخلافة المزدهرة، فأصبح لها أجهزة ودواوين تباشر رقابة فاعلة ومستمرة على مالية الدولة وحمايتها من العبث والضياع بجانب الرقابة الذاتية التي غرستها العقيدة الصادقة في نفوس المسلمين، وذلك في ظل اقتصاد إسلامي مميز عن النظم الاقتصادية المعاصرة، ورغم الفارق الكبير بين النظم الإدارية والمالية في الدولة الإسلامية وما آلت إليه هذه النظم الآن في الدولة الحديثة، إلا أن الدراسة المقارنة لنظم الرقابة المالية تبين لنا أن نظم الرقابة المالية التي باشرها ديوان المكاتبات والمراجعات وديوان الأزمة ووالي المظالم والمحتسب بالإضافة إلى نظم الضبط الداخلي المتبعة في دواوين الأموال، أحكمت الرقابة على موارد بيت المال ومصارفه .وأن هيكل هذه الرقابة وتنظيمها الفني وما اتبعته من أساليب ووسائل لم يكن قيداً على حرية الآمرين بالصرف فضلاً عن عدم وجود تكرار أو تعدد فيما بينها، ولم تحمل الدولة تكاليف باهظة تكون عبئاً على ميزانيتها وتستنفد الوفورات التي يُرجى تحقيقها من القيام بالعمل الرقابي، فقد كانت لهذه الرقابة المالية في الإسلام سمات مميزة تنطوي على قواعد وأسس ومبادئ عامة تصلح للتطبيق العملي في الدول الإسلامية الآن وتفوق في سائر جوانبها الرقابة المطبقة في عدد من الدول الحديثة.

منظومة القيم :

إن غياب المرجعية الأخلاقية عن المجتمعات تدفع إلى ظهور معايير اجتماعية وأدوات تفاضل بين الناس لا تلتزم الكفاءة والنزاهة والفاعلية وحسن الأداء، وهي بالمصطلح الحضاري الإسلامي(التقوى ،العمل الصالح)، بل تصبح القرابة والموالاة والمحسوبية والشللية والانتهازية والنفعية هي معايير التفضيل والتفاضل، وهنا يبتدئ نشوء الداء من نشوء رأي عام يرى أن الكفاءة ليست هي معيار التقدم بل أشياء أخرى.

المصادر والمراجع:

- المادة العلمية لبرنامج المحاسب الحكومي الشامل / وزارة المالية
- دليل الإجراءات الرقابية لوحدة الرقابة الداخلية / المركز الجغرافي الملكي الأردني
- نظام الرقابة المالية رقم (٣) لسنة ٢٠١١ وتعليماته
- النظام المالي الحكومي رقم(٣) لسنة١٩٩٤ وتعليماته
- بلاغ رئاسة الوزراء رقم ٣١ لسنة ١٩٩٢ بخصوص وحدات الرقابة الداخلية.

المقاييس و المكاييل

إعداد: ابراهيم عبيد

المقاييس والمكاييل والأوزان

من أهم وسائل ضبط التعاملات الحياتية بين الناس بمعيار العدل، وقد إهتم القدامى بها اهتماماً بالغاً، فتعارفوا على مجموعة من المقاييس والأوزان، لا تزال دارجة في بعض المجتمعات، بينما اندثر الأغلب الأعم منها، ويحمل لنا التراث قدراً كبيراً منها. ويقف الكثير منا محتاراً فيها، لذا فإننا نقدم بعضاً منها وما يقابلها بمقاييس وأوزان العصر حتى نعي تلك النصوص.

الاطوال:

القدم: أول طول سنتحدث عنه، وهو يُعَدّ مقياس هام لأطوال أخرى وقدره ٤ قبضات والتي تساوي تقريبًا ٣٠,٨ سم بالمقادير الحديثة، أما العشر قبضات فتسمى (الجريب).

الذراع: هو الطول ما بين طرف المرفق إلى طرف الإصبع الوسطى. وهو إما وحدة لقياس الأطوال ومقداره ٤٦,٢ سم، أو وحدة لقياس المساحة تقدر بـ ٦١,٦ سم بالمقادير الحديثة. «والقصبة» هي طول ستة أذرع.

الباع: هو المسافة ما بين الكفين إذا بسطتهما (قدر مد اليد) ويقدر بحوالي ١٨٤,٨ سم.

الألف باع: هي الميل، أي حوالي ٤٠٠٠ ذراع أو ١٨٤٨ متراً بالمقادير الحديثة.

