جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الأنبار

كلية الآداب

قسم الجغرافية

المرحلة : الرابع

أستاذ المادة : أ.د. احمد سلمان حمادي

اسم المادة باللغة العربية : الجيوماتكس

اسم المادة باللغة الانكليزية : Geomatics

اسم المحاضرة الثالثة باللغة العربية : مساقط الخرائط ونظم الاحداثيات

اسم المحاضرة الثالثة باللغة الإنكليزية : Map projection and coordinate systems

المحاضرة الثالثة

مساقط الخرائط ونظم الاحداثيات
Map projection and coordinate systems

ان الأنظمة الإحداثية هي كل البيانات الخاصة بالمرجعية المكانية على سطح الأرض والتي من خلال هذه الأنظمة يجعلها سهلة وممكنة التطبيق لسطح الأرض المقاسة، ان هذه الأنظمة يوجد لها عدة عناصر وهي العناصر الأفقية للإحداثيات والتي تفترق عن النظام الاحداثي عموديا، والعناصر العمودية والتي تستخدم لتثبيت المواقع في الاتجاه العمودي أسفل أو أعلى المحاور. أن الأنظمة الاحداثية لا تعطي نظاماً إحداثياً لقياس نظام إحداثي آخر، والذي يسمح بان يعطي إحداثيات (الطول – العرض – الارتفاع) اذ يعمل بوصفة كنظامين احداثيين أحدهما للطول والعرض والآخر للارتفاع.

يمكن ان نعرف النظام الإحداثي على أنه قراءة خارطة معينة تحتوي على مجموعة من الخطوط غير المحددة والتي يمكن استخدامها لتقسيم الخارطة الى أجزاء متساوية، أي أنه يمكن ان نستخدم النظام لتقسيم مساحات واسعة من الأراضي على شكل (رزم) شبكات ومن خلال قراءة تلك العوامل او العناصر المعبر عنها رياضيا يمكن ان نحدد المواقع بشكل دقيق ويتم تأكيد هذه الدقة بواسطة استخدام قيم إحداثية في كلا الاتجاهين

1-7- : - اسقاط الخرائط

1-1-7-1 : - مفهوم الاسقاط

مساقط الخرائط Map projection هو العملية الرياضية التي تمكننا من تحويل الاحداثيات على مجسم الارض سواء كان الشكل المرجعي الذي يمثل الارض هو الكرة الالبيسويد اي احداثيات ثلاثية الابعاد الى احداثيات ممثلة على سطح مستوي وهو الخريطة اي احداثيات ثنائية الابعاد او احداثيات شبكيه Grid coordinates او بمعنى اخر هو العملية التي تمكننا من تحويل قيم خط الطول او دائرة العرض لموقع ما الى الاحداثي الشرقي والاحداثي الشمالي المطلوبين لتوقيع هذا الموقع على الخريطة ، و يسمى الشكل الناتج عن عملية الاسقاط ولا يمكن باي حال من الاحوال ان تتم عملية تحويل الشكل المجسم للأرض الى شكل مستوي (خريطة) بصورة تامة ولكن سيكون هنالك ما نسميه التشوية Distortion في اي طريقة من طرق اسقاط الخرائط تحاول الطرق المختلفة لأسقاط الخرائط ان تحافظ على واحدة او اكثر من الخصائص التالية بين الهدف الحقيقي على الارض و صورته على الخريطة مرة اخرى لا يمكن تحقيق كل الخصائص مجتمعة:

1-7-1-2 : - مساقط الخرائط في العراق:

مر استعمال المساقط ونظم الإحداثيات في العراق بمراحل متعددة عبر الزمن، ابتداء من تأريخ تأسيس الجهة الرسمية المعنية بالمسوحات والخرائط (الهيأة العلمة للمساحة) عام 1929 م ، فأولى المساقط التي اعتمدت في رسم الخرائط العراقية هو مسقط ميركتور الأسطواني (TM) الذي اتخذ من الخط (46.30) درجة خطا مركزا للحساب في العراق، وخط عرض نقطة الأصل المستعملة في الحساب هو (29) درجة ، وتقع تلك النقطة جنوب العوجة عند التقاء الحدود العراقية–الكويتية – السعودية ، كما تم استعمال مسقط لامبرت المخروطي في إعداد مجموعة من الخرائط العراقية رغم أن هذا المسقط لم يعد خصيصا للعراق بل كان يشمل منطقة الشرق الأوسط والأقصى، ثم أعتمد النظام العالمي المستند على مسقط ميركتور المستعرض (UTM).

