جامعة الانبار

كلية التربية للعلوم الإنسانية

قسم الجغرافية

المرحلة الأولى:

علم الخرائط المرحلة الاولى

الفصل الاول

علم الخرائط وتطوره:

المقدمة:

يرتبط تاريخ وتطور صناعتها بتاريخ الانسان وتطوره على سطح الارض. فقد وجدت الخرائط بوجوده، وتطورت بتطوره، والخريطة عبارة عن شكل او صورة توضيحية مصغرة لمظاهر سطح الارض الكروي او لجزء منه ممثلة على لوحة مستويه بمقياس رسم معين وتشمل الظاهرات الطبيعية والبشرية.

وتشير الدلائل والابحاث على ان الانسان قد عرف الخرائط قبل معرفته بالكتابة، وقد ساقته فطرته الى رسم وتمثيل بعض الظاهرات الجغرافية بصورة بدائية على جدران الكهوف وبعد تقدمة ومعرفته بالكتابة اخذ ينقشها ويرسمها على الواح من الطين والخشب وعلى جلود الحيوانات وورق البردي، وذلك ليسهل علية نقلها وحفظها في اماكن امنه نظرا الاهميتها، وكان للحضارات القديمة في العراق ومصر والصين الفضل الكبير في ظهور اول الخرائط التي اعتمدت على القياس والاتجاه.

مراحل تطور علم الخرائط

اولا: الخرائط البابلية:

١- هم اول الاقوام والجماعات الذين بدوا برسم الخرائط على اساس المشاهدة والقياس، لغرض تثبيت حدود المقاطعات والاراضي الزراعية والممتلكات الفردية والعامة.
٢-قام البابليون بتمثيل الظواهر الجغرافية على الواح من طين. لذلك كان عمرها اطول من خرائط المصريون القدماء الذين استخدموا اوراق البردي لتمثيل الظواهر الجغرافية.
٣-البابليون صوروا العالم على شكل قرص مستدير تحيط به البحار لانهاية لها، وفي اطرافها جزر يسكنها اقوام خياليون وقد جعلوا من مدينتهم بابل مركز لهذا القرص.
٤-اهتم البابليون بتخطيط المدن ووضعوا خرائط لها، كما اهتموا بخرائط تثبيت الملكيات للأراضي الزراعية وخرائط تنظيم عملية الري، كما استخدم سكان العراق القدامى الرموز لتمثيل ظاهرات سطح الارض الطبوغرافية فقد مثلو الجبال بأقواس متداخلة ورمزوا للمدن بدوائر صغيرة والقرى بدوائر اصغر.

٥-البابليون نبغو_في علم الفلك ولهم دراسات مختلفة في رصد حركات الكواكب السيارة والنجوم، وقد انتقل هذا العلم فيما بعد الى الفينيقيين والاغريق.
٦-انتقلت فكرة البابليون عن العالم الذي كإنو يمثلونه بقرص مستدير تحيط به المياه الى الاغريق والرومان والعرب في القرون الوسطى وظلت هذه الفكرة معترف بها في اوروبا المسيحية طوال القرون الوسطى على الرغم من مناداة فيثاغورس وغيرة بكرويه الارض.

ثانيا: الخرائط المصرية القديمة:

١-كانت الاراضي الزراعية في مصر القديمة ملكا للدولة وهي مقسمة الى مقاطعات صغيرة تؤجرها للفلاحين وفي نهاية كل موسم زراعي تقدر قيمه المحاصيل وتأخذ الدولة نصفها، ولتنظيم هذه العملية كان لابد من رسم خرائط تحدد الاراضي وتذكر مساحتها واسماء مستأجريها.
٢- اهتم المصريون بالبحث عن المعادن، فقد رسموا خرائط لمواقع المناجم والطرق المؤدية اليها.
٣-رسم المصريون خرائطهم على ورق البردي وهو مادة سريعة التلف وليست كالطين الذي استخدمه البابليون في صنع خرائطهم.

ثالثا: الخرائط الصينية القديمة :

١-اختلفت الخرائط الصينية عن خرائط العراق ومصر التي كانت تصنع من الخشب وذلك لبعد المسافة وصعوبة المواصلات، ولو يتم العثور على نسخ اصليه لها، بل وصف في كتب المؤرخين الصينيين.
٢-اعتمد الصينيون على الزراعة اعتمادا كليا مستفيدين من الانهار الكثيرة التي تخترق سهولها، كما اعتمدوا في سد نفقات الدولة على الضرائب المفروضة على المحايل الزراعية، لذلك رسموا خرائط تحدد ملكية الاراضي الزراعية وتنظم الري وتوزيعه.
٣-الصينيون رسموا خرائط مزودة بخطوط افقية وعموديه لتحديد مواقع الظواهر الجغرافية والمسافات التي بينها حيث قاموا بتمثيل جميع اقاليم الصين ومعظم اجزاء قارة اسيا.
٤-تأثرت الخرائط الصينية بالفكر العربي في العصور المتأخرة بعد ان اصبح

الاتصال سهلا بين الشرق والغرب، فالخريطة التي رسمت عام ١٣٢٩م تبين بدقة حدود دوله(الخاقان الاكبر) والدول التي اشبه ما تكون برسم هندسي فيها بخريطة وهي موجهة من الجنوب الى الشمال يشبه مذهب الخريطة العربية ويتعارض مع اسس خرائط الصين القديمة.

رابعا: الخرائط الاغريقية (اليونانية):

١-الاغريق هم اول من حاول رسم الخرائط على اسس علمية دقيقه، منهم اول من حاول الاعتماد على القياسات الفلكية والرياضية في وضع خطوط الطول ودوائر العرض على الخرائط وتحديد المواقع الجغرافية على اساسها.
٢-الاغريق هم اول من نادى بكرويه الارض من خلال نظرية فيثاغورس وهي بان الكرة الارضية اكمل الاشكال الهندسية لكن هذه النظرية رفضت من قبل العلماء والفلاسفة في ذلك الزمان. حتى جاء عام ٣٥٠قبل الميلاد حيث امكن التحقيق في صحه النظرية بواسطة الارصاد الفلكية.
٣-الاغريق رسموا العالم على شكل قرص دائري وفي وسطه بلاد اليونان كما هو حال البابليون، لكنهم لم يحيطوا هذا القرص بالمياه في جميع الجهات، بل من ثلاث جهات فقط هي الشمال والجنوب والغرب اما الشرق فقد افترضوا وجود صحراء تمتد الى المجهول.
٤-الاغريق اول من قدر محيط الكرة الارضية على اساس الحسابات والزوايا.
٥-الاغريق رسموا خريطة للعالم القديم على شكل مستطيل وقد رسمت عليها خطوط الطول ودوائر العرض متعامدة على بعضها.

خامسا: الخرائط الرومانية:

١-الرومان اهملوا النواحي العلمية في الخرائط التي بداها وطورها من قبلهم الاغريق، فقد اهملوا خطوط الطول ودوائر العرض وصوروا العالم على

شكل قرص جعلوا روما مركزا لهذا القرص.

٢-وضع الرومان خرائط والتي لا يمكن ان نعتبرها خرائط بالمعنى الصحيح تلك الخرائط التخطيطية او البيانية للطرق التي كانت تتفرع منها العاصمة روما الى مختلف اجزاء الامبراطورية الرومانية ذاكرين عليها المسافات.

سادسا: خرائط العصور الوسطى في واربا:

١-استمر تدهور الخرائط الذي بداء في عصر الرومان، حيث صور الانسان الاوربي العالم على شكل قرص تحيط به مياه المحيط من جميع الجهات ووضعوا(اورشليم) في المركز وذلك حسب معتقدهم الديني، كما وضعوا التعديلات حيث اخذ بصورها على شكل مربع او مستطيل او على شكل بيضوي.

٢-وضعوا خرائط بحرية توضح المناطق المحيطة بالبحرين لاسود والمتوسط، وكذلك خرائط لسواحل واربا الغربية وافريقيا وسواحل الأميركتين بسبب توسع التجارة البحرية وكانت الخرائط تخلو من خطوط الطول والعرض، ولكنها امتازت بشبكة من الخطوط المستقيمة تتفرع منها خطوط معينة لغرض لاستعانة بها لمعرفة الطريق الصحيح من ميناء الى اخر مستعينين بالبوصلة.

٣-احتوت خرائطهم على تقاويم ملاحية وجداول للدورات القمرية واتجاهات الرياح.

سابعا: الخرائط الاوربية في القرن الثامن عشر والتاسع عشر:

١- امتازت هذه الفترة بالتطور السريع وتركيز الفكر الجغرافي الذي رافقه تطور علم المساحة مما ادى الى صنع خرائط بمقياس كبير كانت في غاية الدقة.

٢- استخدمت اجهزة المساحة في قياس الاطوال والابعاد والارتفاعات على سطح الارض مما ادى الى ضبط التفاصيل الدقيقة للظواهر الطوبوغرافية وتمثيلها على الخرائط.

ثامنا: علم الخرائط في القرن العشرين:

١-ادى التطور التكنلوجي الى دعم عملية رسم الخرائط بأفضل صورة.
٢-تم استخدام التصوير الجوي بالطائرات والتصوير الفضائي بالأقمار الصناعية في توفير بيانات كثيرة لم تكن بالإمكان الحصول عليها في السابق حيث تم استخدام هذه البيانات في اعداد الخرائط.

٣-ظهور نظم المعلومات الجغرافية وقدرتها على حفظ كميات هائلة من البيانات والمعلومات وامكانية تحليلها ومعالجتها وربطها مع بيانات اخرى وادراجها على هيئة اشكال بيانية وخرائط في غايه الدقة.

الفصل الثانى

علم الخرائط(**Cartography**) :

هو احد افرع العلوم التطبيقية، الذي يهتم بالخريطة من حيث المحتوى والتمثيل والانتاج وكيفية الاستفادة منها.

يهتم الجغرافي بالخريطة كوسيلة بيانية هامة لتوضيح ظاهراته الجغرافية(طبيعية ام بشرية) المختلفة بشكل نوعي او كمي من خلال استخدام الرموز المختلفة لتساعده بذلك على علاقاتها المكانية.

ان مفهوم علم الخرائط (الكارتوجرافيا)جاء في الاصل من تركيب كلمتين يونانيتين هما:

Suiax)) التي يقابلها باللغة الانكليزية ((Caratوتعني صحيفة او ورقة و(ypaum) يقابلها با لإنكليزية (graphy) وتعني اكتب او ارسم وهكذا اصبح معناها رسم او صناعة الخرائط ويكون علم الكارتوجرافيا هو علم صناعة الخرائط ويطلق على المشتغل بصناعة الخرائط اسم الكارتوجرافي.

توجد عدة تعاريف لعلم الخرائط:

فقد عرف الاتحاد الكارتوجرافي الاولي ((I.C.Aعلم الخرائط بانه (فن وعلم وتقنيه لصنع الخرائط ودراستها كوثيقة علمية او كعمل فني).

وعرفه محمد سطيحة (بانة العلم الذي يشمل كل عمليات صناعة الخريطة ابتداء من عملية المساحة الحقيقية على الارض الى الطبع النهائي للخريطة).

ويعرفه هاشم محمد المصرف(بانة العلم الذي يضم العمليات المتعلقة بأعداد الخرائط ابتداء من تهيئة الخرائط الاساسية في الحقل بواسطة طرق المساحة الجوية لغاية طباعتها ونشرها).

اما بافيشيج (Parisic) فيعرفه (بانة علم يبحث في الخرائط الجغرافية، اي البحث في تاريخ تطور الخرائط ومحتواها وطرق وعمليات انتاجها وكذلك في امكانية استخدامها للأغراض التطبيقية).

وبهذا يمكن ان نعرف علم الخرائط بانة العلم الذي يهتم بالخرائط من حيث المحتوى والتمثيل والاخراج ووسائل اعدادها، وكيفية استخدامها وقراءتها كوثيقة علمية تاريخية ووسيلة اتصال واداة بحث. كذلك يتناول هذا العلم الاشكال والنماذج الكارتوجرافيا الاخرى كالقطاعات التضاريسية والاشكال البيانية وغيرها.

مفهوم الخريطة:

هي عبارة عن شكل او صورة توضيحية مصغرة لمظاهر سطح الارض الكروي او الجزء منه ممثلة على لوحه مستويه بمقياس رسم معين وتشمل الظواهر الطبيعية والبشرية.

وتعرف ايضا: بانها مخطط امين مرسوم على سطح مستوي ويمثل العناصر الموجودة على سطح الارض او جزء منه وفق مقياس معين وتساعد في توضيح صورة المنطقة التي يرمز لها هذا المخطط مصطلحات التمثيل التي يعتمدها ، وهذا ما يمكنه من شمول اهم مظاهر المنطقة وعناصرها كلها او جزء معين مختار منها.

كما تعرف ايضا : عبارة عن تمثيل خطي ورمزي لسطح الارض الكروي او لجزء منه مصغر وبنسبة ثابتة ومعلومة على وفق قانون هندسي محدد تمثل عوارض واشكال وظواهر على سطح مستوي بشكل ملخص وبالتالي توضح التوزيع الجغرافي والروابط المشتركة لمواضيع وظواهر وحقائق طبيعية وبشرية محددة.

اصبح اعداد وتصميم الخرائط في العصر الحالي يعتمد على الحاسبات وبرامجها المتخصصة بحيث انه اصبح مطلبا رئيسا ان يتعلم الكارتوجرافي اسس الحاسبات الالية واستخدامها بحرفية. بالإضافة لذلك على الكارتوجرافي ان يجيد التعامل مع الاجهزة التقنية الحديثة مثل الراسمات والطابعات والماسح الضوئي.

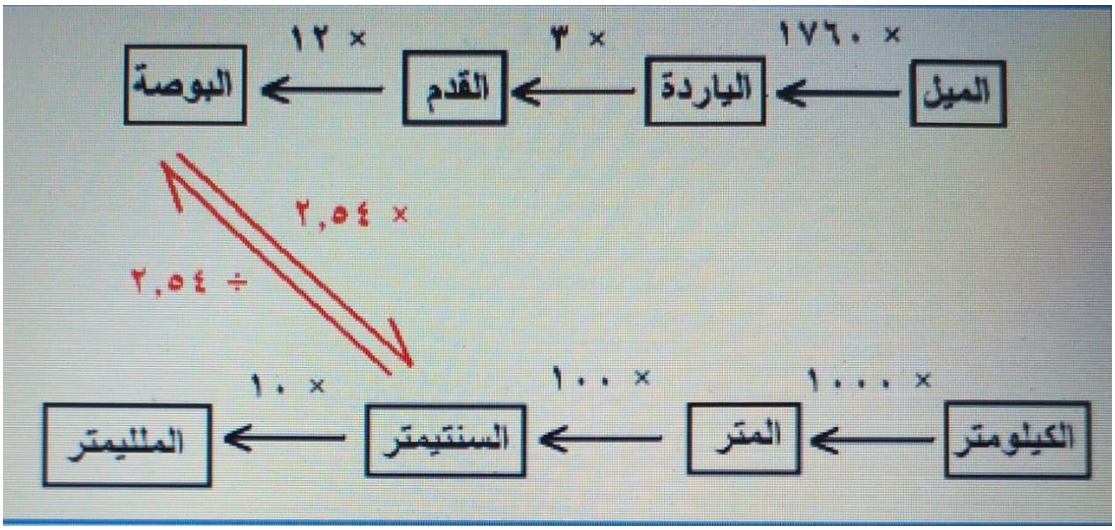
تتعدد مهام الكارتوجرافي لتشمل: (١) الرسم: رسم المعالم والمظاهر الجغرافية بكل دقة، (٢) تمثيل المظاهر الجغرافية الموجودة على الارض المجسمة تمثيلا دقيقا على سطح مستوي وهو الخريطة، وهذا ما يطلق علية الاسقاط، (٣) اختيار المعالم المناسبة وحذف الغير مناسبة للخريطة، (٤) تصميم الخريطة في انسب صورة ممكنه بحيث تؤدي الغرض منها بيسر وسلاسة لقارئ الخريطة، وتعد هذه النقطة مهمة جدا لان علم الكارتوجرافيا يعرف على انه علم فن وصناعة الخرائط

الفصل الثالث

مقياس الرسم(:**Scale**)

تعرف الخريطة بانها صورة مصغرة للكرة الارضية او جزء منها وان هذا التصغير لابد وان يكون على اساس معين لغرض توضيح النسبة بين القياسات على الخريطة وما يقابلها على الطبيعة، هذه النسبة تعرف بمقياس الرسم، لذا يمكن ان نعرف مقياس الرسم: النسبة العددية بين بعدين احداهما على الطبيعة والاخر على الخريطة.