الفرسخ: هو ثلاثة أميال، أي حوالي ١٢ ألف ذراع أو ٥٥٤٤ مترًا.

البريد العربي: هو أربعة فراسخ. وقد ذكر الميل والفرسخ في وصف أنس بن مالك – رضي الله عنه – لقصر الصلاة، فقال: (كان رسول الله صلى الله عليه وسلم إذا خرج مسيره ثلاثة أميال أو ثلاثة فراسخ صلّى ركعتين).

المكاييل:

الدرهم: مكيال صغير يعادل ٣,١٧ غم أو ٠,٠٠٣١٧ كغم.

الرطل: يعادل ٠,٤٠٧ كغم أو نصف (منّ) ، حيث إن الـ (منّ) رطلان.

المُد: يعادل رطلان أو رطل وثلث – ويعادل أيضا ملء كفي الإنسان المعتدلة إذا ملأهما ومد يده بهما.

الصاع: وهو مكيال لأهل المدينة ويأخذ أربعة أمداد وهو واحد من أهم المكاييل المستخدمة، ويعادل ٨٦٧,٩ درهما = ٢,٧٥ لتراً من الماء = ٢٧٥١ غم = خمسة أرطال وثلث.

وهذه مجموعة أخرى من المكاييل تقدر بالصاع:

- ١ ½ صاع تساوي ١ مكوك (١٥ مكوك تسمى المدى).
- ٣ صاعات تساوي ١ فَرَق بفتح الفاء والراء، وهو مكيال ضخم لأهل المدينة.
- ١٢ صاعا يساوي ١ قفيز، ٤ أقفزة تسمى (جريب).
- ١٥ صاعا يساوي ١ مكتل.
- ٢٤ صاعاً يساوي ١ إردب، وهو مكيال ضخم وهام لأهل مصر ويساوي أيضا ٥٢,١٢٠ كغم.
- ٦٠ صاعا يساوى الوسق.

- أما الكُرّ بضم الكاف والشدة على الراء فيعادل ٧٢٠ صاعا، أي ما يعادل ١٩٨٠ لتراً من الماء أو ٥٦٣ كغم.

الأوزان:

تختلف الأوزان من الدينار وحتى حبة الشعير.

فالدينار: هو نوع من النقود الذهبية، وهو يساوى ٧٢ حبة بالمقادير الحديثة أو ما يعادل ٤,٢٥ غم، وهو خمسون قرشاً مصرياً أو جنيها واحدا إسترلينيا.

حبة الشعير: فهي تساوي ٣٨ / ١ من الدرهم أو ٠,٠٠٦٢٠ فضة. الدرهم: يعادل ٦ دوانق أو ٤٠ مليما مصرياً، والدرهم الذي توزن به الأشياء فمقداره ٥١ حبة أو ٣,١٧١ غم. وهو يعادل أيضًا ٤٦ حبة أو ٥٤ قمحة.

النواة: خمسة دراهم، والعشرون درهمًا تسمى (النش).

الدانق: سدس الدرهم، وهو يعادل قيراطين.

ربع الدانق: والذي يساوي حبتان من الشعير يسمى (الطوج).

القيراط : نصف دانق، ويختلف مقداره في الفضة عن الذهب. فمقداره في وزن الفضة والأشياء الأخرى أربعة حبات من الشعير أو ٠,٢٤٧٥ كغم. أما مقداره في وزن الذهب فهو ٣,٤٢ حبة، أي ما يعادل ٠,٢١٢ كغم.

الأوقية: تختلف قيمتها باختلاف الموزون حسب المقادير الحديثة، فالأوقية من غير الذهب والفضة تعادل ١٢٧ غم أو أربعين درهما. أوقية الفضة تساوى ١١٩ غم، وأوقية الذهب تساوي ٢٩,٧٥غم. بل إنها تختلف باختلاف الأقطار: فأوقية مصر = ٣٤غم، وجنوب الشام كمثال = ٢٠٠غم.

المثقال: وزن معلوم قدره في الذهب وهو يساوي ٧٢ حبة أو ٤,٢٥غم. ومثقال الأشياء الأخرى يعادل ٨٠ حبة أو ٤,٥غم.

القنطار: معيار وزن يساوى ١٠٠ رطل، ويختلف باختلاف الأقطار أيضا.

الفلس: فهو من الأوزان الدقيقة والتي تعادل ١ / ٧٢ من الحبة أو ٠,٠٠٠٨٢ غم.