1–7–2: – نظام الاحداثيات

1–7–2–1: – انواع نظام الاحداثيات

الاحداثيات هي القيمة التي بواسطتها تعبر عن موقع معين على سطح الارض او على الخريطة، وتتعدد انظمة الاحداثيات تبع الاختلاف السطح المرجعي الذي يتم تمثيل المواقع عليه، عند اختيار المستوي كسطح مرجعي (مثل الخريطة) فان الاحداثيات تكون مستوية او مسقطة او ثنائية الابعاد (D2) ويرجع اسم ثنائية الابعاد الى ان كل نقطة على الخريطة مثلا يلزمها قيمتين لتحديد موقعها وليكن (Y،X). بينما عند اعتماد الكرة او الالبيسويد كسطح مرجعي فأننا نتعامل مع نوع الاحداثيات الفراغية او الاحداثيات ثلاثية الابعاد (D3) اذ يجب اضافة ارتفاع النقطة عن سطح المرجع كبعد ثالث لتحديد موقعها الدقيق اي تحتاج لمعرفة القيم الثلاثة (Z،Y،X).

1–7–2–1–1: – نظم الاحداثيات الجغرافية Geographic Coordinate Systems

يعبر عنها اختصارا (GCS) وتستعمل هذه النظم سطحا كروًيا ثلاثي الأبعاد لتحديد المواقع على الأرض ، وتتعامل بوحدة قياس الزوايا وهي (الدرجة) ، وتتم الإشارة إلى النقطة بواسطة قيم خطوط الطول ودوائر العرض الخاصة بها ، وهي زوايا تقاسمن مركز الأرض إلى نقطة على سطح الأرض ، وتتسم هذه النظم الكروية بأن الخطوط الأفقية ذات الامتداد (شرق – غرب) تكون دوائر متوازية وتسمى خطوط دوائر العرض (Latitude ϕ) ، والخطوط العمودية ذات الامتداد (شمال –جنوب) ، هي خطوط متساوية الطول وتسمى خطوط الطول (Longitude λ)، وهذه الخطوط تشمل العالم وتؤلف شبكة تسمى (graticule) ويسمى خط العرض في منتصف المسافة بين القطبين بـ (دائرة الاستواء) ، ويسمى خط الطول الصفري بخط الطول الرئيس، وبالنسبة لمعظم نظم الإحداثيات الجغرافية فإن خط الطول الرئيس هو خط الطول الذي يمر عبر منطقة غرينتش في إنجلترا.

وبما أن لكل المواقع على الأرض ذات نسبية معينة مع غيرها لهذا اقتضى الأمر أن تتخذ هذه المواقع بالنسبة لدليل واحد أو معين أو مفترض واصطلح عليه علمياً لدى العاملين في علم الخرائط بـ(نقطة الأصل) الناتجة من تقاطع خط الطول الذي يمر في مدينة كرينج قرب لندن هو خط الطول صفر ودائرة الاستواء التي هي دائرة الصفر بالنسبة لدوائر العرض. اذ يرجع إلى نقطة الأصل في تعيين موقع نقطة أو نقاط بالمسافة والاتجاه عند الإشارة إليها في خارطة ما. ولكي يكون هناك نظامٌ تحكميٌ أو ضابطٌ متفق عليه لبيان الموقع على الأرض والخارطة معاً، وجد ما يعرف بـ (نقطة الأصل) أولاً عن طريق تقاطع محورين أساسيين متعامدين، ثم إضافة خطوط أخرى على مسافات متساوية وموازية لكلا المحورين. ذلك الأسلوب أو النظام هو النظام الاحداثي الذي بواسطته يمكن تعيين مسقط أية نقطة بالاتجاه والمسافة عن نقطة الأصل على اتجاهين متعامدين

تقاس قيم خطوط الطول والعرض تقليدًيا إما بالدرجات العشرية أو بالدرجات والدقائق والثواني (DMS) وتتراوح قيم خط العرض بالنسبة إلى خط الإستواء من (−90) درجة في القطب الجنوبي إلى (+90) درجة في القطب الشمالي، بينما تتراوح قيم خط الطول بالنسبة إلى القيمة الأولية

1-7-2-1-2: - نظام الإحداثيات التربيعية Projected Coordinate Systems

يرمز لها اختصارا (PCS) وتشتمل على مجموعة من النظم الفرعية التي تتضمن طرائق تشبيك مختلفة، لعل أبرزها نظام UTM والذي جاءت تسميته من مسقط ميركاتور المستعرض العالمي (Universal Transverse Mercator)، وتم تصميم هذا النظام لتوفير وسيلة لتمثيل موقع كل نقطة على سطح الأرض (باستثناء المناطق المحيطة بالقطبين) ويمتد من (84) درجة شمالا إلى (80) درجة جنوًبا، باستعمال مجموعة من الإحداثيات الديكارتية (Y،X) (N،E) وفائدة تمثيل النقاط على الأرض مع الإحداثيات الديكارتية لنقل الظاهرات إلى الخرائط المستوية. يعد أشهر انواع مساقط الخرائط على المستوى العالمي، كما زادت اهميه في السنوات الأخيرة كونه أحد المساقط المستخدمة في اجهزه تقنيه النظام العالمي لتحديد المواقع

