جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الأنبار – كلية الآداب

قسم الجغرافية

المرحلة: الرابعة ٢٠٢٣ – ٢٠٢٤

استاذ المادة: د. خالد ابراهيم حسين – ساهرة فوزي طه

اسم المادة باللغة العربية: الجيوماتكس

اسم المادة باللغة الانكليزية:Geomatics

اسم المحاضرة الاولى باللغة العربية: المساقط ونظم الاحداثيات في الجيوماتكس

اسم المحاضرة الاولى باللغة الانكليزية: Projections and coordinate systems in geomatics

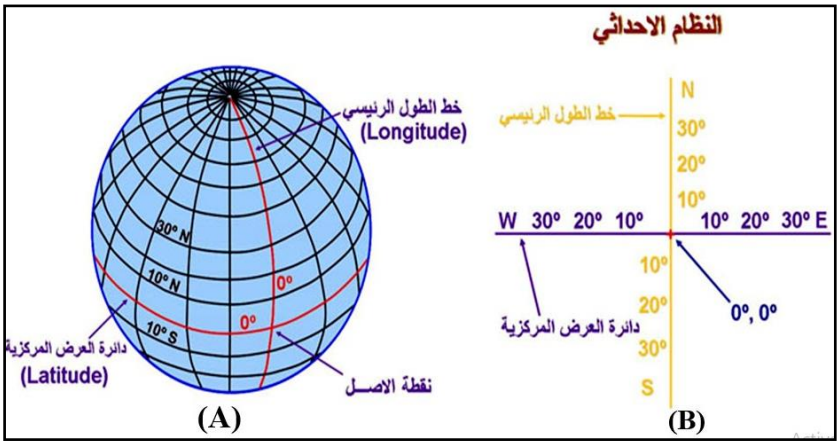
– مساقط الخرائط ونظم الاحداثيات

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

أن نظام الإحداثيات يمكن ان يوجد في سطح ذي ثلاث أبعاد (Dimension D٣). حيث يتم تخصيص اتجاه المحاور نحو الشرق ويتم تخصيص الاخر نحو الشمال لمحور أخر في الزاوية المستوية العمودية لهذا الاتجاه، أما المحور الثالث فيتبعهم من أجل إكمال التعامد، ويمكن ان يرمز لهذه الأبعاد بـ (X – y – Z). شكل (١)

شكل () يمثل النظام الإحداثي لسطح الكرة الأرضية



- 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:

١. تطابق في المسافات
٢. تطابق في المساحات
٣. تطابق في الاتجاهات
٤. تطابق في الزوايا
٥. تطابق في الاشكال

- تصنيف المساقط بحسب شكل لوحة الرسم

١. مساقط مخروطية.
٢. مساقط سمتية أو مستوية.
٣. مساقط أسطوانية.

-٧-٢: - نظام الاحداثيات

١-٧-٢-١: - 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 (D٢) ويرجع اسم ثنائية الابعاد الى ان كل نقطة على الخريطة مثلا يلزمها قيمتين لتحديد موقعها وليكن (X،Y). بينما عند اعتماد الكرة او الالبيسويد كسطح مرجعي فأننا نتعامل مع نوع الاحداثيات الفراغية او الاحداثيات ثلاثية الابعاد (D٣) اذ يجب اضافة ارتفاع النقطة عن سطح المرجع كبعد ثالث لتحديد موقعها الدقيق اي تحتاج لمعرفة القيم الثلاثة (X،Y،Z).

- 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 (ϕ Latitude) ، والخطوط العمودية ذات الامتداد (شمال –جنوب) ، هي خطوط متساوية الطول وتسمى خطوط الطول (λ Longitude)، 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 (−٩٠) درجة في القطب الجنوبي إلى (+٩٠) درجة في القطب الشمالي، بينما تتراوح قيم خط الطول بالنسبة إلى القيمة الأولية

− 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 (٨٤) درجة شمالا إلى (٨٠) 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

١. يعتمد مسقط (UTM) على ايجاد طريقة لرسم خرائط العالم كله وذلك عن طريق تقسيم الارض الى ٦٠ شريحة ZONES كل منها يغطي ٦ درجات من خطوط الطول بحيث يكون لكل شريحة مسقط UTM له خط والمركزي.
٢. تمتد شرائح مسقط UTM من دائرة العرض ٨٠ جنوبا الى دائرة العرض ٨٤° شمالا.
٣. ترقم الشرائح من رقم ١ الى رقم ٦٠ بدء من خط الطول ١٨٠° درجة غرب بحيث تمتد للشريحة الاولى من ١٨٠ غربا الى ١٧٤ غربا ويكون خط طولها المركزي عند ١٧٧° غربا.
٤. يقسم دوائر العرض إلى أقسام طول القسم الواحد ٤° عرضية من دائرة الاستواء صفر إلى دائرة عرض ٨٤° شمالاً، ومن دائرة الاستواء إلى دائرة عرض ٨٠° جنوباً، أعطي كل قسم حرفاً من الـ(A) إلى (U) شمالاً، ومن (A) إلى (T) جنوباً، فالقسم الواقع بين الـ صفر−٤° شمالاً يمثل (A) ومن ٤°−٨° يمثل (B) وهكذا حتى القسم U.
٥. يمكن الإشارة للمسافة باتجاه الشرق بالاتجاه الشرقي وللمسافة للشمال بالاتجاه الشمإلى وهي تقاس بالأمتار

يكون معامل المقياس scale factor مساويا ٠,٩٩٩٦ عند خط الطول المركزي بحيث مع زياد التشوه كلما بعدنا عن خط طور المركزي فان اقصى قيمة لمعامل القياس عند أطراف الشريحة ستكون ١,٠٠٠٩٧ عند خط الاستواء او ١,٠٠٠٢٩ عند دائرة عرض ٤٥ شمالا