تلك كانت مقاييس وأوزان أهل ذلك الزمان القديم، استطاع أقل القليل منها البقاء على مرّ العصور، وتوارى منها الكثير بين دفات الكتب، ليأتينا تراثًا، لا يعي الكثير منا معناه.

الوحدة	ما يعادلها
الدينار	خمسون قرشاً مصرياً
حبة الشعير	١/٣٨ من الدرهم
النواة	خمسة دراهم
الدانق	سدس الدرهم
ربع الدانق	حبتان من الشعير
القيراط	٣,٤٢ حبة
الأوقية	أربعين درهما
القنطار	١٠٠ رطل
المثقال	٧٢ حبة
الفلس	١/٧٢ من الحبة

المصادر والمراجع:

- جريدة دار الخليج: د عارف الشيخ، عدة أعداد.
- كتاب الاوزان و المكاييل الطبيه: العنتري (ابو المؤيد محمد بن المجلي بن الصائغ الجزري).
- تاريخ الطبري: محمد بن جرير الطبري.
- موقع الكتروني جامعة أم القرى (uqu.edu.www.sa).

الطباعة (إضاءات)

إعداد: خالد علي الطيار

الطباعة لغة:

هي الطبع أو السجية التي جبل عليها الإنسان، والطبع هو الختم وهو التأثير بالطين (مختار الصحاح).

هي طبع أي صاغ أو صور ويقال طبع الله الخلق أي أنشأه، وختمه وأغلقه، ومنه في التنزيل العزيز: ﴿ طَبَعَ اللَّهُ عَلَى قُلُوبِهِمْ ﴾: ختمها وأغلقها فلا تَعي خيراً (المعجم الوسيط).

هي الخليقة والسجية وما طبع عليه الإنسان من مآكل ومشرب وأخلاق وخلافه، والطَّبْع ابتداءَ صنْعة الشيء تقول طبعت اللَّبِنَ طبْعاً وطَبعَ الدرهم والسيف وغيرهما يطْبَعُه طبْعاً صاغَه والطَّبّاعُ الذي يأْخذ الحديدةَ المستطيلة فَيَطْبَعُ منها سيفاً أَو سكِّيناً أَو سِناناً أَو نحو ذلك وصنعتُه الطِّباعةُ وطَبَعْتُ من الطين جَرَّةً عَمِلْت بيد طابع (لسان العرب).

هي ما جبل الله وطبع الخلق على الطبائع فأنشأهم عليه وهي خَلائقُهُم يَطبَعُهم طَبعاً عليها: خَلَقَهم وهي طبيعته التي طُبِعَ عليها . وفي الحَديث : " كُلُّ الخِلالِ يُطْبَعُ عليها المُؤْمِنُ إلاّ الخِيانَةَ والكَذِبَ " أَي يُخلَقُ عليها. (تاج العروس).

أما اصطلاحاً:

فقد تعددت معاني الطباعة وتعاريفها لكنها جميعا كانت تصب في بوتقةٍ واحدة.

فمنهم من قال أنها حرفة نقل النسخ المتعددة من الكتابة والصور بطريقة الآلات.

ومنهم من قال أنها صناعةٌ فنية تنقلُ إلى الورق الكتابة والصور بالأحرف المنضدة على الآلات الطابعة.

ومنهم من قال أنها نقل رسم أو شكل مطلوب من لوحة أصلية إلى أخرى بترسيب الحبر لإنتاج نسخ متعددة مشابهة للأصل وبطريقة الآلات.

وبما أنها لغةً ترك أثر لمؤثر على أي من السطوح أو المجسمات المختلفة حيث يسجل التاريخ هذه المعاني السابقة لكلمة الطباعة حينما وجد الإنسان نفسه منذ بداية الحياة على سطح الأرض بحاجة إلى تسجيل الكلمات التي ينطق بها ومن ثم جعله هذا يفكر في اختراع الكتابة ثم في اختراع الوسيلة المناسبة لتسجيل وتدوين ونقل هذه الكتابة وهذا التراث.

ولقد أخذت وسائل التسجيل تطور جيل بعد جيل ؛ فلذلك أصبحت الطباعة تعرف بأنها الفن والعلم الذي يمكن عن طريقه نقل الحروف والرسوم والصور من أصل إلى فرع بطريقة الآلات ؛ ولما يندرج تحت مفهوم الطباعة من تصميم وصف أحرف وفرز وطباعة وتجليد وتغليف ...الخ صار مفهوم الطباعة أشمل وأكبر وأكثر ليسع جميع أنشطة الطباعة ابتداءا من مرحلة إعداد الأصول إلى المنتج النهائي الذي يصل الزبون.