ملاحظة/// يمكن الاكتفاء بمعرفة علاقة رياضية واحدة فقط للتحويل بين نظم المقاييس وحساب المسافات وهي كالاتي:



يمكن تمثيل مقاييس الرسم بطريقتين: الاولى الكتابية، والثانية خطية.

اولا: انواع مقاييس الرسم الكتابية:

- المقياس الكتابي او المباشر:

يتم كتابة مقياس الرسم مباشرة على الخريطة، (سنتمتر واحد يساوي عشرة كيلو مترات(١سم= ١٠كم))، (بوصة واحدة= خمسة اميال).

- مقياس الكسر البياني:

يوضح مقياس الرسم بطريقة الكسر البياني، وذلك بتحويل الكيلو مترات الى سنتمترات.

فمثلا لتحويل المقياس الكتابي (سنتمتر=عشرة كيلومتر) الى كسر بياني نجري الاتي:

(نطبق القاعدة في اعلاه).

10x100x١٠٠٠=١٠٠٠٠٠٠/سم فيكون الكسر البياني

1/1000000.

ثانيا: انواع مقاييس الرسم الخطية:

- المقياس الخطي البسيط:

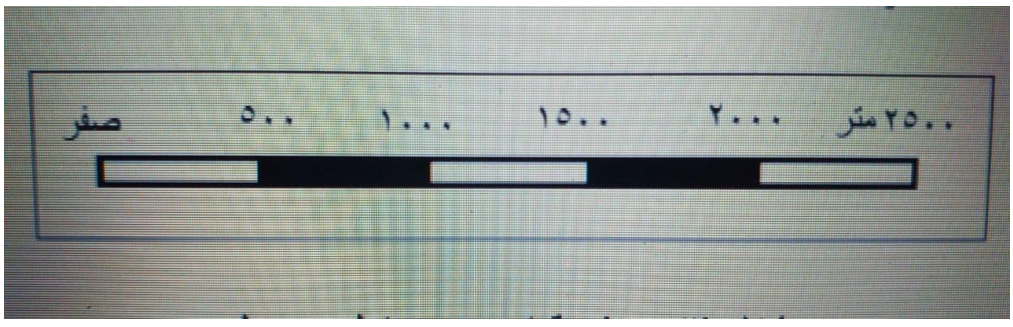
عبارة عن خط مستقيم مقسم الى وحدات متساوية من وحدات القياس على الخريطة(كم، سم، ملم، بوصة، ميل) تمثل اطوالا موجودة على الطبيعة، يبدا مقياس الرسم البسيط بالصفر دائما.

مثال: خريطة مقياس رسمها العددي هو(١:٥٠,٠٠٠)، المطلوب رسم مقياس خطي يقيس بالأمتار.

لابد من توحيد وحدات القياس(من القاعدة اعلاه).

كل واحد سنتمتر على الخريطة=٥٠,٠٠٠٪١٠٠=٥٠٠/متر على الطبيعة.

باستخدام المسطرة نرسم خط على الخريطة طوله مثلا ٥ سنتمتر ونقسمه الى ٥ اجزاء متساوية كلا منهم يبلغ طولة واحد سنتمتر، نبدأ بترقيم الخط من اقصى اليسار بالرقم صفر فيكون الرقم عند نهاية السنتمتر الاول ٥٠٠متر، وعند نهاية السنتمتر الثاني يكون الرقم ١٠٠٠ وهكذا وكما في الشكل الاتي.



- المقياس الخطي الدقيق:

مقياس خطي اكثر دقة من المقياس الخطي البسيط حيث يمكن ان نقيس وحدات تقل عن الوحدات الرئيسية في المقياس البسيط.

مثال: صمم مقياس خطي دقيق لخريطة مقياس رسمها العددي هو(١:٥٠,٠٠٠) ليقرا بدقة ١٠٠متر.

الجواب:

كل ١ سنتمتر على الخريطة =٥٠,٠٠٠ سنتمتر على الطبيعة

(تطبيق القاعدة اعلاه)

كل ١ سنتمتر على الخريطة =٥٠,٠٠٠٪١٠٠=٥٠٠متر على الطبيعة

دقة المقياس المطلوب=١٠٠متر

عدد الاقسام الفرعية = طول الجزء في المقياس البسيط ٪ دقة المقياس

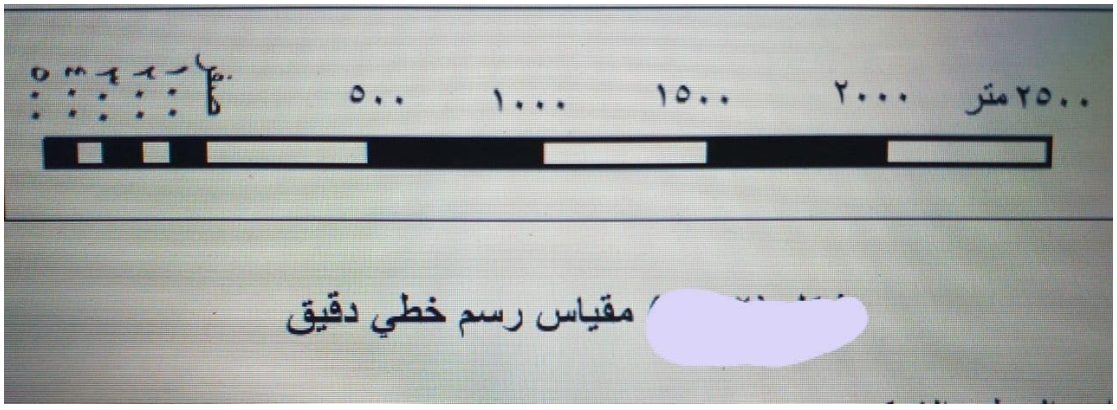
=٥٠٠متر٪١٠٠متر=٥ اقسام

لان نقوم برسم وحدة جديدة (١)سم على يسار فر المقياس البسيط ثم نقسمها الى ٥ اقسام فرعية

طول كل جزء فرعي= طول وحدة المقياس البسيط ٪ عدد الاقسام الفرعية الفرعية المطلوبة

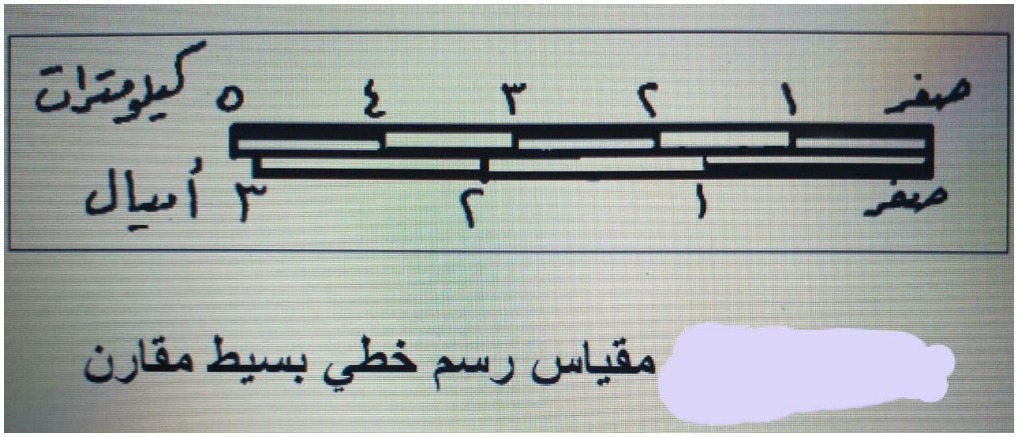
=١سم٪٥=٢ ملم

ثم نلون الاقسام الفرعية باللونين الابيض والاسود. اول جزء من الاجزاء الفرعية سيمثل ١٠٠متر والجزء الثاني ٢٠٠متر وهكذا، حتى يكون الرقم في نهاية المقياس ٥٠٠متر.كما في الشكل الاتي.



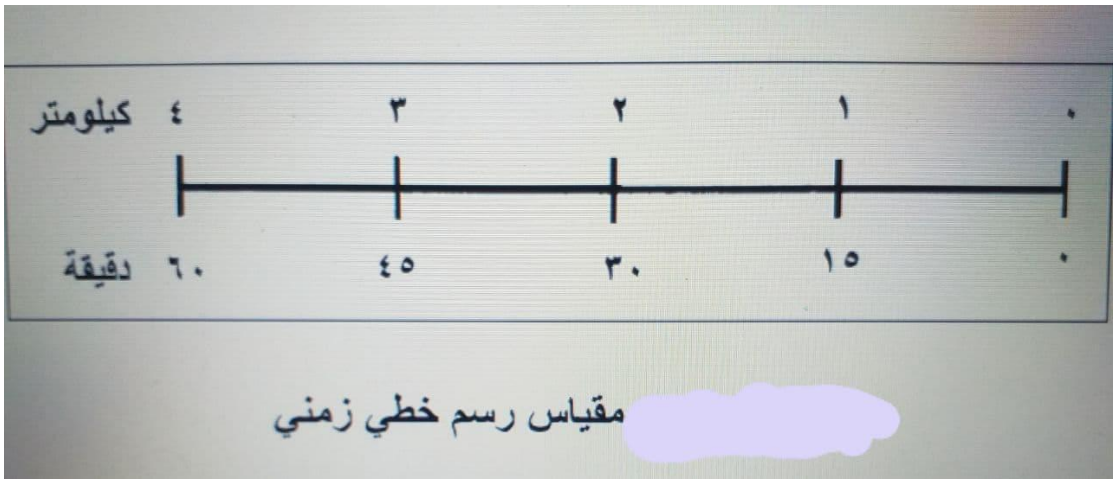
- المقياس الخطي المقارن:

وهو مقياس خطي قد يكون بسيطا او دقيقا لكنه مقسم الى من جهتين لتمثل احد جهاته وحدة القياس بالمتر، والجهة الثانية وحدة الاميال وكما في الشكل الاتي.



- مقياس الخطي الزمني:

يشبه المقياس الخطي المقارن الى انه يتكون من وحدات قياس طولية من جهة ووحدات قياس زمنية من الجهة الاخرى، وكان مستخدما قديما من قبل رجال الاستطلاع والاستكشاف في الجيوش للتعرف على تحديد المواقع التقريبية وخطوط سيرهم حيث ان هذا المقياس يربط بين المسافة والزمن، وكما في الشكل الاتي.



مثال: قيس طول خط على خريطة مقياس رسمها ١:١٠,٠٠٠ فبلغ طولة ٤,٦ سنتمتر. احسب الطول الحقيقي لهذا الخط على الطبيعة؟

الجواب:

طالما ان مقياس رسم الخريطة هو١:١٠,٠٠٠ فهذا يدل

على ان كل ١سنتمتر على الخريطة = ١٠,٠٠٠ سنتمتر على الطبيعة

طالما ان القياس في الطبيعة بالكيلو متر والمتر فيمكننا اعادة صياغة المعادلة لتصبح (وحيث ان المتر=١٠٠سم في الطبيعة)

كل ١ سنتمتر على الخريطة= ١٠٠متر في الطبيعة

٤,٦ سنتمتر على الخريطة =؟متر في الطبيعة

الطول الحقيقي=٤,٦x١٠٠=٤٦٠متر في الطبيعة

تحويل المقياس الكتابي الى مقياس الكسر البياني و بالعكس :

(باستخدام القاعدة العامة لتحويل المقاييس وحساب المسافات في السابقة):

مثال١: حول المقياس الكتابي واحد سنتمتر لكل ٨ كم الى مقياس الكسر البياني

الحل : بما ان ١كم = ١٠٠٠٠٠ سم

١ سم في المقياس يساوي ٨*١٠٠٠٠٠=٨٠٠٠٠٠ سم على الطبيعة

مقياس الكسر البياني ١\٨٠٠٠٠٠

مثال ٢ : حول المقياس الكتابي الى ١٠ بوصات لكل ميل الى كسر بياني

الحل : بما ان الميل = ٦٣٣٦٠ بوصة

١٠ بوصات تمثل ٦٣٣٦٠ على الطبيعة

١ بوصة تمثل ٦٣٣٦٠÷١٠=٦٣٣٦

و بالتالي مقياس الرسم = ١/٦٣٣٦

مثال ٣ : حول مقياس الرسم البياني ١/٢٠٠٠٠٠ الى مقياس كتابي يقيس بالكيلو مترات

الحل : ١ سم = ٢٠٠٠٠٠

و بما ان الكيلو متر = ١٠٠٠٠٠ سم

١= ٢٠٠٠٠٠÷١٠٠٠٠٠ =٢ كم

المقياس الكتابي هو سنتمتر لكل كيلومترين

مثال : حول المقياس ١/٢٥٠٠٠ الى مقياس كتابي يقيس بالأمتار

الحل : في هذا المقياس ١ سم =٢٥٠٠٠ سم

المتر = ١٠٠ سم

١ سم = ٢٥٠ متر

٢٥٠٠٠÷١٠٠=٢٥٠ متر

و هذا يعني كل سنتمتر يساوي ربع كيلومتر

مثال : ٥ ميل * ٦٣٣٦٠ بوصة = ٣١٦٨٠٠ بوصة فيكون مقياس الكسر البياني ١/٣١٦٨٠٠

مثال: احسب الطريق بين مدينتين بالميل اذا علمت ان طوله يبلغ٨٨٠ كم؟

الجواب: (تطبيق القاعدة اعلاه)

الطول= ٨٨٠ x100x1000x٪3x12x2,54) ١٧٦٠)

=٥٤٦,٨٠٦ ميل

مثال: احسب طول ملعب كرة قدم بالمتر اذا كان طولة يساوي ١٠٠يارد؟

الجواب:

الطول=١٠٠x12x3x٢,٥٤ ٪ ١٠٠= ٩١,٤٤متر

الفصل الرابع

كيفية ايجاد مقياس رسم خريطة مجهولة المقياس :

اذا كان لدينا خريطة لم يثبت عليها أي نوع من انواع المقاييس، أي أن مقياسها مجهول، وطلب منا معرفة مقياسها، فأننا في هذه الحالة نبحث عن خارطة معلومة المقياس تحتوي على نفس المنطقة المرسومة على الخريطة المجهولة المقياس ثم نقيس بعداً معلوماً في كلا الخريطين
(كبعد بين مدينتين معلومتين) ثم نطبق القانون التالي

المقياس المجهول = طول البعد على الخريطة المعلومة * مقام كسرها البياني / طول البعد على الخريطة المجهولة

فاذا كان مثلاً: البعد بين مدينتين على الخريطة التي مقياسها ١/١٠٠٠٠٠ يساوي ٤ سم والبعد بين نفس المدينتين على الخريطة المجهولة المقياس =٥ سم
بتطبيق القانون اعلاه:
مقياس رسم الخريطة المجهولة المقياس =٤*١٠٠٠٠٠/٥=٨٠٠٠٠
فيكون مقياس الخريطة المجهولة = ١/٨٠٠٠٠

الفصل الخامس

طريقة اختيار مقياس رسم مناسب للخريطة :

أذا اردنا مثلاً رفع قطعة أرض على ورقة (أي رسم خريطة أو مخطط لها) علينا أولاً قبل عملية الرسم، أن نختار مقياساً لرسم هذه الخريطة، لننقل عليها الابعاد من سطح الارض الى الورقة او اللوحة بنسبة واحدة، و أن أبعاد الورقة المراد الرسم عليها هي التي تحدد المقياس المناسب ..

و يتم بقياس أطول بعد في اتجاه طول الورقة، واطول بعد في اتجاه عرض الورقة، ثم يستخرج مقياس للطول و آخر للعرض استناداً الى طول و عرض القطعة على الطبيعة، ثم نأخذ اصغر المقياسين و نجعله مقياساً لرسم الخريطة.

مثال: اذا كان لدينا ورقة رسم، ابعادها ١٤*١٨ سم و أردنا ان نرسم عليها قطعة أرض على الطبيعة ٢٠٠*٣٠٠ متر

نترك اولاً مسافة رسم من كل جانب من جوانب الورقة لغرض رسم اطار الخريطة حيث تصبح ابعادها ١٣*١٧ سم.