1. يعتمد مسقط (UTM) على ايجاد طريقة لرسم خرائط العالم كله وذلك عن طريق تقسيم الارض الى 60 شريحة ZONES كل منها يغطي 6 درجات من خطوط الطول بحيث يكون لكل شريحة مسقط UTM له خط والمركزي.
2. تمتد شرائح مسقط UTM من دائرة العرض 80 جنوبا الى دائرة العرض °84 شمالا.
3. ترقم الشرائح من رقم 1 الى رقم 60 بدء من خط الطول °180 درجة غرب بحيث تمتد للشريحة الاولى من 180 غربا الى 174 غربا ويكون خط طولها المركزي عند °177 غربا.
4. يقسم دوائر العرض إلى أقسام طول القسم الواحد °4 عرضية من دائرة الاستواء صفر إلى دائرة عرض °84 شمالاً، ومن دائرة الاستواء إلى دائرة عرض °80 جنوباً، أعطي كل قسم حرفاً من

الـ(A) إلى (U) شمالاً، ومن (A) إلى (T) جنوباً، فالقسم الواقع بين الـ °صفر–°4 شمالاً يمثل (A) ومن °4–°8 يمثل (B) وهكذا حتى القسم U.

5. يمكن الإشارة للمسافة باتجاه الشرق بالاتجاه الشرقي وللمسافة للشمال بالاتجاه الشمالي وهي تقاس بالأمتار
6. يكون معامل المقياس scale factor مساويا 0.9996 عند خط الطول المركزي بحيث مع زياد التشوه كلما بعدنا عن خط طور المركزي فان اقصى قيمة لمعامل القياس عند أطراف الشريحة ستكون 1.00097 عند خط الاستواء او 1.00029 عند دائرة عرض 45 شمالا.

1–7–2–2: – نظم الإحداثيات في العراق

استعملت نظم الإحداثيات الآتية في إعداد خرائط العراق وعلى فترات زمنية متعاقبة:–

نظام احداثيات 1967 Nahrwan : يحمل الرمز (6270) ويعمل ضمن المجسم الإهليلجي (GCS_Clarke_1880)، ولا يقتصر استعمال هذا النظام على العراق فحسب ، بل يمتد مجال استعماله إلى الخليج العربي والكويت وقطر والإمارات العربية المتحدة.

نظام الإحداثيات الرأسية المرجعي: (Fao 1979 height) يعد هذا النظام مناسبا للأعمال الطوبوغرافية والجيوديسية وهو مبني على متوسط منسوب البحر في مدينة الفاو عند مصب شط العرب في الخليج العربي، وقد قيس متوسط منسوب البحر في العراق لمدة سنتين في أواخر السبعينيات من القرن العشرين

نظام الإحداثيات 1979 Karbala :يحمل الرمز (6743) ويعمل ضمن المجسم الإهليلجي (GCS_Clarke_1880).

يقع العراق ضمن المنطقة الشمالية من نظام (UTM)، التي تنحصر بين دائرة الاستواء ودائرة عرض (°84) ، ولتحديد موقعه بالنسبة لهذه المنطقة فأنه ينحصر بين دائرتي عرض (29° 37°) شمالاً ، وبين خطي طول (38°–49°) شرقا وبذلك فأن النطاقات الطولية التي يدخل بضمنها العراق هي: شكل (14)

1. النطاق(37°) الذي ينحصر في المنطقة الواقعة بين خطي طول (36°–42°) شرقا.
2. النطاق(38°) الذي ينحصر في المنطقة الواقعة بين خطي طول (42°–48°) شرقا.
3. النطاق(39°) الذي ينحصر في المنطقة الواقعة بين خطي طول (48°–54°) شرقا.

أما بالنسبة للأحزمة العرضية فالعراق تنحصر ضمن الأحزمة الآتية:

1. الحزام H الذي ينحصر في المنطقة الواقعة بين دائرتي عرض (28°–32°) شمالا.
2. الحزام I الذي ينحصر في المنطقة الواقعة بين دائرتي عرض (32°–36°) شمالا.
3. الحزام J الذي ينحصر في المنطقة الواقعة بين دائرتي عرض (36°–40°) شمالا.