Offset Printing Machine

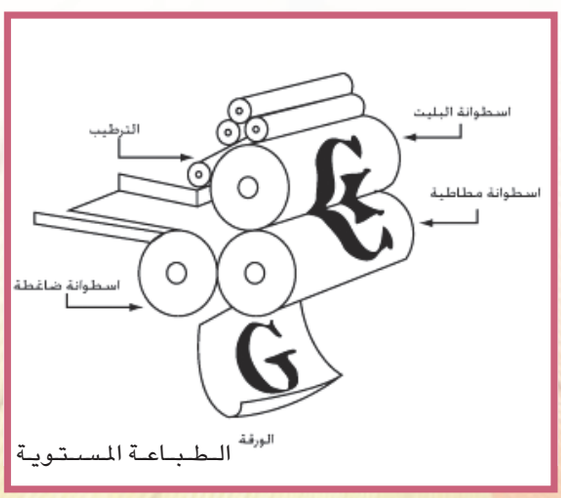
فهي كعلم مجرد هي مجموعة المواد والآلات وتركيبها الكهربائي والميكانيكي بمواصفات هندسية تجعلها تؤدي العمل المطلوب ولكن لا تكفي لوحدها لحاجتها للأيدي الماهرة.

أما أنها كفن هي عمليه مهارة وحرفية مكتسبة أو ذوق وإحساس عالٍ (مكتسبٌ أو وراثي) لإعطاء اللمسات الجمالية والباهرة للمطبوعات وبالتالي تفردها بمستوى معين يميزها عن غيرها من المطبوعات الأخرى؛ فمن المعروف أن فن الطباعة هو الوسيلة الرئيسية في ترويج جميع السلع الاستهلاكية لما لها من أثر كبير على الدعاية التسويقية والتنافسية بين المنتجات الصناعية والغذائية بمجملها.

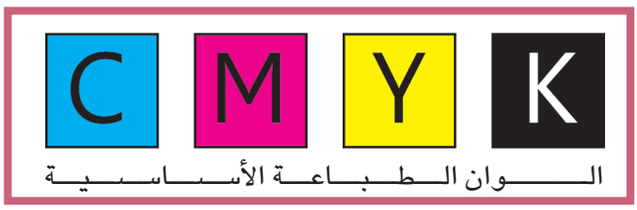
ومن البديهي لدى المتتبع معرفة ان هنالك نوعان من المنتجات على الصعيد العام:

- تُصَنعْ وتُنتَج لتعرض للبيع.
- تَصنعُ وتُنتجُ البيع لرب العمل .

دخلت الطباعة بالأوفست المجال التجاري مع بداية القرن العشرين وتطورت معها صناعة الأحبار وألواح الطباعة والورق والطابعات (ماكينات الطباعة)، ومن أسباب نجاحها سهولة إعداد ألواح الطباعة وقلة تكلفتها، إلى جانب الأمانة في نقل أدق تفصيلات الأصل إلى المادة المراد الطبع عليها بألوان متدرجة، وعلى مختلف السطوح والمواد كالورق والمعدن والخشب والملابس واللدائن وغيرها.



الطباعة المستوية



الوان الطباعة الأساسية

كل هذا طبعا ما يخص الطباعة المستوية غير المباشرة (الاوفست): فهي التي حققت نجاحاً تجارياً كبيراً لتفوقها على قريناتها من طرائق الطباعة الأخرى، والمبدأ فيها أن تتوسط صفيحة مطاطية Rubber Blanket بين لوح الطباعة والورق، وهذه الطريقة تحفظ اللوح الأصلي من الضرر وتطيل عمره مع توفر الدقة في نقل تفصيلات الرسم إلى السطح المراد الطبع عليه.