فيكون بذلك المقياس للعرض ١٣/٢٠٠*١٠٠سم = ١/١٦٠٨

و يكون مقياس الطول ١٧/٣٠٠*١٠٠=١/١٧٦٠

اصغر المقياسين هو ١/١٧٦٠

و بما ان هذا المقياس لا ينتهي بأصفار، لذلك نختار مقياس اصغر و اقرب له و ينتهي بأصفار و ليكن ١/٢٠٠٠ للخريطة اي سنتمتر لكل ٢٠ متر و تكون ابعاد الخريطة على الورقة (أي أطارها) كالآتي:

الطول =٣٠٠*١٠٠/٢٠٠٠=١٥ سم

و العرض =٢٠٠*١٠٠/٢٠٠٠=١٠ سم

الفصل السادس

قياس الابعاد على الخرائط و تحويلها الى ابعادها الحقيقية:

إذا أردنا قياس الابعاد الأفقية على الخرائط قياساً دقيقاً، ستواجهنا مشاكل تحويل دون الحصول على نتائج صحيحة منها:

١-أن معظم الخرائط مرسومة على لوحات مسطحة و خاصة خرائط المقياس الصغير، فهي لا تمثل أبعاد سطح الارض بسبب كروية الارض.
٢-أن سطح اليابس من الكرة الارضية لا يكون شكلة مسطحاً دائماً، بل تنتشر فيه مختلف انواع التضاريس و التي تظهر على الخريطة بشكل مسطح.

وهناك عدة طرق لقياس الابعاد ومنها :

١- المسطرة الاعتيادية: تستخدم لقياس المسافة بين بعدين ثم تحويلها الى الكيلومترات حسب مقياس الرسم.
٢- فرجار التقسيم: يستعمل لقياس المسافات على الخرائط أذا كان الخط منكسراً أو متعرجاً، وذلك بفتح فرجار التقسيم فتحة مناسبة لشكل الخط، و لتكن مثلاً ١ سم أو ٢ سم ثم نضعه على الخط و ننقله عدة نقلات ثم نضرب عدد النقلات بمقدار ما تمثله الفتحة الواحدة من الفرجار بالكيلومترات فحصل على طول المسافة.

مثال : ما هو طول نهر دجلة بين الموصل و بغداد اذا كان مقياس رسم الخريطة ١/١٠٠٠٠٠٠ (١ سم لكل ١٠ كم)

الحل :

١- نقيس المسافة لطول النهر بإحدى الوسائل السابقة ثم نحول هذه المسافة الى سنتمترات.
٢- نحول السنتمترات الى الكيلومترات حسب مقياس الرسم ١/١٠٠٠٠٠٠ فإذا كان طول النهر ٧٠ سم

فيكون طوله ٧٠*١٠=٧٠٠ كم طول النهر

عجلة القياس:

إن الاستعانة بهذا الجهاز لقياس الابعاد على الخرائط يمكننا من معرفة الطول الحقيقي بالكيلو مترات او الاميال مباشرة و بسهوله و خاصة اذا كان مقياس الخريطة مثبت على عجلة القياس، و تتكون هذه العجلة من قرص مستدير مغلف بزجاج يحافظ على المؤشر المعدني و سطح القرص من التلف، وقد يثبت اسفل العجلة (دولاب) صغير مسنن يتصل في مركز القرص الذي يثبت فيه المؤشر وهذا

(الدولاب) يتحكم بحركة المؤشر فكلما دار أدار معه المؤشر.

و نلاحظ إن قرص العجلة مرسوم علية دائرتان أو اكثر لكل منها مقياس رسم مثبت داخلها فالأولى الاكبر مثلاً مقياسها ١/١٠٠٠٠٠، والثاني الأصغر يكون مقياسها اصغر مثلاً١/١٠٠٠٠٠٠

و تتلخص طريقة استعمال هذا الجهاز بأننا:

أولاً: نقرأ مقياس رسم الدوائر داخل قرص العجلة ونختار احدها بحيث يشابه مقياس رسم الخريطة

ثانياً: نثبت المؤشر على الصفر ثم نضع (الدولاب) على بداية البعد على الخريطة و بشكل عمودي فيأخذ المؤشر في نفس الوقت بالحركة أيضاً و عند التوقف في نهاية الطريق نقرأ الرقم الذي أشار أليه المؤشر حيث يكون هو البعد الحقيقي على الطبيعة.

الفصل السابع

قياس المساحات على الخرائط:

يعتبر قياس المساحات بالاستعانة بالخريطة من اسرع و أسهل الوسائل المتبعة في قياس المساحات بالرغم من حدوث بعض الاخطاء الناجمة احياناً من اختلاف مقياس رسم الخريطة و نوع مسقطها و تضرس الارض و أخطاء اخرى ناجمه عن عدم توفر الدقة في قياس الابعاد و بالإضافة الى الطريقة المستخدمة.

ان اهم الطرق التي تستخدم في قياس المساحات بالاستعانة بالخرائط هي :

١-طريقة المربعات :

و تعتبر من اسرع الطرق و أبسطها و تعتمد على تغطية الخريطة بشبكة من المربعات الكاملة ثم نضرب المربعات الناقصة و تضاف الى المربعات الكاملة.

و يمكن استخدام المعادلة التالية:

ح= م+ ن/٢

حيث ان:

ح = المساحة

م = المربعات الكاملة

ن = المربعات الناقصة

و هذا يعني أن المساحة تساوي المربعات الكاملة مضافاً لها نصف المربعات الناقصة.

مثال / استخرج مساحة العراق من الخريطة ١/٧٥٠٠٠٠٠ باستخدام طريقة المربعات:

نغطي الخريطة بشبكة من المربعات طول الضلع (سنتمتر واحد) ثم احصينا عدد المربعات فظهر لنا الآتي :

عدد المربعات الكاملة = ٦١ مربع

عدد المربعات الناقصة = ٣٦

و بتطبيق القانون

ح= م+ ن/٢

ح=٦١+٣٦/٢

= ٧٩ مربع

و بالرجوع الى مقياس الخريطة ١/٧٥٠٠٠٠٠
٧٥٠٠٠٠٠÷١٠٠٠٠٠=٧٥ كم على الطبيعة
١ سم على الخريطة = ٧٥ كم على الطبيعة
و بما ان طول الضلع للمربع الواحد يساوي (١ سم) على الخريطة و يساوي ٧٥ كم على الطبيعة
نضرب طول الضلع في نفسة
أي ان مساحة كل مربع = ٧٥*٧٥=٥٦٢٥ كم^2
مساحة الخريطة = ٧٩*٥٦٢٥=٤٤٤٣٧٥ كم^2

تكبير وتصغير الخرائط:

كثيرا ما يحتاج الجغرافي الى تكبير او تصغير الخرائط تلائم حجم اللوحة التي يريد نقل ورسم خريطة عليها وهناك عده طرق تكبير وتصغير الخرائط:

اولا: الطرق التخطيطية:

١- طريقه المربعات:

تعتبر اسهل الطرق التخطيطية المستخدمة في تكبير وتصغير الخرائط،،، وتتلخص هذه الطريقة بتغطية الخريطة المراد تصويرها او تكبيرها بشبكه من المربعات المتساوية الابعاد او بورقه مربعات شفافة وكلما كانت المربعات صغيره كلما كانت النتيجة في التكبير او التصغير اكثر دقه. ثم نرسم بعد ذلك على ورقه اخرى من المربعات تتناسب مع نسبة التكبير او التصغير فمثلا اذا كان ضلع المربع على الخريطة الاصلية واحد سنتيمتر واردنا تكبيرها مرتين يكون طول الضلع اثنين سنتمتر، اما اذا اردنا

تصغيرها الى النصف يكون طول ضلع المربع ٢/١ سنتمتر وبعد رسم شبكه المربعات على الخريطة نقوم بنقل تفاصيل الخريطة الاساس من كل مربع الى المربع الذي يناظره في الخريطة المراد تكبيرها او تصغيرها، مع ملاحظه في حاله التصغير يمكن حذف او دمج بعض الظواهر الاقل اهمية و في حاله التكبير يمكنان نضيف بعض الظواهر آما مقياس الرسم فيتغير بنفس نسبة التكبير او التصغير.

٢- طريقه المثلثات المتماثلة:

تستخدم هذه الطريقة في تكبير وتصغير المناطق الضيقة التي يصعب استخدام المربعات كمجاري الانهار او طرق.

لغرض تكبير او تصغير مجرى مائي او اي ظاهره اخرى نتبع الخطوات التالية:

١- حصر الظاهرة بمجموعه من الخطوط المتوازية

٢- اختيار نقطه خارج الظاهرة المراد تصغيرها اوتكبيرها والتكن نقطه (ا) وكلما كانت هذه النقطة بعيده عن الخريطة كلما كان العمل اكثر دقه.

٣- رسم خطوط من نقطه(ا) تقطع الخطوط المتوازية (ا ب ز، ا م ح، ا د ط، ا هـ ب، ا و ك)

٤- تصبح لدينا مجموعه من المثلثات المتطابقة المتماثلة وهي(ا ب ح، ا ز ح، ا ج د، ا ح ط، ا د هـ، ا ط ي، ا هـ و، ا ي ك)

فاذا اردنا تكبير الخريطة الاصلية الى الضعف نقوم بما يلي:

- نقيس الخط ا ب ونمده باتجاه ب بحيث يكون طول الخط ا ب ضعف الخط ا ب و كذلك الخط ا ز نمده باتجاه ز بحيث يكون ضعف الخط ا ز.

- نرسم بقية الخطوط بنفس الطريقة السابقة.
- نرسم الخطوط المتوازية.
- نقوم بنقل الخريطة المحصورة بين الخطوط المتوازية.
-نكبر مقياس الرسم بقدر نسبه التكبير ايضا.

اما في حاله التصغير

- نقيس الخط ا ب وتعيين نقطه ل بحيث تكون المسافة ا ب نصف المسافة بين ا ب وكذلك نقطة ل نصف المسافة ما بين ا ز .
- نرسم بقيه الخطوط بنفس الطريقة.
- نرسم الخطوط المتوازية فتكون لدينا مثلثات متماثلة ايضا.
- نقل تفاصيل الخريطة فنحصل على خريطة مصغره الى النصف
- مقياس الرسميصغر بقدر نسبه التصغير.

ثانيا: الطرق الاليه:

بواسطه جهاز البانتو جراف:

يتكون هذا الجهاز من اربع مساطر يتصل بعضها ببعض الاخر بمفصلات بحيث يتكون فيها شكل متوازي الاضلاع والمساطر الاربع مقسمه الى اجزاء كتب على كل رقم وهي جميعها متشابهة الترقيم من رقم(٢الى ٥ او ١٠) وهي قابه للتكبير والتصغير مرتين الى خمس او عشر مرات

ففي حالة التكبير ثلاث مرات مثلا: نتقو بما يلي:

ا- نثبت نقطه الارتكاز في الجهاز ا في مكان مناسب من سطح لوحة الرسم.

ب- نضع الابرة الصلبة في موضوع بوقلم الرصاص في موضوع ج

ج- نثبت الخريطة المراد تكبيرها تحت موضع النقطة ب.

ء- نثبت الورقة البيضاء المراد رسم الخريطة عليها تحت موضع النقطة ج.

ه- نركب او نحرك المساطر في الجهاز على الشكل التالي نضع النقطة رقم ٣ في المسطرة او الذراع ا و هـ فوق النقطة رقم ٣ ايضا في الذراع ب ز والرقم ٣ في الذراع ج و فوق الرقم ٣ في الذراع ب د.

الفصل الثامن

قياس الانحدارات على الخرائط:

الانحدار :هو عبارة عن الزاوية المحصورة بين المستوى الافقي وبين خط الميل، و دراسة الانحدار تفيد الجغرافيون عامة و الجيمورفولوجيين. خاصة في تحليل كثير من الظاهرات التي تعجز الخرائط عن توضيحها

و هناك عدة طرق نعبر بها عن انحدار سطح الأرض أما عن معرفة معدل الانحدار هو النسبة بين الفاصل الرأسي و المسافة الأفقية، ويجب أن يوحد القياس بين طرفي كسر هذه النسبة و اختزال بسط الكسر الى واحد صحيح.

معدل الانحدار = الفاصل الرأسي/ المسافة الافقية

اما درجة زاوية الانحدار فهي أحدى طرق التعبير عن انحدار سطح الارض، حيث تقاس زاوية الانحدار وتعرف قيمتها بالدرجات و زاوية الانحدار هي الزاوية المحصورة بين المستوى الافقي و خط انحدار سطح الارض الحقيقي.

مثال / اذا اردنا معرفة معدل الانحدار و النسبة المئوية للانحدار و زاوية الانحدار بين نقطتين مثلاً (أ، ب) على الخريطة نتبع الخطوات التالية :

١- نقيس المسافة بين (أ، ب) على الخريطة ثم نستخرج المسافة بينهما على الطبيعة بالاستعانة بمقياس رسم الخريطة و تعرف هذه المسافة بالمسافة الافقية.
٢- نستخرج الفرق في الارتفاع بين نقطتي (أ، ب) و الذي يعرف بالفاصل الرأسي، و للتطبيق على استخراج معدل و درجة الانحدار نقيس المسافة بين نقطتي (أ، ب) فمثلاً وجدناه (٥ ،٥) سم على الخريطة، وكان مقياس رسم الخريطة ١ سم = ٢٠٠ متر

المسافة الافقية بين نقطتي (أ، ب) على الطبيعة هي ٥,٥ سم * ٢٠٠ م = ١١٠٠ متر

معدل الانحدار = الفاصل الرئيسي/ المسافة الأفقية

=200/1100

=1/5.5

اما نسبة الانحدار بالمئة = ١٠٠*١١٠/٢٠٠=١٨.١٨%

اما زاوية الانحدار توجد طريقتان لقياسها هي :

الطريقة الاولى: يمكن استخراج زاوية الانحدار بضرب كسر معدل الانحدار في

٥٧.٣

اي زاوية الانحدار = الفاصل الرأسي*٥٧.٣/ المسافة الافقية

و بتطبيق المعادلة على المثال السابق نجد ان

الفاصل الرأسي = ٢٠٠ متر

المسافة الافقية = ١١٠٠ متر

زاوية الانحدار = ٢٠٠*٥٧.٣/١١٠٠=١٠.٤١ درجة

اما الطريقة الثانية : يمكن استخراج زاوية الانحدار عن طريق إيجاد ظل الزاوية وذلك بقسمة =المقابل/ المجاور تبعاً للقانون الخاص

ظل الزاوية في المثال السابق = ٢٠٠/١١٠٠=١/٥.٥

أي ٠.١٨١٨

الفصل التاسع

تعيين الاتجاهات:

ان الجهات المعروفة هي اربع :الشمال والجنوب والشرق والغرب. فاذا عرفنا اتجاه احدهما يمكننا تعيين باقي الاتجاهات، فمثلا لو تعرفنا على اتجاه الشرق واتجهنا نحوه فتكون جهتنا اليمنى تشير الى الجنوب واليسرى الى الشمال والى الخلف منا يقع الغرب. وهناك جهات فرعية تقع بين جهة الية واخرى والفرق بين كل منها ٣٠- ٢٢درجه وتقرا درجات الاتجاه ابتداء من الصفر الذي يشير الى الشمال وباتجاه اليمين ويمكن التمييز بين ١٦ جهة من الجهات على اساس الفرق بين جهة واخرى= (٣٠- ٢٢°).