رافق ظهور الطباعة اللوحية المستوية تطبيق مكننة إعداد ألواح الطباعة، بعد أن كانت الألواح تعد وتعالج يدوياً، وكانت هذه العملية بطيئة وتعتمد على مهارة الطباع في المقام الأول، ولم يمض على ذلك وقت طويل حتى توصل الطباعون إلى صنع ماكينات ترص الورقة على لوح الطباعة بسهولة ويسر، ومع ظهور المطابع الرحوية (الدوارة) Press Rotary التي يلف فيها لوح الطباعة حول أسطوانة حاملة ويمرر الورق بينها وبين أسطوانة أخرى ضاغطة Impression Cylinderازدادت سرعة المطابع وتحسن إنتاجها، وقد ظلت جميع مطابع الأوفست حتى الخمسينات من القرن العشرين تغذى بفروخ الورق Sheet-Fed Press، ثم أدخلت طابعات الأوفست ذات اللفيفة (كرّار الورق) Press Web Offset التي احتلت المكانة الرئيسة في إنجاز أعمال الطباعة. وكانت في بادئ الأمر تطبع وجهاً واحداً من لفة الورق ثم أدخلت عليها تحسينات لتطبع الوجهين في آن واحد وغدت تسمى «مطبعة متتامة» Perfecting Press، كذلك حققت الطباعة الملونة تقدما ملموسا حين أصبح من الممكن ربط أسطوانتين أو ثلاث أو أربع أو خمس بالتتابع وطبع الألوان المطلوبة بمرور الورق مرة واحدة. والشائع في الوقت الحاضر الطباعة الملونة بطريقة الألوان الأربعة Four-Colorprocess.

إن جماليات الطباعة تضفي معاني الرضا التي يبحث عنها العملاء والمستهلكون بعكس عيوب الطباعة التي تنتهي بترك الضيق والاستياء وعدم الرضا.

فها هي الطباعة تضيف قيمة إضافية للمواد المطبوعة مما يجعلها أكثر رواجا وقبولا و رقياً تجذب انتباه القراء وتثير اهتمامات العملاء وترضي أذواق المخططين والفنيين وتحمس المصنعين والتجار وتطمئنهم على رواج سلعتهم.

كل من يصنع وينتج وكل من يقرأ ويطالع وكل من يخطط ويتابع يهمه بالدرجة الأولى الوصول إلى هدفه المنشود سواء بتسويق سلعته او الحصول على الكتاب الذي يرضيه او التقارير أو الكتب التي يدونه لكن كلها يجمعها قاسم مشترك ألا وهو الطباعة والمطبوعات وذلك لدخول الطباعة في مجالات عديدة ومتنوعة من كتب ومجلات وبروشورات ونشرات وكرتات وخرائط وعلب بأنواعها ومغلفات وأكياس واعمال تجليد فني ... الخ.

ولكي تتكامل الطباعة بجمالياتها وتظهر برونق جذاب وأخاذ كان لزاماً اعتماد أفضل المواد الأساسية المستخدمة في العملية الطباعية هي حسب الأهمية كالتالي:

الورق:وهو طبقةٌ رقيقة من الألياف تتألف شكلها واستخدامها حسب نوع الألياف المستخدمة وحسب طريقة الصنع والتحضير– وعادة تكون من الكتان أو القطن أو الخيزران – وعجينة الورق تتكون من مادة سيللوزية والمكونة لجدار الخلية النباتية.

الحبر: هو مادة لزجةٌ مكونة من مواد عضوية وأخرى معدنية وأصباغ ومواد مكملة تتولى بمجملها نقل الاشكال الطباعية من الأصل الى الورق او المادة المراد الطباعة عليها على مختلف اشكالها.

محلول الترطيب: وهو محلول مكون من مجموعة من المواد التي تعمل مجتمعةً على تغطية السطح الطباعي بطبقةٍ خفيفةٍ شأنها عدم اخذ السطح للحبر في المناطق غير الطباعية ، ويعمل على الحفاظ على درجة حموضة PH مناسبة.

ألواح طباعة الاوفست:

وهي مجموعة معادن تشكل سطح طباعي مستوي (Plate) حساس يعمل على حمل المعلومات الطباعية المراد نسخها ومن ثم نقلها الى الوسيط المطاطي.