والجدول التالي يبين اسم ودرجة انحرافها عن خط الشمال (صفر) والرمز الذي يدل على كل منها بالعربية والانكليزية ٠

	الجهة	الرمز		مقدار الدرجة	
		العربي	الانجليزي	دقيقة	درجة
١	الشمال	ش	N	٠٠	صفر
٢	شمال شمال شرق	ش ش ق	NNE	٣٠	٢٢
٣	شمال شرق	ش ق	NE	٠٠	٤٥
٤	شرق شمال شرق	ق ش ق	ENE	٣٠	٦٧
٥	شرق	ق	E	٠٠	٩٠
٦	شرق جنوب شرق	ق ج ق	ESE	٣٠	١١٢
٧	جنوب شرق	ج ق	SE	٠٠	١٣٥
٨	جنوب جنوب شرق	ج ج ق	SSE	٣٠	١٥٧
٩	جنوب	ج	S	٠٠	١٨٠
١٠	جنوب جنوب غرب	ج ج غ	SSW	٣٠	٢٠٢
١١	جنوب غرب	ج غ	SW	٠٠	٢٢٥
١٢	غرب جنوب غرب	غ ج غ	WSW	٣٠	٢٤٧
١٣	غرب	غ	W	٠٠	٢٧٠
١٤	غرب شمال غرب	غ ش غ	WNW	٣٠	٢٩٢
١٥	شمال غرب	ش غ	NW	٠٠	٣١٥
١٦	شمال شمال غرب	ش ش غ	NNW	٠٠	٣٣٧

طرق تعيين الشمال:

يجب التمييز بين نوعين من الشمال:

١- الشمال المغناطيسي: ويرمز له بخط في راسة علامة البوصلة.

١- الشمال الجغرافي او الحقيقي: ويرمز له بخط في راسة ما يشبه النجمة.
الشمال الجغرافي ثابت لا يتغير ويقع عند نقطة القطب الشمالي الجغرافي. اما الشمال

المغناطيسي فان موقعة يتغير من مكان الى اخر ضمن منطقة تقع في اقصى شمال كندا بالقرب من شبه جزيرة بوثينيا والتي تبعد عن مركز القطب الجغرافي الشمالي اكثر من (١٠٠٠)ميل.

ويقاس الاختلاف بين اتجاه الشمال الجغرافي والمغناطيسي بالدرجات وتسمى الدرجة بدرجة الاختلاف المغناطيسي والتي قد تكون في بعض الاحيان الى الشرق من اتجاه الشمال الجغرافي واحيانا اخرى الى الغرب منه.

طرق تعيين الشمال المغناطيسي:

نستخدم البوصلة الدائرية او اي نوع اخر من البوصلات اما اذا اردنا معرفة اي اتجاه اخر من الاتجاهات ال ١٦فيجب ان نحرك البوصلة ذات اليمين وذات الشمال حتى يستقر المؤشر على خط الشمال(N) الموجود على محيط قرص البولة، ثم نستدل على الاتجاه المطلوب بقراءة مقدار الزاوية او الحروف التي تشير الية على قرص البوصلة واذا طلب منا رسم خط الشمال المغناطيسي على لوحة الرسم قبل عملية رفع اية قطعة ارض عليها، علينا ان نضع لوحة الرسم على سطح افقي تماما ثم نضع البوصلة الدائرية في احد اركانها ونرسم نقطتين الاولى عند نهاية المؤشر باتجاه الشمال والاخرى عند نهايته باتجاه الجنوب، ثم نول بين النقطتين بخط مستقيم ونرسم في راسة سهما(علامة البوصلة) ليدل على اتجاه الشمال المغناطيسي، ولسهولة العمل وسرعته يفضل استخدام البوصلة المستطيلة حيث تستعمل حافاتها كمسطرة لرسم خط الشمال المغناطيسي.

طرق تعيين الشمال الجغرافي:

توجد عدة طرق لتعيين الشمال الجغرافي ومنها:

١- استخدام البوصلة:
اذا عرفنا زاوية الاختلاف المغناطيسي للمكان الذي نحن فيه يمكننا تعيين الشمال الجغرافي، وذلك برسم خط الشمال المغناطيسي على ورقة بواسطة البوصلة(بنفس الطريقة التي ذكرناها سابقا)ثم نرسم خط مستقيم يقطعه بزاوية

وقدرها يساوي قدر زاوية الاختلاف المغناطيسي مع ملاحظة اذا كانت شرقا او غربا.

٢- بواسطة الشمس وقت الزوال:

في النصف الشمالي للكرة الارضية والى الشمال من مدار السرطان يكون موضع قرص الشمس- في منتف النهار جهة الجنوب. فاذا وضعنا قلما او عصا مستقيمة بشكل عمودي على سطح الارض وتحت الشمس، سيظهر لنا ظل على سطح الارض يتجه نحو الشمال الجغرافي الحقيقي.

٣- بواسطة الساعة:

نستخدم الساعة اليدوية لمعرفة الشمال الجغرافي وذلك بوضع هذه الساعة تحت الشمس ثم نديرها حتى يصبح عقرب الساعات فيها متجها نحو الشمس فيكون الخط الوهمي الواصل بين مركز الساعة ومنتصف القوس المحصور بين نهاية عقرب الساعات وبين الرقم ١٢ هو الخط الذي يشير نحو الجنوب الجغرافي، اما في النصف الجنوبي فيكون العكس، اذ ان الخط الوهمي الاول يشير الى الشمال الجغرافي وامتداده العكسي يشير الى الجنوب الجغرافي.

٤- بواسطة النجم القطبي:

هو احد نجوم مجموعة الدب الاصغر ويقع فوق القطب الجغرافي الشمالي ولا يمكن الاستدلال علية الا بالتعرف على مجموعة نجمية شكلها واضح تدور حولة، ومن هذه المجموعة مجموعة الدب الاكبر وتسمى احيانا بالمحراث، وتتكون هذه المجموعة من سبع نجوم واضحة على شكل محراث وتسمى النجمتان الامامية ب(العقربان او المشيران) وان هذين النجمين يشيران دائما الى النجم القطبي، فاذا وصلناهما بمستقيم وهمي وامددناه بقدر خمسة اضعاف المسافة بينهما فسنجد ان نهاية هذا المستقيم تشير الى موقع النجم القطبي.

وفي بداية كل ليلة تكون مجموعة الدب الاكبر قريبة من افق السماء ولا يمكننا رؤيتها لوجود الموانع كا اشجار والابنية العالية. وفي هذه الحالة نتعرف على النجم القطبي بواسطة مجموعة واضحه اخرى تقع في الجهة المعاكسة لمجموعة الدب الاكبر وتتكون من خمسة نجوم على شكل رقم(٤ معكوسة)، والتي تسمى ذات الكراسي التي تدور حول النجم القطبي دورة واحدة كل يوم نجمي ٢٣,٥٦ساعة، فعندما تكون مجموعة الدب الاكبر قرب الافق تكون هي في الاعلى حيث يمكن مشاهدتها والتعرف عليها بسهولة،،،،، وبالتالي معرفة النجم القطبي الذي يشير الى الشمال الجغرافي

الفصل العاشر

الخطوط والاشكال البيانية:

هي عباره عن رسوم توضيحيه يمكن من خلالها تحويل البيانات والمعلومات الاحصائية الى رسوم واشكال توضيحيه لمظاهرات الجغرافية مختلفة لتسهل علينا اجراء مقارنه بينها. توجد عده انواع من هذه البيانيةاهمها:

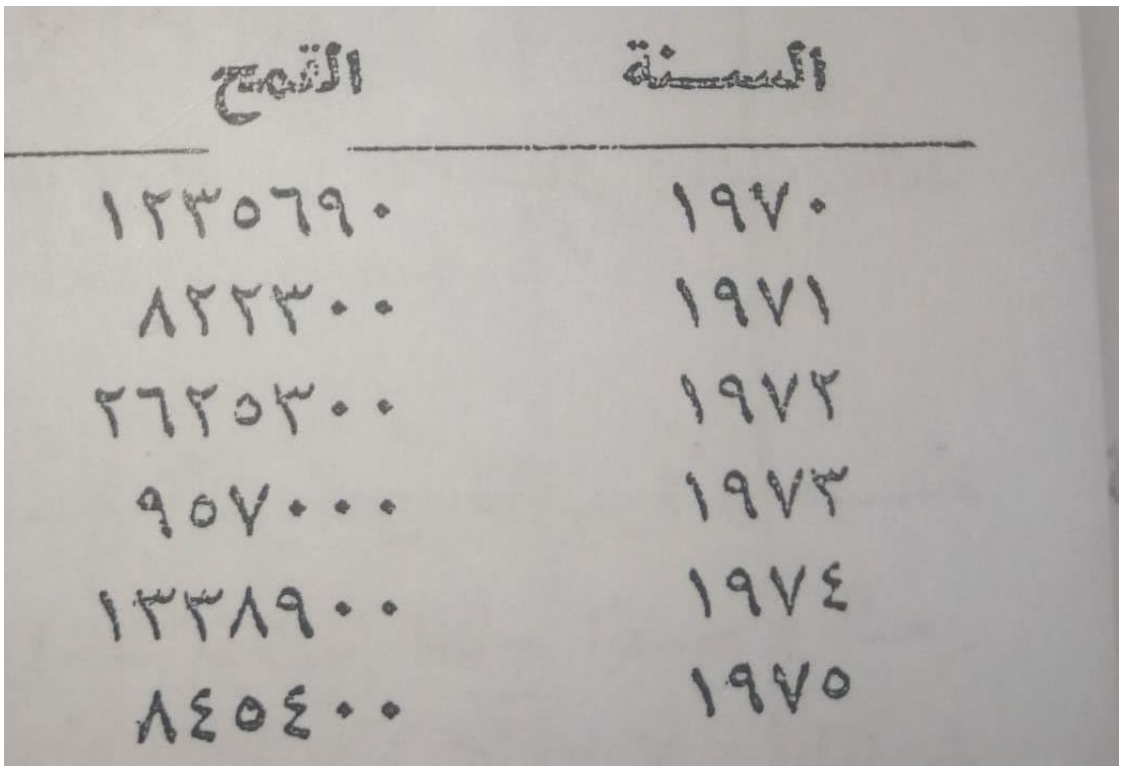
١- الخطوط البيانية:

تستخدم الخطوط البيانية لمعروفة التغير الذي يطرا على الظاهر الجغرافيةلفتره زمنيه معينه كيوم او شهر،،،،الخ.

و مثال ذلك التغيرات الحاصلة في معدل درجات الحرارة او الامطار السنوية.

يمكن الاستعانةبورقه المربعات البيانية التي تساعد على رسم الخط الافقي(لمحور س) الذي يمثل الفترة الزمنية وخط اخر عمودي(لمحور ص)يمثل الكميات او القيم لظاهره ما.ولرسم الخطوط البيانيةنستعين بالجدول ادناه:

انتاج القمح في العراق ١٩٧٠-١٩٧٥/طن.



السنة	القمح
١٩٧٠	١٢٣٥٦٩٠٠
١٩٧١	٨٢٢٣٠٠
١٩٧٢	٢٦٢٥٣٠٠
١٩٧٣	٩٥٧٠٠٠
١٩٧٤	١٣٣٨٩٠٠
١٩٧٥	٨٤٥٤٠٠

١-نرسم خطا افقيا(لمحور س) ونقسمه الى اقسام متساوية بعدد السنوات المطلوب تمثيلها.

٢-نرسم خطا عموديا لمحور صمن نهاية المحور س ونقسمه الى اقسام متساوية كل قسم واحد.

٣- اختار وحده قياسيه ملائمه للقيم الواردة في الجدول ولتكن ١٢٠٠ طن.

٤- نقسم القيم على الوحدة القياسية لنحصل على الارقام بالسنتيمتر لكل القيم الواردة في الجدول.

٥- نحدد القيم حسب الوحدات على المحور ص.

٦- نضع علامه الممثلةلكميه الانتاج حسب مقياس الرسم.

٧- نصل بين هذه النقاط بخطوط مستقيمه.

ويمكن بنفس الطريقة رسم خط بياني للأمطار وذلك بخط منحني.

كما يمكن استخدام هذه الطريقة في توضيح اكثر من ظاهرة وذلك من

خلال التمييز بين الخطوط لكل ظاهرة.

٢- الاعمدة البيانية:

تستخدام الاعمدة البيانيةبأساليب متعددة وتتألف من مجموعه من الاعمدة يتناسب طول كل منها مع الكمية التي تمثلها.
وتمتاز هذه الطريق بسهوله رسمها ومرونتها حيث يمكن رسمها على الخريطة حتى في المناطق المزدحمة كما تمتاز بسهوله قراءتها وذلك بسبب شكلها الخطي والذي يمكن تقديره بصريات بمساعدة مقياس الرسم او بدون.

وتقسم الاعمدة البيانية:

١- الاعمدة المنفردة تمثل ظاهره جغرافية واحده.
٢- الاعمدة المزدوجة تمثل اكثر من ظاهره
٣-الاعمدة المقسمة اذ يستخدم العمود الواحد لتوضيحكميه ظاهرتين او اكثر.

وتتلخص طريقة الاعمدة البيانية في ان نبدأ اولا بفحص الكميات التي نرغب تمثيلها بهذه الطريقةثم نحدد مقياسا مناسبا لهذه الكميات وبمساعده ورقه المربعات البيانيةيمكن ان نحسب طول كل عامود.
وينبغي ان لا تكون الاعمدة عريضة جدا كما يجب ان تكون الاعمدة متوازية ويمكن ترك وسط الاعمدة ابيضا او يتم باللون او التضليل.

٣- الدائرة البيانية المقسمة:

نرسم الدائرة البيانية المقسمة لغرض المقارنة بين عدة ظواهر جغرافية وذلك بتقسيم الدائرة الى قطاعات وذلك بتقسيم زوايا الدائرة (٣٦٠°) حسب القيمالواردة.

ويمكن رسم الدائرة البيانية المقسمةبإحدى الطريقتين:
١- طريقه استخدام الارقام الفعلية.
٢-طريقه النسبة المئوية:

جدول يوضح مساحة بعض المحافظات في العراق

المحافظة	المساحة كم٢
نينوى	٣٨٤٣٠
صلاح الدين	٢٩٠٠٤
المثنى	٥١٠٢٩
السليمانية	١٥٧٥٦
المجموع	١٣٤٢١٩

ا- طريقة استخدام الارقام الفعلية: نتبع الخطوات التالية:

١-نقسم مجموع المساحات المذكورة في الجدول ١٣٤٢١٩كم٢ على ٣٦٠درجة(الدائرة٣٦٠)

١٣٤٢١٩/٣٦٠=٣٧٢,٨كم٢لكل درجة واحدة.

٢- نقسم مساحه كل محافظه على ناتج القسمة اعلاه ٣٧٢,٨ فنحصل على درجه كل محافظه.

٣- نرسم دائرة نصف قطر ملائم وبواسطه المنقلة نقوم برسم قطاعات حسب الدرجات لكل محافظه ناتج القسمة

٤- نظلل كل قطاع من قطاع الدائرة بتظليل مختلف ثمن رسم معناها ويظلل بنفس التضليل ويكتب عليه اسم المحافظة.

ب- طريقه النسبة المئوية

١-نستخرج النسبة المئويةلمساحات المحافظات وذلك بقسمه مجموع

مساحه المحافظة على الرقم ١٠٠
١٣٤٢١٩/١٠٠=١٣٢٤,١٩كم يساوي ١%.

٢- نقسم مساحه كل محافظه على الرقم اعلاه مثلا الموصل
٣٨٤٣٠/١٣٢٤,١٩=٢٨,٦%.
وبنفس الطريقة بقية المحافظات بحيث يكون المجموع الكلي
=١٠٠%.

٣- نقسم ٣٦٠درجة على ١٠٠فيكون ٣٦٠ / ١٠٠= ٣.٦٠ درجة لكل ١%.

٤-نضرب النسب المئويةبالرقم ٣.٦٠ فان حصل على الدرجات والتي يكون مجموعها ٣٦٠ درجه.

٥-نرسم دائرة نصف قطر مناسب ثم نقسمها بنفس الاسلوب الذي استخدم فيه طريقه الارقام الفعلية التي ذكر سابق.

٤- الهرم السكاني:

يرسم بالاعتماد على فئات الاعمار وذلك باستخدام الارقام الفعلية للذكور والاناث او باستخدام النسب المئوية:

١- نرسم خطا افقيا ونقسمه الى اقسام متساوية تمثل عدد السكان من كل فئه تمثل النسب المئوية لكل فئه من السكان<

٢- نرسم خطا عموديا في وسط العمود الافقي ونقسمه الى اقسام متساوية يمثل كلا منها عمود معين.

٣- نرسم اعمده من نقاط تقسيم الاعمار بحيث تكون متوازية لخط تقسيم عدد السكان او النسب المئوية على الخط الافقي.

و للهرم السكاني فوائد عديده منها:
- معرفه الطاقات البشرية في الدولة وخاصة منهم في سن العمل.
- معرفه النساء في سن الانجاب.
- معرفه طبقات المجموعة العمريةكالطفولة والشباب الشيخوخة.