" نعم هذه مقتطفات عن الطباعة وفنها ومجالاتها لكنه غيض من فيض فهي عملية تشاركيه تراكمية ناهيك عن التطور غير المسبوق في مجالها واحتياج الكثير من الصناعات والمنتجات لها حتى اعتقد الكثير أنها تأتي حاجتها بعد الطعام والشراب للإنسان "

نشاطات المركز في صور

جلالة الملك المعظم حفظه الله و رعاه خلال زيارته للمركز

سمو الأمير الحسن يزور المركز

تحت رعاية ملكية سامية رئيس هيئة الأركان يفتتح المركز الإقليمي

سمو الأمير حمزه بن الحسين يزور المركز

الزيارات

صاحب السمو الملكي الأمير الحسن بن طلال المعظم يزور المركز

زيارة سمو الأمير حمزة بن الحسين المعظم للمركز

وزير التخطيط يشيد بجهود المركز في تعزيز التنمية

وفدان من المساحة البريطانية والسعودية يزوران المركز

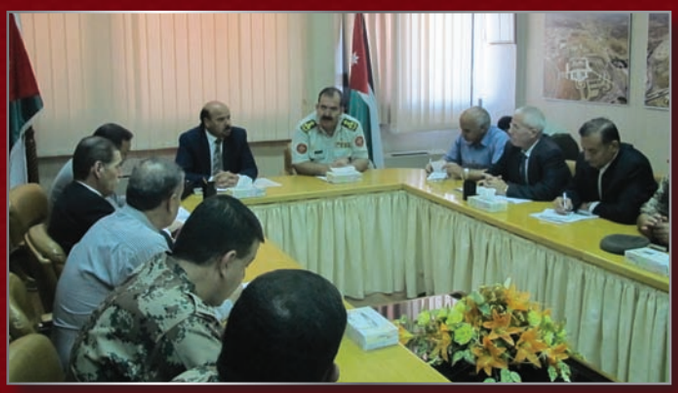
بحث التعاون المشترك بين المركز وصندوق البحث العلمي

اجتماع لبحث سبل التعاون العلمي والأكاديمي بين المركز والجامعة الأردنية

الزيارات

وفد عسكري تنزاني يطلع على تجربة المركز في مختلف مجالات العلوم المساحية

مصلحة المساحة الليبية تبحث الاستفادة من خبرات المركز في مجال التدريب



وفد ليبي يمثل مصلحة التسجيل العقاري يبحث سبل التعاون في مجال التأهيل والتدريب مع المركز

مدير عام الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقي يزور المركز

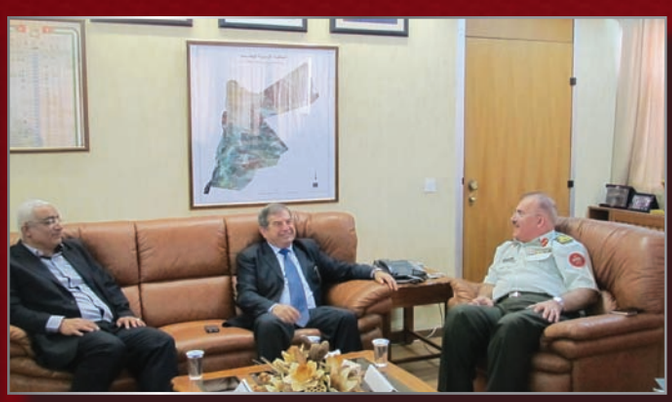
وفد من منظمة المجتمع العلمي العربي يبحث مع المركز في اجراء الأبحاث والدراسات المائية للدول الفقيرة

تعزيز التعاون المشترك في تبادل المعلومات والخرائط بين المركز ونظيره التشيكي

الزيارات

مدير عام المركز يبحث مع المؤسسة الألمانية للتبادل الثقافي الداد في تخصيص منح دراسية لطلبة الدراسات العليا في المركز

وفدان من البنك الدولي ووكالة الفضاء الأمريكية ناسا يبحثان مع المركز في تنفيذ المشروع الإقليمي لتحسين إدارة مصادر المياه



اجتماع تمهيدي للتحضير لمؤتمر المساحة والأسماء الجغرافية بين مدير عام المركز ورئيس الاتحاد العربي للمساحة

وفد ليبي من وزارة رعاية الشهداء وأُسر المفقودين يزور المركز

أكاديمية المركز التخصصي للتربية الخاصة في زيارة علمية للمركز

زيارة دورة ركن المدفعية رقم ١٧ المنعقدة في مدرسة سلاح المدفعية الملكي للمركز

الزيارات

رئيس المجلس الاقتصادي والاجتماعي يثمن جهود المركز في خدمة المشاريع التنموية بالمملكة

تفعيل التعاون بين المركز ووكالة NGA الأمريكية

مدير عام المركز يستقبل الملحق الجوي البحري البريطاني لدى الأردن

درعا تذكاريا للسفير الكوري لدى الأردن

طلبة جامعة الحسين بن طلال قسم هندسة البيئة يطلعوا على تجربة المركز في تقنيات نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقات الاستشعار عن بعد