هنالك عوامل تلعب دورها في تشكيل الهرم السكاني واهمها الامراض والحروب ونسب الولادات والوفيات وكذلك الهجرة الخارجية.

الفصل الحادى عشر

شبكه الاحداثيات:

مقدمه:

الاحداثيات: هي القيمة العددية التي بواسطتها يتم تحديد موقع اي نقطه او معلم في اطار معين، ابسط انواع الاحداثيات هي قيم (س، ص)، التي نستخدمها في الرسم البياني البسيط عندما نقول ان النقطة ا تقع في ٥,٣ فيدل ذلك على موقع هذه النقطة يبعد ٥ وحدات سنتمترات على المحور الافقي س كما يبعد ٣ وحدات سنتمترات على المحور الراسي ص وبالطبع فلن توجد اي نقطة اخرى تقع في نفس هذه الاحداثيات(٥,٣) ولا انطبقت على النقطة ا ذاتها، اي ان هذه الاحداثيات قد حددت بدقه موقع النقطة ا في اطار ورقة الرسم البياني، واذا فحصنا هذا النوع من الاحداثيات نجده يتكون من ثلاث عناصر محدده له(١) وجود نقطه اصل او نقطه صفر يبدا منها القياس،(٢) وجود محور اول (س) مقسم الى وحدات يتم القياس بها،(3(وجود محور ثاني(ص) على المحور الاول وهو ايضا مقسم الى وحدات يتم القياس بها، وهذا النظام من نظم الاحداثيات البسيطة يسمى نظام احداثيات مستوية حيث انه محدد او مرسوم على سطح مستوي الورقة، كما انه يسمى نظام احداثيات ثنائية الابعاد حيث انه يتطلب قيمتين او رقمين او بعدين فقط وهما (س ص) لتحديد موقع اي نقطه على الورقة.

وتتبع اهميه اي نظام احداثيات من انه بالإضافة لتحديد الدقيق لموقع اي نقطه في اطاره فانه يسمح بمعرفه الموقع النسبية بين النقاط بمجرد معرفه قيمه الاحداثيات وبدون توقيع او رسم النقاط على الورقة فعلى سبيل المثال عندما نعرف ان احداثيات نقطه ا هي)٥، ٣)واحداثيات نقطة ب هي)5,4) فندرك ان نقطة ا تقع افقيا على نفس الخط مع نقطه ب حيث ان لهما نفس قيمة الاحداثي س، بينما نقطه ب تقع اعلي من نقطة ا حيث ان قيمة الاحداثي ص للنقطة ب اكبر من قيمه الاحداثي ص للنقطة ا. ان معرف احداثيات نقطتين يسمح لنا ايضا بحساب قيمة المسافة بينهما، فعلى سبيل المثال فان المسافة بين نقطة ا(3,5)ونقطة ب)4,5)(ستكون ١ سنتمتر حيث ان كلا النقطتين يقعان على نفس الاحداثي س بينما يفصلهما سنتمتر واحد على الاحداثي .

الارض عباره عن كره او بالتحديد شكل شبه كروي اي انها مجسم وليس سطح مستوى مثل ورقه الرسم البياني، لذلك لا يمكن استخدام نظام الاحداثيات المستوية البسيطة في تحديد مواقع المعالم الجغرافية على سطح الارض. ومن هنا بدا علماء الجغرافيا والخرائط منذ مئات السنين في تطوير نظام احداثيات اخرى تصلح لتحديد المواقع على سطح الارض الكروية، ومن اشهر هذه النظم نظام الاحداثيات الجغرافية والذي يسمى ايضا نظام الاحداثيات الكروية

(بسبب انه يمثل الموقع على الكرة) كما يسمى بنظام الاحداثيات المنحني (حيث انه لا يمكن رسم شبكة من الخطوط المستقيمة على سطح الارض المجسم، ولكنها ستكون خطوط منحنية)، وايضا يسمى بنظام الاحداثيات الزاوية (حيث ان قيم الاحداثيات ذاتها ستكون زوايا وليست مسافات). وتجدر الاشارة الى نظام الاحداثيات الجغرافية هو نظام ثلاثي الابعاد حيث ان موقع اي نقطة على سطح الارض سيتحدد من خلال ثلاث قيم او ابعاد، اثنين منهم يعبران عن الموقع الافقي للنقطة على سطح الارض (الكرة) بينما سيكون البعد الثالث هو قيمة ارتفاع هذه النقطة عن سطح الارض.

نظام الاحداثيات الجغرافي:

دوائر العرض:

تم اتخاذ المحور الاساسي الافقي هو تلك الدائرة العظمى التي تمر بمركز الارض والتي تقع في منتصف المسافة بين القطبين الشمالي والجنوبي و سميت دائرة الاستواء، وهي التي يطلق عليها البعض كلمه خط الاستواء لكنها في الحقيقة دائرة و ليست خطا، ثم تم تقسيم الكره الى١٨٠ متساويا ورسم على الارض دوائر صغيرة وهمية توازي دائرة الاستواء الاساسية، وبذلك تكون الزاوية عند مركز الارض بين نقطتين متجاورتين من نقاط التقسيم تساوي١ لان ١٨٠درجه تقابل ١٨٠ قسم، واطلق على هذه الدوائر اسم دائرة العرض. ويوجد ٩٠ دائرة عرض شمال دائرة الاستواء وايضا٩٠ دائرة عرض جنوبه. يتم ترقيم دائرة الاستواء بالرقم صفر ودائرة العرض المجاور لها من جهة الشمال ١ شمال ثم ٢ شمالا،،، الى ٩٠شمال وبنفس الطريقة للدوائر الواقع جنوب، الى ٩٠ جنوب.

دائرة العرض التي تقع عليها نقطه محدده لا تصلح بمفردها لتحديد موقع هذه النقطة على سطح الارض حيث توجد الاف النقاط التي تقع على نفس دائرة العرض، ولذلك يلزمنا تحديد قيمة احداثي اخر ثاني لمعرفه الموقع الدقيق لأي معلم على سطح الارض.

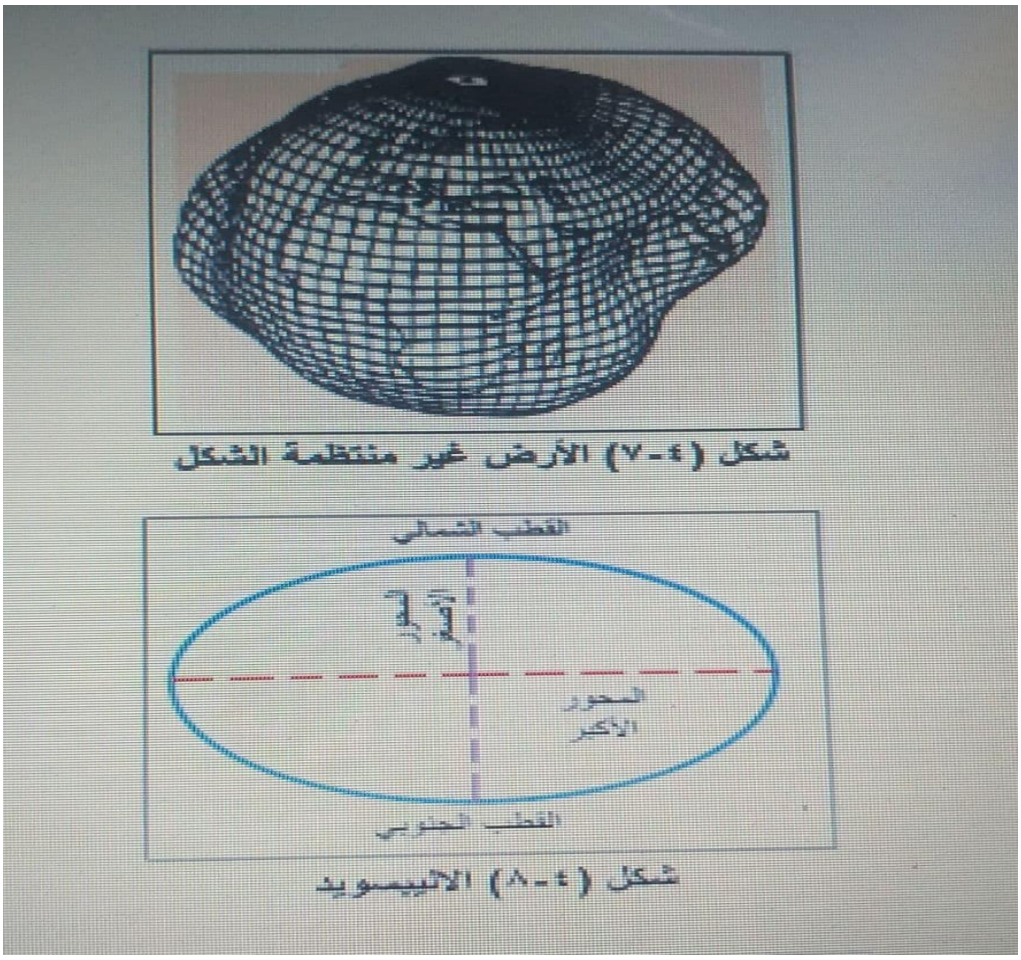
خطوط الطول:
تم تقسيم الارض في الاتجاه العمودي على مستوى دائرة الاستواء الى ٣٦٠ خط كلا منهم يصل بين القطب الشمالي والقطب الجنوبي، واطلق على هذه الخطوط اسم خطوط الطول وجدير بالذكر ان خطوط الطول ليس دوائر وليست خطوطا ايضا، ففي حقيقة الامر كل خط منهم هو نصف دائرة وليس خطا مستقيما بالطبع، لكن درج للجميع على اطلاق مصطلح خطوط الطول على الاحداثي العمودي من الاحداثيات الجغرافية ،وباتباع نفس طريقة ترقيم دوائر العرض تم ترقيم خط طول جرينتش خط الطول الاساس بالرقم صفر وخط طول المجاور له من جهة الشرق ١ شرق ثم ٢ شرقا الى ١٨٠ وبنفس الطريقة لخطوط الطول الواقعة غرب خط جرينتش من ١غربا الى ١٨٠غربا.
خط الطول لأي نقطة على سطح الارض هي الزاوية عند مركز الدائرة اي مركز الارض المحصور بين خط جرينتش وخط الطول المار بهذه النقطة.
بضم دائرة العرض وخط الطول لأي نقطة على سطح الارض يمكننا تحديد موقع هذه النقطة بدقة، فمن الممكن ان يشترك مكانين او موقعين في نفس دائرة العرض ومن الممكن ان يشترك مكانين او موقعين في نفس خط الطول الا انه لا يمكن على الاطلاق ان يشترك مكانين في نفس دائرة العرض و نفس خط الطول معا وبذلك فان نظام الاحداثيات الجغرافية دوائر العرض خطوط الطول يعبر بكل دقة عن مواقع المعالم الجغرافية على سطح الارض والذي هو تقاطع العرض التي تمر هذا الموقع مع حط الطول المار به.

وحدات الاحداثيات الجغرافية:
توجد عده نظم للوحدات المستخدمة في التعبير عن خطوط الطول ودوائر العرض اشهرها نظام الوحدات الستيني، وفية يتم تقسيم الدائرة الكاملة الى٣٦٠ درجة ثم تقسم الدرجة الى ٦٠ جزء كل منهم يسمى الدقيقة(رمز الدقيقة ') ثم لاحقا تقسم الدقيقة الواحدة الى٦٠ جزء يسمى الواحد منهم الثانية(ورمز الثانية ").

وكمثال فان خط الطول ٥٢,٢" ٤٥' ٣٠° ق يعني ان موقع هذه النقطة عند ٣٠ درجه و ٤٥ دقيقه ٥٢.٣ ثانيه شرق خط جرينتش أي في نصف الكرة الشرقي، حيث ان خطوط اما تقع شرق خط الطول جرينتش(يرمز لها حرفE) او تقع غرب جرينتش(ويرمز لها بحرف W) اما بالنسبة لدوائر العرض فتكون اما شمال دائرة الاستواء (ويرمز لها حرفN) او جنوب خط الاستواء(ويرمز لها بحرف S)، وكمثال فان دائرة العرض ٢٦,٥" ١٣' ٤٢° ش تدل على ان موقع هذه النقطة عند ٤٢ درجة و ١٣ دقيقة ٢٦.٥ الثانية شماله دائرة الاستواء(أي في نصف الكرة الشمالي).

كوكب الارض يتميز بانه غير منتظم الشكل الا ان علماء المساحة والخرائط قد وجدوا ان اقرب الاشكال الهندسية للشكل الحقيقي للأرض هو الشكل البيضاوي او ما يطلق عليه الالبسويد حيث انه شكل منبعج عند القطبين ويتميز ان له محورين غير متساويين وهذه الحقيقة هامه جدا في علم الخرائط حيث ان الخريطة هي تمثل مصغر لسطح الارض مما يتطلب معرفه شكل الارض الحقيقي كي يمكن تمثيلها على الخريطة كما ان حسابات الخرائط تعتمد على معرفه خصائص شكل الارض.
يمكن اعتبار الارض عباره عن كرة في الخرائط صغيره المقياس التي تغطي مساحات شاسعة من سطح الارض حيث ان الفرق بين شكل الارض الحقيقي وشكل الكرة لن يكون ذا تأثير ملموس على هذا النوع من الخرائط التي لا تتطلب دقة عالية، بينما لا يمكن قبول الشكل الكروي للأرض عند تطوير خرائط كبيره المقياس المساحات صغيرة من سطح الارض لا نها خرائط تحتاج دقه عالية ويتم الاعتماد في قياس المسافات و المساحات ، في مثل هذه الخرائط يتم الاعتماد في حساب الخرائط على ان الارض شكل بيضاوي وليست كرة، ومن ثم تكتب خصائص هذا الشكل البيضاوي المستخدم على الخريطة كأحد عناصر الاساس الرياضي لها.
تم ابتكار نظام اخر من الاحداثيات يشابه تماما نظام الاحداثيات الجغرافية خطوط الطول ودوائر العرض الا انه يستخدم الشكل البيضاوي كأساس لتمثيل الارض وسميت هذه الاحداثيات بالإحداثيات الجيوديسية وتتكون من دوائر العرض الجيودسية وخطوط الطول الجيوديسية. وهذا النوع من الاحداثيات هو المستخدم في الخرائط ذات مقياس الرسم الكبير فهو اكثر دقة لتمثيل المعالم الجغرافية في المناطق صغيرة المساحة.
يمكن تلخيص ان الجيويد هو الشكل الحقيقي للأرض الا انه شكل ومعقد ايضا ويصعب تمثيلة بمعادلات رياضية تمكننا من رسم الخرائط وتحديد المواقع عليه.
لتعقد الجيود وصعوبة تمثيلة بمعادلات رياضية اتجه العلماء الى البحث عن اقرب الاشكال الهندسية المعروفة ووجد ان القطع الناقص او الاليبس هو

الاقرب فاذا دار هذا الاليبس حول محورة فسينتج لنا مجسم القطع الناقصة او الالبسويد او الشكل البيضاوي ويعرف ايضا باسم الاسفريدو لكن اسم الالبسويد هو الاكثر انتشارا.



شكل (٤-٧) الأرض غير منتظمة الشكل

شكل (٤-٨) الاليبسويد

الفصل الثانى عشر

اسقاط الخرائط.
مقدمة:
الارض عباره عن جسم شبه كروي يحتاج لثلاثة ابعاد او قيم او احداثيات للتحديد الدقيق لموقع اي نقطة على هذا المجسم ، بينما نجد على الجانب الاخران الخريطة عبارة عن سطح مستوي ولا يحتاج الا لبعدين او احداثيين فقط لتحديد موقع أي نقطة عليها.

اسقاط الخرائط.
اسقاط الخرائط عباره عن طرق و معادلات رياضية تهدف الي تحويل احداثيات الموقع الحقيقية الموجودة على سطح الارض الى احداثيات مناظره لها على الخريطة بهدف اعداد الخريطة لتمثيل الواقع الحقيقي بكل دقه و ان كان بصوره مصغرة. واولى الصعوبات التي تواجه طرق اسقاط الخرائط انه لا يمكن تمثيل رسم شكل المجسم الحقيقي للأرض على سطح مستوي بصورة تامة التماثل، فلكي يكون التماثل تماما ١٠٠% يجب ان تتحقق ثلاثة شروط هندسية وهي:

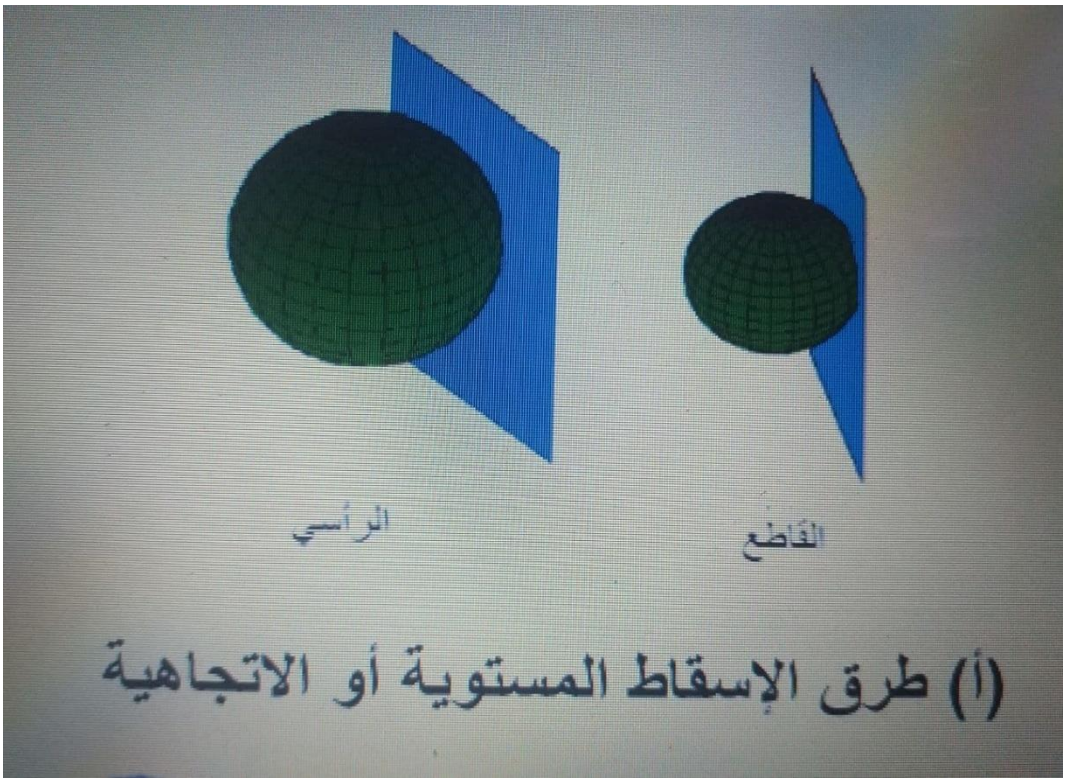
١- تمثيل المسافات على الخريطة ما يقابلها على الطبيعة تماما.
٢- تمثيل المساحات على الخريطة ما يقابلها على الطبيعة تماما.
٣- تمثيل الاتجاهات على الخريطة ما يقابلها على الطبيعة تماما.

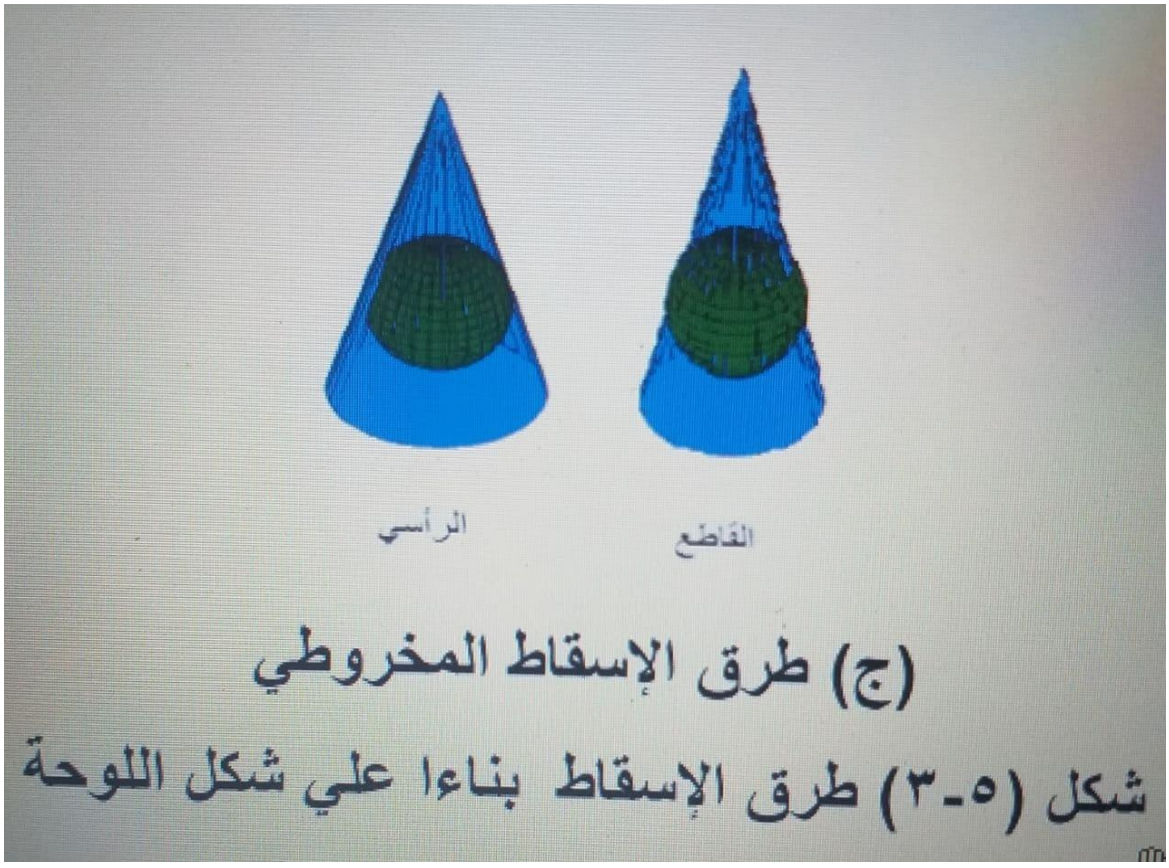
ولا توجد اي طريقة رياضية تحقق هذه الشروط الثلاثة معا. ومن ثم فان هنالك عشرات من مساقط الخرائط (طرق اسقاط الخرائط) ولكل منها مميزات واستخدامات محدده والشكل الناتج عن الخريطة من تطبيق طريقة الاسقاط يسمى (مسقط الخريطة)، وبصفة عامه فلا توجد طريقة اسقاط الا و بها تشوه اي جزء بسيط من عدم التطابق او عدم التماثل بين ما هو على الخريطة وما هو على الطبيعة.
وتجدر الاشارة الى ان الخرائط كبيره المقياس جدا المخططات التي تمثل

اجزاء صغيرة جدا من سطح الارض مثل مشروع هندسي او جزء من حي داخل مدينه لا تحتاج لا سقاط الخرائط حيث اننا نفترض ان هذا الجزء الصغير جدا من الارض هو سطح مستوي ولن يكون لكروية الارض اي تأثير به ومن ثم يمكننا رسم القياسات الميدانية مباشره على هذه المخطط.

التقسيم المعتمد على شكل لوحة الاسقاط:

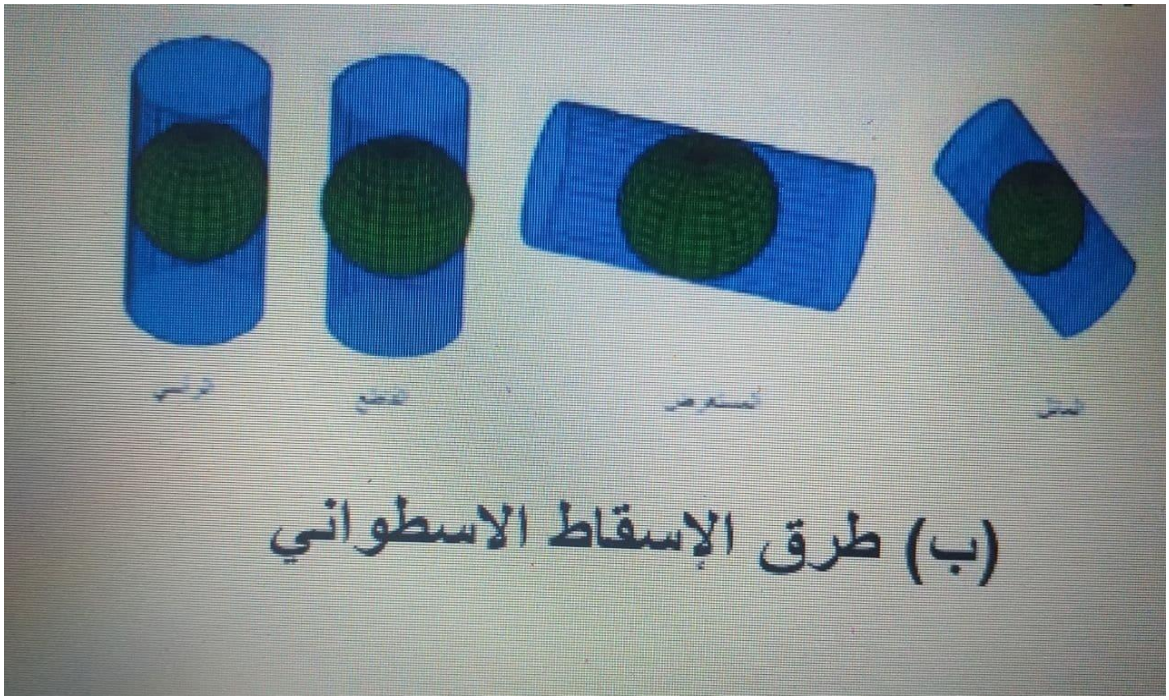
١- المساقط الاسطوانية: تنشا من اسقاط سطح الارض على اسطوانة والتي اما تمس الارض راسيا او تقطعها او تمس الارض عرضيا او بصوره مائلة.
٢- المساقط المخروطية: تنشا من اسقاط سطح الارض على مخروط والذي اما يمس الارض راسيا او يقطعها:
٣- المستوية او الاتجاهية: تنشا من اسقاط سطح الارض على مستوى والذي اما يمس الارض راسيا عند نقطة محددة او يقطعها دائريا.
٤- مساقط اخرى خاصة.





(ج) طرق الإسقاط المخروطي

شكل (٥-٣) طرق الإسقاط بناءا علي شكل اللوحة



(ب) طرق الإسقاط الاسطواني

مسقط ميريكاتور المستعرض العالمي:

يعد هذا المسقط اشهر انواع مساقط الخرائط على المستوى العالمي ويرمز له اختصار بالحرف UTM ، وهو من المساقط التي تحافظ على المساحات. ايضا لا نه يعتمد على فكره تقسيم الارض الى شرائح صغيره فان التشوه يكون بسيطا مما يجعل هذا المسقط مناسبا للخرائط كبيرة المقياس. كما زادت اهمية في السنوات الاخيرة بسبب انه احد المساقط المستخدمة في اجهزه تقنيه النظام العالمي لتحديد الموقع .GPS

يعتمد مسقط UTM على ايجاد طريقه لرسم خرائط العالم كلة وذلك عن طريق تقسيم الارض الى ٦٠ شريحة كل منها يغطي ٦ درجات من خطوط الطول بحيث يكون لكل شريحة مسقط UTM له خط طول مركزي يقع على مركز هذه الشريحة.

الفصل الثالث عشر

التصوير الجوي

مراحل تطور التصوير الجوي

تعتمد معظم الأسس التي يعتمد عليها التصوير الجوي الى القرن التاسع عشر، حيث تمكن العالم الفرنسي Luassedate سنة ١٨٥١ من توضيح إمكانية اعداد خرائط من التصوير الجوي، حيث أعد سنة ١٨٦١ خرائط لمنطقة جبلية في فرنسا. وفي سنة ١٨٣٨ تم صنع أول جهاز ستريو سكوب عاكس (مجسمة ضوء) وأول جهاز عدسي صنع في سنة ١٨٤٢. أما أول جهاز يقوم برسم خرائط من الصور الجوية فقد تم صنعه سنة ١٨٨٨، حيث تمكن العالم الكندي Deville من رسم خرائط المنطقة الجبلية من تصاوير جوية التقطت في جبال روكي.

أما استخدام الطائرات لغرض التصوير الجوي فقد بدأ منذ سنة ١٩٠٩ وقد تطور استعمال التصاوير الجوية الحديثة على نطاق واسع أثناء الحرب العالمية الأولى للأغراض العسكرية وبعد ذلك شاع استعمالها للأغراض المدنية. وقد تقدم هذا العلم تقدماً كبيراً خلال الحرب العالمية الثانية وبعدها طفر طفرات واسعة جداً وتعتبر التصاوير الجوية الى الخرائط التفصيلية بما فيها الخرائط الكنتورية وخرائط المدن والمشاريع المختلفة.

استعمالات التصاوير الجوية

١- تستعمل التصاوير الجوية بالدرجة الأولى في اعداد الخرائط الطوغرافية وتعتبر المعدة بهذه الطريقة أسرع انجازاً وأقل كلفة من طرق المسح الأرضية مما أدى الى أن أكثر أعمال رسم الخرائط في العالم تعتمد على هذه الطريقة.

٢- رسم الخرائط الجيولوجية ودراسة تكوين الأرض ومصادر لماء والفيضانات والزلال.

٣- حصر أنواع المحاصيل الزراعية وتحديد مساحتها.

٤- دراسة أنواع الترب وصيانة الأراضي ومعرفة كافة الثروة الحيوانية.

٥- تستعمل كوسيلة للحصول على خرائط الموقع الحوادث وتصوير كثافة ازدحام المرور في الأوقات المختلفة.

أنواع التصاوير الجوية

يمكن تقسيم التصاوير الجوية بالنسبة الى زاوية الالتقاط الى نوعين رئيسيين هما:

١- التصاوير الجوية العمودية أو الرأسية

أن هذا النوع من التصاوير عبارة عن منظر للأرض مصور من نقطة تقع فوق منتصفها تقريباً، لذا فأن ميل آلة التصوير في هذا النوع يكون أقل من ٤درجات، حيث تكون مواجهة نحو الأسفل بصورة رأسية.

٢- التصاوير الجوية المائلة

وهي التصاوير التي تلتقط عندما يكون محور آلة التصوير في الطائرة موجة بين الأفق وبين الزاوية الرأسية وتقسم الى قسمين:

أ- التصاوير ذات الميل القليل

وهي التصاوير التي تكون زاوية الميل قليلة تزيد عن ٤ درجات ولا يظهر فيها خط الأفق.

ب-التصاوير ذات الميل الكبير

وهي التصاوير التي تكون فيها زاوية الميل كبيرة بحيث يظهر فيها خط الأفق بصورة واضحة.

وتمتاز التصاوير الرأسية على المائلة بما يلي:

١- القياس من الصور الرأسية أكثر سهولة، لأن العلاقات الهندسية بين الطبعية والتصوير أقل تعقيداً.

٢- تمييز الظاهرات والاهداف أكثر سهولة لتمثيل شكلها تقريباً في التصاوير الجوية مع مقابلتها في الطبيعة.

وعلى الرغم من فوائد التصاوير الجوية المائلة محدودة الا أنها تمتاز عن التصاوير العمودية بأنه يمكن رؤية جميع أجزاء المنطقة وتنحصر فوائدها في اظهار الأرض بصورة أكثر وضوحاً وذلك من نقطة جانبية كما وتوضح بعض الفروق

للارتفاعات الأرضية. كما أن هذا النوع من التصاوير يستعمل في المناطق التي تكثر فيها الغيوم، حيث يعصب استخدام التصوير العمودي.

مراحل التصوير الجوي

أهم مراحل التي يمر فيها التصوير الجوي ثلاث مراحل هي :

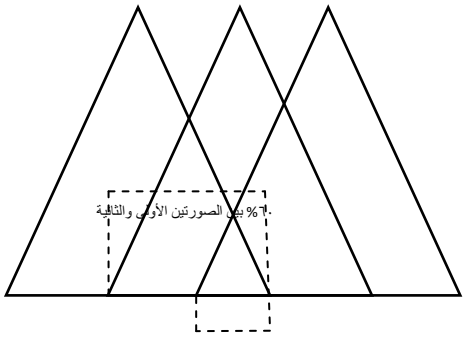
١- خطوط الطيران Flight Lines

تتحدد خطوط الطيران بالاعتبارات التالية:

أ- تحديد المنطقة المراد اعداد خرائط عنها.