المركز يتسلم درعا تقديريا من اكاديمية ابن رشد العلمية لأداءه وجهوده المميزة في خدمة القطاع التعليمي

الإتفاقيات

اتفاقية تعاون بين المركز والجامعة الأردنية في مجال إعداد الأبحاث العلمية المتعلقة بالمياه والبيئة والطاقة

مدير عام المركز ورئيس جامعة الأميرة سمية يوقعان اتفاقية تعاون

مذكرة تفاهم بين المركز ومصلحة المساحة الليبية في مجال التدريب

مذكرة تفاهم بين المركز ونظيره الكوري في مجال البيانات الجيومكانية

مذكرة تعاون في مجال الدراسات والأبحاث المتعلقة بالموارد المائية بين المركز ومنظمة المجتمع العلمي العربي

سلطنة عُمان توقع اتفاقية للاشتراك في المركز الإقليمي لتدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء

توقيع محضر اجتماع اللجنة الفنية المشتركة للحدود الأردنية العراقية

افتتاح و تخريج دورات تدريبية

دورة المساحة الشاملة لعدد من موظفي البلديات

ليبيون يتدربون على مختلف مجالات العلوم المساحية وأنظمة المعلومات الجغرافية

المركز وبالتعاون مع جامعة مؤتة يبدأ بتدريس برنامج الماجستير في نظم المعلومات الجغرافية والإستشعار عن بعد

اختتام أول دورة تدريبية في الأرصاد الجوية بالمركز الإقليمي لتدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء والفلك لغرب آسيا / الأُمم المتحدة

مدير عام المركز يرعى تخريج دورة رسم خارطة التربة الرقمية العالمية لدول من الشرق الاوسط وشمال افريقيا

تخريج دورتي الجغرافيا البشرية وتحليل الصور الجوية لعدد من ضباط القوات المسلحة

الفعاليات العلمية و الثقافية

بمشاركة ١٣ دولة من الشرق الأوسط وشمال إفريقيا افتتاح ورشة تدريبية متخصصة برسم خارطة التربة الرقمية العالمية في المركز

منتدى أردني كوري متخصص بالبيانات الجيومكانية في العقبة

صورة جماعية للمشاركين في مؤتمر المساحة والأسماء الجغرافية الذي نظمه المركز

تحت رعاية رئيس هيئة التخطيط الاستراتيجي يوم علمي متخصص في المركز

أول رائد فضاء عراقي مستقبلا الطيار (فريد لفته) يحاضر في المركز

مندوبا عن دولة رئيس الوزراء وزير البلديات يرعى حفل افتتاح مؤتمر المساحة والأسماء الجغرافية

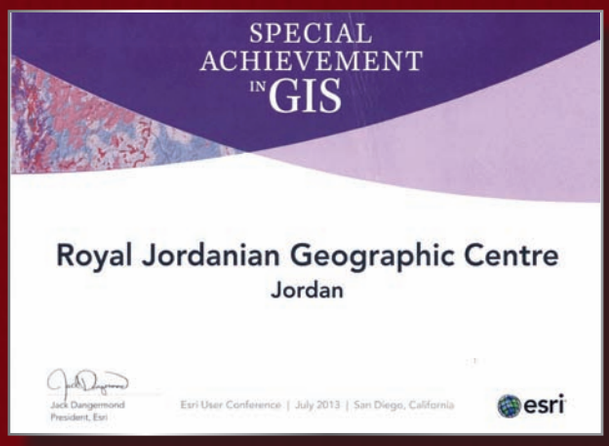
الفعاليات العلمية و الثقافية

فلكي لبناني يحاضر في المركز

على هامش المؤتمر السنوي الخامس للمدارس الخاصة المركز يشارك بمعرض للخرائط التعليمية والصور الجوية والفضائية

موظفان من المركز يفوزان بجائزة الخدمة المدنية للموظف المثالي ٢٠١٢

المركز يشارك بمعرض متخصص للخرائط والصور الجوية والفضائية في مؤتمر تكنولوجيا الهندسة الكهربائية والحوسبة التطبيقية ٢٠١٣ في الجامعة الاردنية



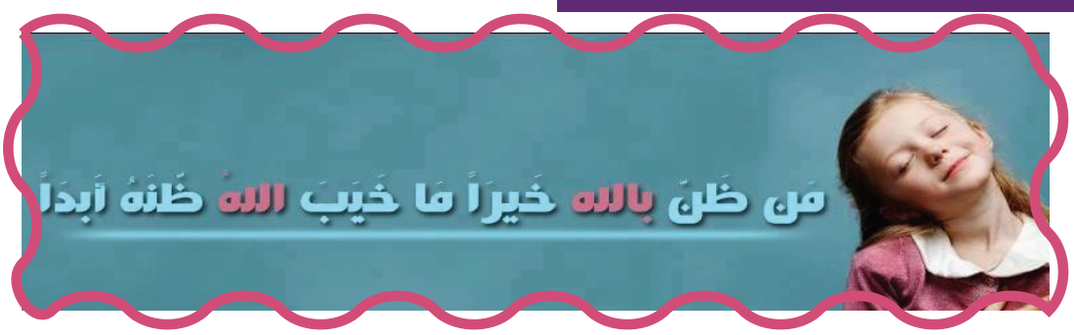
المركز يحصل على جائزة أفضل مستخدم في برمجيات نظم المعلومات الجغرافية من شركة أزري العالمية

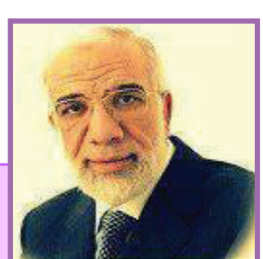
شكر لمشاركة المركز في مؤتمر تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية الذي عقد في جامعة بنغازي الليبية

إســـتراحـــة الـعـدد

إعداد: الملازم/١ المهندسة نيفين الشرعة

أقوال اعجبتني





الدكتور عمر عبدالكافي

يرسل الله إلى من رضي الله عنه في أواخر أيامه ملكاً يقومه ويرشده ويهديه، فيموت على خير حال، فيقول الناس رحم الله فلاناً لقد مات على خير حال- فاللهم اجعلنا من أهل الرضا، واجعلنا من الذين رضيت عنهم ورضوا عنك، اللهم واجعلنا من الذين يرضون بكل شيء قدرته لهم يارب العالمين.

التهاني و التبريكات

يا مركز التدريب

القيت في حفل المركز الجغرافي الملكي الاردني-١٩٨٦

يـــا مركـــز التدريب يا مســـبب أســـاي ... يا حابس أنفاســـي نهاري مع الليل

قالـــوا مســـاحه (إز فري فـــري هاي) ... وصدقت ياليت مـــا صدقت الأقاويل

حنا درســـنا ومـــا عرفنا الســـبب(واي) ... وهـــذي النتيجـــة ومن غيـــر تعديل

صـــار بالتدريـــس أرض و(ســـكاي) ... ومعادلتنـــا كل عناصرهـــا مجاهيل

تعلـــق قلبي فـــي (لمـــده) مـــع (فاي) ... و(ثيتـــا) و(جاما) وانـــا قلبي عليل

واحترت ما بين الـ(دقـــري) والـ(الباي) ... اشـــتبك امري فـــي (قـــرد) طويل

ضاعت الآمـــال بالـ(اكـــس) والـ(واي) ... وصار الـ(برالاكـــس) بعيوني يميل

طرحت وقســـمت وعملت (ملتي بلاي) ... وطلعلـــي الـ(إرور) مـــن غير تعليل

قالولـــي هذي صـــور الـ(الجـــو فلاي) ... حـــط التلســـكوب وحللهـــا تحليـــل

حللـــت أنـــا اليابـــس وحللت أنـــا الماي ... لكن الأســـتاذ مـــا تعجبـــه التحاليل

جانـــي يقـــول يـــا خالـــد (تـــراي) ... (تـــو فايـــند) نملـــه مـــع التفاصيل

شـــكيت للمديـــر وقـــال (إف آي) ... حطيتنـــي يالصـــوره نلقالك ســـبيل

ياخوفـــي يســـويها ويخيـــب رجـــاي ... امتحن للكـــورس وامتحـــن تكميل

رجعـــت اشـــرب كاســـه مـــن الشـــاي ... واجلس مع اللي لابســـين المراييل

مـــره نبي نضحـــك ومره نبـــي (كراي) ... مره مـــع الصاحين ومـــره مهابيل

واختـــم كلامـــي واقـــول لكـــم (بـــاي) ... واســـمحوا ان كان تعليقـــي طويل

العقيد المتقاعد خالد مناحي الخالدي/ الكويت

خريج كلية المركز الجغرافي الملكي الاردني