ب- تحديد ارتفاع الطائرة، يجب أن تكون الطائرة على ارتفاع ثابت وبسرعة ثابتة، وتوقيت التقاط كل صورة وأخرى يكون تابتاً أيضاً.

جـ - تعيين خطوط الطيران، بحيث يكون هناك تداخل مع بعضها Overlap بحوالي ٦٠% بين الصورتين المتتالية أو ١٠% بين الصورة الأولى والثانية (الشكل ١٧٤).



شكل ١٧٤

مقايس رسم التصاوير الجوية

يتوقف مقياس التصوير الجوي على ارتفاع الطائرة أثناء أخذ التصوير الجوي وعلى البعد البؤري لعدسة التصوير. وتوجد ثلاث طرق لاستخراج مقياس رسم التصوير الجوي هي:

١- بواسطة ارتفاع الطائرة والبعد البؤري لعدسة آلة التصوير ويوضح الشكل (١٧٥) العلاقة بين ارتفاع الطائرة (أ) والبعد البؤري (ب) والمقياس (م) وتكون المعادلة كالآتي:

$$\text{المقياس} = \frac{\text{البعد البؤري}}{\text{ارتفاع الطائرة}} \quad \text{أو} \quad م = \frac{ب}{أ}$$

حيث أن :

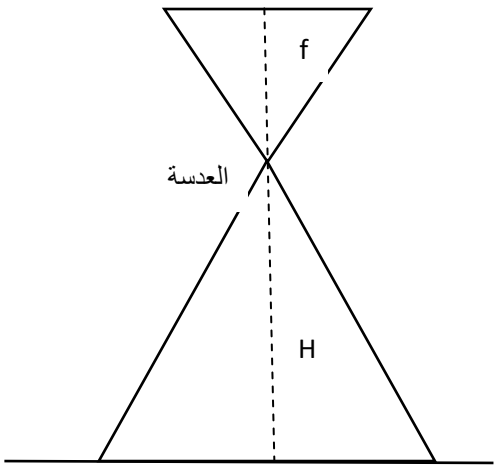
م = مقياس الرسم

ب= البعد البؤري لعدسة آلة التصوير

أ= ارتفاع الطائرة عن مستوى سطح الأرض

مثال :

اذا كان ارتفاع الطائرة عند التقاط التصاوير الجوية ٥٠٠٠متر فوق سطح الأرض وكان البعد البؤري لعدسة آلة التصوير ٢٠سم فأن مقياس التصاوير الجوية هو:



الشكل ١٧٥

م=٢٥٠٠٠

أي ان ٥٠٠٠ متر = ٥٠٠٠٠٠ سم

٥٠٠٠٠٠

:- مقياس الرسم = ـــــــــــ = ٢٥٠٠٠

٢٠

٢- مقارنة التصوير الجوي بالأرض

يستنتج المقياس بالمعادلة الآتية:

م

ك = ـــــــ

ل

حيث أن :

ك= مقياس الكسر البياني للتصوير الجوي

م= المسافة بين ظاهرتين على التصوير الجوي

ل= المسافة بين ظاهرتين على الطبيعة

مثال:

اذا كانت المسافة بين ظاهرتين على الطبيعة كيلومتر واحد وقيست المسافة بينهما على التصوير الجوي فكانت ٢سم فما هو مقياس التصوير الجوي؟

الحل:

م

ك = ـــــــ

ل

٢

ك = ـــــــــــــــ (حيث كيلومتر واحد يساوي ١٠٠٠٠٠سم)

١٠٠٠٠٠ X١

١

ك = ـــــــــــ

٥٠٠٠٠

٣- مقارنة التصوير الجوي بالخريطة

تعتبر هذه الطريقة من أدق الطرق المستعملة في معرفة مقياس رسم التصاوير الجوية، ولهذا الغرض يمكن تطبيق القانون التالي:

$$ك = \frac{م}{ل} \times ن$$

حيث أن:

ك= مقياس رسم التصوير الجوي

م= المسافة بين ظاهرتين على التصوير الجوي

ل= المسافة بين ظاهرتين على الطبيعة

ن= مقام الكسر للمثل للخريطة

مثال: قيست المسافة بين ظاهرتين على الخريطة فكانت ٢سم وقيست المسافة بن الظاهرتين على التصوير الجوي فكانت٤سم وكان مقام الكسر البياني للخريطة ٢٠٠٠٠٠.

وبتطبيق القانون:

$$ك = \frac{٤}{٢} \times ٢٠٠٠٠٠$$

ك= ١٠٠٠٠٠

:- مقياس التصوير الجوي = ١/٤٠٠٠٠٠

وتتوقف دقة المقياس بهذه الطريقة على دقة القياسات التي تجري على الخريطة والتصوير الجوي لذا فمن الضروري قياس المسافات بدقة تامة ويفضل أن تكون القياسات الى ثلاثة أرقام عشرية. كما ويفضل أن تكون الظاهرات المختارة على الخريطة من الظاهرات الواضحة والمثبتة بدقة وعلى ان لا تكون أشباح كبيرة

كالغابات والمدن.

المقاييس المستعملة في الصور الجوية:

من أهم المقاييس المستعملة في الصور الجوية هي:

١: ٤٠٠٠٠ الى ١ : ٥٠٠٠٠ وتعتبر أصغر مقاييس الرسم الجوية وتستعمل في اعداد الخرائط الجيولوجية والخرائط المتعلقة في اختيار مواقع طرق المواصلات البرية.

١: ٢٥٠٠٠ المقياس المتبع في اعداد الخرائط ذات المقياس المتوسط التي يمكن الاستفادة منها لأغراض دراسة التربة والغابات والمظاهر الجغرافية.

١: ٢٠٠٠٠ يتبع هذا المقياس للأغراض الزراعية.

١: ١٠٠٠٠ يستعمل هذا المقياس في اعداد الخرائط ذات المقياس الكبير للاستفادة من الدراسة التفصيلية للغابات والجيولوجيا والمدن واختيار مواقع الطرق والمشاريع الكهربائية.

١: ٥٠٠٠ يستعمل هذا المقياس في اعداد الخرائط والمخططات الهندسية والخرائط التفصيلية المختلفة.

العلامات الموضحة على الصور الجوية:

١- علامة الزوايا: توضع علامات خاصة توضح الزوايا الأربع للصور الجوية، ويمكن بواسطة هذه العلامات معرفة مركز الصورة.

٢- فقاعة التسوية: يستعان بهذه العلامة لمعرفة ميلان الطائرة أثناء أخذها للصورة الجوية.

٣- الساعة: لغرض تحديد الوقت الذي أخذت فيه الصورة الجوية لغرض تحديد ظل الاجسام.

٤- جهاز قياس الارتفاعات.

٥- رقم آلة التصوير: ويوضح رقم آلة التصوير ورقم الصورة والبعد البؤري لعدسة التصاوير الجوية.

٦- رقم التصوير الجوي: يستفاد من رقم التصوير الجوي في معرفة تتابع التصاوير الجوية.

أجهزة الستريو سكوب (مجسمات الضوء) واستعمالاتها في قراءة التصاوير الجوية

توجد أنواع متعددة من أجهزة الستريو سكوب(مجسمات) هي:

١- الأجهزة المنشورية:

٢- الأجهزة العدسية.

٣- الأجهزة العاكسة.

يعتبر النوع الأول قليل الاستعمال لعدم استطاعته من التكبير للازم لرؤية أشباح الأشياء على التصاوير الجوية بصورة واضحة. أما النوع الثاني والذي يعرف Pocket Stereoscope فهو على شكل عوينات مجهزة بعدستين مكبرتين محمولتين على اطار يشبه اطار العوينات وهي خفيفة الحمل توضع في الجيب وتستعمل في الدراسة الاستطلاعية والاستكشافية (الشكل١٧٦).

٦بوصات تقريبا

الشكل ١٧٦

أما النوع الثالث والتي تعرف بالأجهزة العاكسة (ذات المرايا) والتي تستعمل على نطاق واسع في الدراسات والقياسات الدقيقة والتفصيلية. (الشكل ١٧٧).

٢٣بوصة تقريبا

الشكل ١٧٧

قراءة التصاوير الجوية

أن التلاحق في التصاوير الجوية هو الذي يساعد على قراءتها وذلك باستخدام مجسمات الضوء (الستيريو سكوب)، توضع التصاوير الجوية بحيث تكون العينين موازيتين للخط الذي يربط بين منتصف التصويرين لجعل المجسمة قريبة جداً من العين وأن درجة بعدها عن التصاوير الجوية تتوقف على قوة نظر قارئ التصاوير. وينبغي أن يكون الانف فوق منتصف الخط المركزي للتصويرين واذا لم تظهر

الاشباح بارزة للوهلة الأولى يحرك الرأس نحو التصوير أو عنه مع المحافظة على أن تكون العينان موازيتان للخط المركزي.

أن قيم المنظر الذي يظهر بواسطة المجسمة (الستيريو سكوب) غير ممكن لكل مفسر للتصاوير الجوية خاصة عندما تكون قوة نظر العينين غير متساوية أو أنها لم تكن في مكانها الطبيعي. لذا تكون صعوبة في قراءة التصاوير الجوية بواسطة المجسمة، ويمكن تلافي هذه الصعوبة باستخدام النظارات الطبية.

ويمكن حصر الصعوبات في قراءة التصاوير الجوية بالستيريو سكوب على الممارسة المستمرة في هذا المجال الى أن تصبح القراءة مألوفة.

اختلاف المنظر: Parallax

يستعمل اصطلاح Parallax للتعبير عن إزاحة ظاهرة ما في التصوير الجوي بالمقارنة مع ظاهرة أخرى ويمكن اشتقاق معادلة Parallax من التحليل الهندسي لزوج من التصاوير الجوية المجاورة كما يأتي:

$$\frac{ط}{أ} = \frac{ل+م}{م}$$

أو

$$أ = \frac{ط \times ل}{ل + م}$$

حيث ان:

أ= ارتفاع الظاهرة المقاسة

ط= ارتفاع الطائرة

م= الفرق بالمسافة على التصوير الجوي بين قمة الظاهرة والنقطة المركزية وبين قاعدته والنقطة المركزية.

ل= المسافة بين قاعدة الشيء والنقطة المركزية.

وتحسب المعلومات التي تخص المعادلة بما يلي:

يستخرج ط ولذي يمثل ارتفاع الطائرة بواسطة جهاز قياس الارتفاعات Altimeter حيث يكتب على ظهر التصاوير الجوية. أما (ل) فيمكن الحصول على قيمته بالمساوة، حيث يقاس على التصوير الجوي. أما (م) فيمكن الحصول عليه بواسطة آلة Parallax Bar أوStereometer

وتعتبر المعادلة أعلاه مهمة جداً، خاصة في الممسوحات الجوية، الأنها هي الأساس في اعداد الخرائط الطبوغرافية من التصاوير الجوية. كما يمكن بواسطتها قياس ارتفاع الظاهرات ومعرفة مقدار الانحدارات نتيجة تحليل التصاوير الجوية.

اعداد الخرائط من التصاوير الجوية

الخريطة عبارة عن دلالة مستوية لجزء من سطح الأرض والذي هو جزء خشن غير متجانس لسطح كروي. بالرغم من أن الصور الجوية تمثل جزءاً من سطح الأرض، الا أنها ليست بخريطة، بل تعتبر منظر بصري.

ويمكن الحصول على نوعين من الخرائط باستخدام لتصاوير الجوية بالاستعانة ببعض أجهزة الرسم. فالخرائط المستوية Planimeteric Maps تبين عليها المواقع الافقية للمعالم على سطح الأرض مثل سواحل البحار والمحيطات وضفاف الأنهار والبحيرات وطرق المواصلات وحدود الملكيات الزراعية. أما الخرائط الطبوغرافية فتظهر إضافة الى المعالم السابقة ارتفاعات وانخفاضات الأرض بالاستعانة بالخطوط الكنتورية (الشكل ١٧٨).

ولغرض الحصول على مثل هذه الخرائط بالاستعانة بالتصاوير الجوية نتبع الخطوات الآتية:

١- اعداد مسقط أو خطة للخريطة بمقياس مناسب.

٢- تعيين مواقع عدد من نقاط الضبط Control points على كل تصوير جوي وتحديد تلك النقاط على الخريطة.

٣- نقل المعلومات من التصاوير الجوية الى الخريطة.

الاختلافات بين الخريطة والتصوير الجوي

هناك اختلاف بين التصاوير الجوية والخرائط أهمها:

١- المسقط في الخرائط هو المسقط العمودي، أما المسقط المستعمل في التصوير الجوي المسقط المركزي أو المنظور، أي أن جميع أشعة الاسقاط تتجمع في نقطة واحدة هي عدسة آلة التصوير.

٢- يكون المقياس في الخريطة ثابت بينما المقياس يختلف على التصوير الجوي بين المركز والأطراف.

٣- الخريطة ليس لها ميلان بينما يؤثر ميلان الطائرة على التصاوير الجوية وتظهر بشكل شبة منحرف بدلاً من الشكل المربع.

٤- لا يوجد تشويه للمرتفعات على الخرائط بينما تظهر التشويهات على التصوير الجوي بسبب وجود الارتفاعات والانخفاضات والعوارض المختلفة.

تحليل التصاوير الجوية

تعتمد إمكانية التعرف على الظواهر المختلفة من التصاوير الجوية عن طريق أشكالها وأبعادها وألوانها مواقعها وأساليب ترتيبها. وتتلخص طريقة تحليل التصاوير الجوية المنتظمة بدراسة وتحليل نوع واحد من المعالم على انفراد وبعد لك يباشر بتحليل نوع ثاني وثالث وهكذا. ولدى تحليل التصاوير الجوية يمكن أن تصنف الظواهر الأرضية كالاتي:

١- طرق السيارات:

تظهر الطرق بصورة عامة ذات عرض غير منتظم وتمتد أجراؤها بصورة

مستقيمة وبأطوال مختلفة وتظهر بأشكل مختلفة، فالطرق المعبدة بالقار تظهر باللون الأسود أو بلون الرمادي غامق بسبب انعكاس الضوء منها، أما اذا كانت عدسة آلة التصوير قد استقبلت الضوء المنعكس بصورة مباشرة فأن الطريق يظهر باللون الأبيض مظلل الجوانب باللون الرمادي مع ظهور خط فاتح ضيق نتيجة الغبار الناجم عن المرور المستمر.

أما الطريق المكدامية ذاتالسطح الخشن فتظهر بشكل رمادي فاتح، ولما كان سطحها خشناً فأنها لا تعكس الاشعة بصورة مباشرة، بينما الطرق الترابية غير المبلطة فتظهر بشكل رمادي فاتح ولكنها غير منظمة، كما تظهر آثار العجلات على شكل خطين متوازيين ذات لون فاتح، بينما يكون ممر واحد قائماً بالنسبة للطرق التي تسير عليها الحيوانات.

٢- خطوط سكك الحديد

تمتاز بامتدادها وعرضها المنتظم ويظهر لونها باللون الرمادي الخفيف ويظهر الظل الناتج عن عربات القطار في التصاوير، خاصة تلك المأخوذة من ارتفاعات واطئة (١٥٠٠متر).

٣- أعمدة التلغراف

تظهر على امتداد سلك الحديد أو الطرق البرية الأخرى. ومن الصعوبة تتميز الاعمدة من التصاوير الجوية الا اذا ظهر ظلها، خاصة اذا كان ضوء الشمس جيداً أثناء أخذ التصاوير الجوية، كما تظهر على شكل بقع بيضاء بمسافات متساوية على شكل خط متسلسل من النقاط.

٤- الجسور

تكثر عند تقاطع الطرق البرية سواء طرق السيارات أو سكك الحديد وعلى الأنهار والقنوات ولا تظهر مستقيمة دائماً ولكنها تظهر منتظمة العرض يكون لها ظلاً وتكون بلون رمادي خفيف أو كخط أبيض في بعض الأحيان.

٥- المسطحات المائية

تظهر المسطحات بأشكال مختلفة حسب طبيعتها، فسطح الماء الهادئ يظهر في التصاوير الجوية أما غامقاً أو رمادياً أو أسوداً باستثناء الجزء الذي يعكس الاشعة بصورة مباشرة الى آلة التصوير. أما المياه الضحلة المعشبة فتظهر بلون فاتح، أما سطح المياه المضطرب والذي تكثر على سطحه الأمواج التي تعكس الضوء الى آلة التصوير فتظهر على شكل بقع بيضاء الا اذا لامس سطح الماء نسيم فتتحول البقع الى خطوط بيضاء.

٦- الأشجار والشجيرات

تظهر بشكل ظلال يكون لونها ما بين الرمادي الخفيف والأسود، وتظهر

الغابات مرقطة، لأن أشجارها تعكس الضوء. أما الأشجار والشجيرات المنفردة على شكل بقع سوداء دائرية الشكل ويمكن رؤية الأشجار بصورة مجسميه باستخدام مجسمة الضوء (الستيريو سكوب).

٧- والحشائش والمستنقعات

تظهر الحشائش على شكل سطح منكسر بعكس الضوء بدرجة قليلة ويتوقف ظهورها على طول سيقانها وهبوب الرياح. حيث تؤثر على زاوية انعكاس الضوء، كما الحشائش بلون فاتح يظهر سطح الأرض من تحتها.

٨- الحقول الزراعية

تشبه الحقول الزراعية الأراضي المغطاة بالحشائش ولكن سيقان الحبوب الصغيرة يكون قائماً، خاصة الحبوب الناضجة. أما الأراضي المحصودة فتكون دائماً ذات لون رمادي فاتح، بينما الأرضي المحروثة حديثاً فيتراوح لونها ما بين الرمادي الفاتح والغامق.

٩- الأرضي الجرداء

تظهر الأراضي الجرداء بصورة عامة فاتحة اللون بينما الأراضي الطباشيرية فتتميز بالبقع البيضاء، بينما الطين يظهر باللون الغامق، أما الصخور فيتراوح لونها ما بين الأسود والأبيض وتظهر الصخور الرطبة المواجهة للشمس مباشرة باللون الأبيض.

١٠- الأبنية

تعطي الأبنية ضوءاً ساطعاً نتيجة لاستواء سطحها من السهولة تمييز ظلها لأنه يكون واضحاً، ويمكن معرفة الاكواخ بسهولة اذا كانت لدى مفسر التصاوير الجوية ممارسة بذلك.

الفصل الرابع عشر

الدراسة الميدانية

تعتبر الدراسة الميدانية عنصراً أساسياً في اعداد البحوث الجغرافية. فهي المفتاح الباب المعرفة، المعرفة بما يحيط الانسان من ظاهرات طبيعية وبشرية ومركز اختبار للمعلومات التي تكتب عنها.

ولبحث الجغرافي المتكامل، هو البحث الذي صاحبة دراسة ميدانية، يعدها الطالب قبل الكتابة والنشر، حيث يطلع بنفسة وعلى الطبيعة المكونات موضع الدراسة والعوامل الجغرافية المؤثرة فيها ليخرج بحقائق علمية مبنية على المشاهدة والاختبار.

ومن شروط الدراسة الميدانية أو الحقلية، أن يكون موضوع البحث محدداً بدراسة ظاهرة طبيعية دقيقة أو بشرية واحدة، غير متشعبة، لكي يحصل الطالب على نتائج علمية دقيقة وجديدة، يضيفها للمعارف السابقة. وأحياناً قد يصحح المعلومات الخاطئة التي سبق وأن وضمت نتيجة الدراسة نظرية أو حقلية غير دقيقة.

الشرط الثاني للدراسة الميدانية: هو أن تكون منطقة الدراسة محدودة المساحة ويسهل الوصول اليها والإقامة والتجوال فيها.

والشرط الثالث: أن يكون لها هدفاً واضحاً، يركز الطالب جهده ويبذل طاقاته ليخرج بنتائج جديدة وبالتالي بتوصيات جديدة، تفيد الباحثين اللاحقين والمخططين للاقتصاد الوطني والقومي.

وقبل البدء بالدراسة النزول الى الميدان، هناك مستلزمات يجب أن يعدها الطالب ويتعرف عليها لتعينه في عمله وتسهل له مهمته. ومن أهمها:

١- المصادر والكتب: على الطالب أن يجمع أكبر عدد من الكتب والنثريات والدوريات والبحوث المنشورة وغير المنشورة، من المكتبات والمؤسسات العلمية والرسمية ويضع لها سجلاً يذكر فيه اسم صاحب المؤلف أو البحث واسم الموضوع وتاريخ ومكان الطبع. ويشير الى أرقام الصفحات التي تتناول حقائق وأرقام عن موضوع بحثة، ويضعها على بطاقات خاصة مبوبه، ليسهل الرجوع اليها كلما أراد. كما عليه جمع البحوث والدراسات السابقة المختصة بموضوع مشابه لموضوعه لغرض الاستفادة والنقد.

٢- توفير الخرائط والصور الجوية التي يعتمد عليها في وضع واعداد خرائط جديدة تتناول موضوع الدراسة، حيث تكون الأولى اساساً لإنتاج الثانية.

٣- اعداد أجهزة وأدوات خاصة بالمسح الأرضي والقياسات، وتدرب على استعمالها، حيث يضطر الباحث في كثير من الأحيان أن يقوم برسم خرائط لمنطقة الدراسة بنفسة وذلك لعدم توفر خرائط عملت من قبل وبمقاييس رسم كبيرة، وان توفرت فهي ناقصة لا تفي بالغرض وعليه أن يضيف لها معلومات جديدة لظاهرات جغرافية ويضعها في أماكنها المحددة عن طريق عمليات الرصد والرفع- والاطلاع على هذا الموضوع يراجع الفصل الثاني والثالث والسابع والتاسع من هذا الكتاب.

٤- اعداد خطة للعمل الميداني: بعد توفير المستلزمات السابقة، والتجول في محيط منطقة الدراسة والتعرف على جميع ظاهراتها الجغرافية، على الباحث أن يضع خطة متكاملة للعمل في الحقل أو الميدان. وقد تختلف خطط العمل حسب موضوع الدراسة. فالخطة التي توضع لظاهرة بشرية كاستثمار أو استعمال الأرض غير الخطة التي توضع لدراسة ظواهر أخرى، كدراسة الاستيطان والسكن، وأحوال السكان وتوزيعهم. والنقل والمواصلات، والصناعة والتجارة، وقد تختلف خطط عمل هذه المواضيع المتعلقة بالناحية الطبيعية. كدراسة جيمورفلوجية أو جزءاً منها لمنطقة من المناطق، أو حالة المناخ، أو النبات الطبيعي.. هكذا.

ومع ذلك، فهناك نقاط في خطة العمل تشترك فيها جميع خطط البحث، ومنها:

١- سجل الملاحظات الشخصية، الذي يلازم الباحث في تجواله بالمنطقة، حيث يدون فيه ملاحظاته عن طل ظاهرة تستحق الدراسة والمعلومات التي يجب الحصول عليها من مطقة الدراسة ومن المراجع لأغراض التحليل واجراء المقارنات، بعد عودته من الحقل يوماً بيوم. كما يدون فيه أعمال اليوم التالي واعداد المتطلبات لهذا اليوم.

٢- اعداد الخرائط الأساسية للمنطقة التي يعتمد عليها في تفهم مواقع الظاهرات لتعينه في رسم المخططات والخرائط الجديدة الخاصة بدراسة كل ظاهرة وتوزيعها على سطح الأرض واختيار الرموز لها.

٣- تحديد الجهات المعنية – الرسمية وشبه رسمية – التي يحتاج اليها في جمع المعلومات المتواجدة في المنطقة أو بالقرب منها – المعلومات التي م يتمكن الحصول عليها من المصادر والمراجع المتوفرة لدية- كما يضع امامه الاستفادة من سكان المنطقة في شرح بعض الحالات وتاريخها واسبابها، عن طريق السؤال الشخصي او الاستبيان المكتوب الذي يوزعه بالاختيار او عن طريق العينة، والفقرات التي يحولها الاستبيان تختلف من موضع الاخر.

٤- كما يجب على الباحث أن يدعم ملاحظاته ودراسته لأكثر الظاهرات، بالصور الفوتوغرافية التي يقوم هو نفسة بالتقاطها والتي توضح حالة مفصلة ودقيقة للظروف

التي تمر بها ظاهرة معينة في وقت معين. فهي تعتبر مكملة لما رسمة ووضعة على الخرائط التفصيلية والمخططات الجغرافية.

ونظراً لما لطريقة الاستبيان من فوائد للحصول على المعلومات الحديثة والجديدة والادق من غيرها، والتي يستفاد منها الباحث في تحقيق أهداف دراسته بعد تبويبها وتحليلها.

لهذا كله يستحسن ان نعطي نموذجين لاستمارة الاستبيان والاسئلة التي تطرح – مكتوبة – على عدد سكان او أفراد منطقة البحث بطريقة الاختيار الشخصي لعينات منهم، أو بالطريقة العشوائية المنتظمة أو غير المنتظمة التي أشرنا اليها سابقاً، وبعد تحديد عدد أفراد العينة.

النموذج الأول سيكون لموضوع من مواضيع استثمار الأرض أو استعمالها وليكن الزراعة التي أصبح الاهتمام بأساليبها وتوزيعها وإنتاج المحاصيل أهمية كبيرة في جميع أنحاء العالم وذلك لتوفير الغذاء لملايين السكان، وإنتاج المواد الأولية لبعض الصناعات.

فبعد ذكر اسم الشخص، وأحياناً يهمل – لكي يكون الفرد أكثر حرية وصراحة في أجوبتة– يذكر اسم المنطقة أو القطاع، والقرية، والناحية، والقضاء، ثم تاريخ السمح أو الدراسة، وبعد ذلك تدون الأسئلة على شكل مجموعات لها فروع، كالاتي:

١- الملكية الزراعية: هل هي ملك صرف ام موزعة أم بالتعاقد مسحتها.

٢- صلاحية الأرض: جيدة، متوسطة، رديئة، الأسباب.

٣- طريقة الزراعة: نبر ونير، دوره زراعية، صيفية، شتوية مع المساحة.

٤- محاصيل الخضروات: نوعها مع المساحة، سبب زراعتها.

٥- المساهمون في الزراعة: مشاركة العائلة وعدد أفرادها، وعدد الاجراء وأجورهم.

٦- تربية الحيوانات: أغنام، ابقار، جاموس، خيول، دواجن، مع عددها.

٧- التسميد: النوع والكمية بالطن، لكل نوع من المحاصيل.

٨- الري طريقة الري المستخدمة ووسائطها وملكيتها، ومشاكل المياه.

٩- المكافحة: آلات وأجهزة المكافحة، أنواع الامراض السائدة، المشرفون عليها.

١٠- الآلات الزراعية: نوعها، مساحة الأرضي المستفيدة.

١١- المواصلات والتسويق: نوع الطريق وصلاحيته، وسيلة النقل، موقع السوق وملكيته، أجور النقل للطن الواحد.

١٢- الدخل السنوي: يشمل الافراد ومجموع العائلة، مع مصدر الدخل.

١٣- الهجرة: الرغبة في الهجرة، الى أين، السبب.

١٤- المعوقات: للإنتاج، والتطوير، والتنويع.

١٥- مقترحات: هل توجد مشاكل، ومقترحات لحلها.

يمكن إضافة أسئلة أخرى يرها الباحث ضرورية، يكتشفها خلال عملة الميداني اليومي.

ثم تجمع أوراق الاستبيان وتصنف المعلومات الواردة بها ثم تحلل لتكون جاهزة لموضعها المناسب في البحث عند كتابته .

أما النموذج الثاني للاستبيان فسيكون عن دراسة للسكان، اذ أصبحت في الوقت الحاضر دراسة السكان والتفاعل بينهم وبين البيئة وظهور المشاكل العديدة التي لها تأثيرها البالغ على أنشطة ونمو توزيع وتركيب السكان، حيث يتأثر بالتالي بناء الدولة الاقتصادي والسياسي.

ومن جملة المشاكل: مشكلة الهجرة من الريف الى المدينة التي كثيراً ما درست وتدرس في انحاء شتى من العالم. فعن طريق الاستبيان وتحليل نتائجه، يمكننا التعرف على الأسباب ودوافع الهجرة. وبعدها يمكن للدولة أن تضع الحلول للحد من هذه الظاهرة اذاً كانت مضرة بالاقتصاد الوطني.

سنذكر أهم النقاط الرئيسية التي تدور في مثل هذا الاستبيان على شكل أسئلة تطرح على الأشخاص المختارين في العينة.

١- مكان الإقامة الحالي.

٢- مكان الميلاد: (يذكر القرية او المدينة)، الناحية، القضاء، المحافظة.

٣- العمر.

٤- الحالة الاجتماعية: متزوج، أعزب، أخرى.

٥- عدد افراد الاسرة قبل الهجرة: كور، اناث، مجموع.

٦- عدد أفراد الاسرة الحالي: ذكور، أناث، مجموع.

٧- العمل قبل الهجرة: زراعة، رعي، صيد، أخرى.

٨- العمل الحالي: موظف، عامل، لحسابه، أخرى.

٩- مقدار الدخل الشهري قبل الهجرة.

١٠- مقدار الدخل الشهري بعد الهجرة.

١١- عدد أفراد الاسرة العاملة حالياً: ذكور، أناث، مجموع.

١٢- السكن الحالي: ملك، ايجار.

١٣- نوع السكن الحالي: دار طابوق، طين، أخرى.

١٤- نوع السكن قبل الهجرة: دار طابوق، طين، صريفه، خيمه.

١٥- شكل الهجرة، فردية ، مع الاسرة، مع الأقارب.

١٦- عوامل الهجرة، انخفاض الدخل، قلة فرص العمل، التعسف والاضطهاد، عدم توفر الخدمات، ووسائل اللهو، الدراسة، الأقارب.

١٧- في حالة توف الدولة سبل ومستلزمات العيش في الريف، هل تتوفر الرغبة في العودة الى مكان الإقامة السابق، ومن هم الراغبون من أفراد الاسرة، ما أسباب عدم العودة.

الفصل الخامس عشر

الخريطة النموذجية

اهم النقاط التي يجب ملاحظتها ومراعاتها عند رسم الخريطة

١ : يجب ان تحقق احد المطالب الرياضية التاليه

ا : المساحة الصحيحة

ب: الشكل الصحيح

ج :الاتجاه الصحيح

د: الابعاد الصحيحة

ويتطلب ذلك اختيار المسقط المناسب الذي يحقق مطلبا من المطالب السابق ذكرها او مجموعه من المطالب

٢: يجب ان تحقق هدفا معينا من رسمها وبتحديد الهدف بعد تحديد الموضوع يكون التركيز على ابراز الظاهره الجغرافية الخاصه بالموضوع بشكل واضح وسهل القراءه

٣: ان تختص بموضوع معين مثل خريطة توزيع السكان

٤ :يجب اختيار مقياس رسم مناسب للخريطة عند رسمها

٥: ان يكون للخريطة اطار يحيط بها بشكل هندسي مناسب لامتدادها

٦: ان يثبت مقياس في احد الفراغات داخل الاطار واذا لم تتوفر المساحه الكافيه فيمكن ان يوضع خارج الاطار

ويفضل المقياس الخطي لانه لا يتاثر عند التكبير والتصغير للخرائط

٧ :يجب ان يكون للخريطه مفتاح يوضح ويشرح الرموز والاشارات الموزعه على الخريطه

ويفضل تثبيت المفتاح داخل اطار الخريطه

٨ :يكتب مسقط الخريطه الذي رسمت بموجبه خارج الاطار / اسفل الخريطه واذا كانت الخريطه لمنطقه صغيره كخريطة مدينة الرمادي لا داعي لذكر المسقط لان التشويه بالشكل والمساحه والابعاد يكون ضئيلا

٩ :عند رسم خريطه لمنطقة ما يجب الاشاره الى الخريطة الاساس الصادره من هيئات مختصه في رسم الخرائط ومعترف بها

١٠ :رسم خط الشمال الجغرافي على شكل سهم في احد اطراف الخريطه

١١: ان تكون الخريطه غير قابله للنقد الفني ويتم ذلك من خلال اختيار افضل واحدث اجهزة رسم الخرائط