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:

اسم المحاضرة الاولى باللغة الانكليزية:

الإحصاء وتحليل البيانات

تمثل البيانات المكانية وأيضا البيانات غير المكانية جوهر نظم المعلومات المكانية، ومن ثم فأن التأكد من جودة هذه البيانات ودقتها ومحاولة اكتشاف أية مصادر للأخطاء بها يعد من أهم أسس تطوير نظام يحقق الأهداف المنشودة منه. وحيث أن القياسات (سواء قياسات المساحة الأرضية أو المواقع المقاسة بتقنيات النظم العالمية لتحديد المواقع وأيضا القياسات من الصور الجوية والمرئيات الفضائية) لا تخلو من الأخطاء مهما صُغرت قيمتها، فأن ضبط وتصحيح هذه القياسات ي صبح مطلبا أساسيا قبل إدخالها في قواعد بيانات نظم المعلومات المكانية. وعلى ص عيد آخر فان تحليل البيانات يمثل خطوة أساسية في مراحل بناء النظام بغرض اشتقاق معلومات تصف الواقع الحقيقي الدقيق للظاهرات الأرضية الممثلة داخل النظام وبناءً عليه فان ضبط القياسات وتحليل البيانات المكانية وغير المكانية يعد من أسس الجيوماتكس.

نظرية الأخطاء

يعتمد علم المساحة في المقام الأول على الأرصاد (القياسات) والتي مهما بلغت دقة قياسها فلن تعطي نتائج صحيحة بصورة مطلقة بل سيكون بها خطأ مهما كان صغيرا جدا. فعلى سبيل المثال إذا قام راصد ذو خبرة كبيرة مستخدما جهاز ثيودوليت دقيق بقياس زاوية ما عدد من المرات فلن تكون قيمة الزاوية واحدة في كل هذه القياسات. لذلك من الضروري الإلمام بمصادر الأخطاء وأنواعها وكيفية التغلب عليها – إن أمكن – أو كيفية التعامل معها حسابيا للوصول إلى قيمة أقرب للصحة للكمية التي يتم قياسها.

مصادر وأنواع الأخطاء

الخطأ هو مقدار الفرق بين القيمة المقاسة (المرصودة) والقيمة الحقيقية لها. لكن من الصعب – إن لم يكن من المستحيل – أن نعرف القيمة الحقيقية لأي قياس، ولذلك فنستعيض عنه بالقيمة الأكثر احتمالا له. وتحدث الأخطاء نتيجة ثلاثة أسباب أو مصادر هي:

أخطاء إلية:

أخطاء ناتجة عن عيوب الأجهزة المستخدمة في القياس والتي يمكن التغلب عليها من خلال ضبط الجهاز ضبط دائم ومعايرته كل فترة وإتباع خطة معينة في الرصد وتصحيح أو ضبط الأرصاد من خلال معادلات رياضية (مثلا ضبط زوايا المثلث بحيث يساوي مجموع زواياه ١٨٠ درجة).

- **أخطاء شخصية:** أخطاء ترجع للراصد ذاته مثل عدم اعتنائه بعملية الرصد بصورة سليمة أو قلة خبرته العملية.

- **أخطاء طبيعية:** أخطاء ترجع أسبابها لتغير الظروف الطبيعية أثناء عملية الرصد مثل تغيرت أثير الانكسار الجوي على الميزان في فترات اليوم الواحد.

٨-٣ التحليل الإحصائي للبيانات

القيمة الأكثر احتمالا : من الصعب – إن لم يكن من المستحيل – معرفة القيمة الحقيقية لأي كمية مقاسه وذلك لوجود أخطاء في القياس مهما كانت قيمة هذه الأخطاء صغيرة جدا. إن كانت الأرصاد مستقلة ولا تعتمد على بعضها البعض وقمنا بتكرار القياس عدة مرات فان قيمة المتوسط الحسابي ستمثل القيمة الأكثر احتمالا أو الأكثر توقعا أو الأكثر قربا للقيمة الحقيقية

الخطأ الحقيقي : هو الفرق بين القيمة المرصودة والقيمة الحقيقية لها. وبما أن القيمة الحقيقية لا يمكن معرفتها ففي معظم الأحيان فان الخطأ الحقيقية أيضا لا يمكن معرفته. لكن في بعض الحالات يمكن معرفة الخطأ الحقيقي من خلال مواصفات أو قواعد هندسية معلومة فمثلا عند قياس الزوايا الثلاثة لمثلث فيجب أن يساوي مجموع الزوايا ١٨٠ درجة، ففي هذه الحالة يكون الخطأ الحقيقي هو ناتج طرح مجموع الزوايا المقاسة من ١٨٠.

الأخطاء المتبقية أو الفروق : الفرق أو الخطأ المتبقي (أو الباقي residual) هو الفرق بين القيمة المرصودة والقيمة الحقيقية لها. لكننا نستعيض عن القيمة الحقيقية بالقيمة الأكثر احتمالا لها وبذلك يكون الخطأ المتبقي:

الفرق = القيمة الأكثر احتمالا – القيمة المرصودة

التباين : التباين هو مؤشر إحصائي يحدد مدي تباين أو انتشار أو تشتت مجموعة من الأرصاد حول القيمة الحقيقية له أو القيمة الأكثر احتمالا لها، ولذلك يوجد نوعين من التباين:

- **تباين المجتمع** إذا تم قياس كل الأرصاد الممكنة للقيمة المطلوبة فأن تباين المجتمع يساوي مجموع مربعات الأخطاء الحقيقية مقسوما على عدد الأرصاد:
- **تباين العينة :** إذا تم قياس عينة أو مجموعة من الأرصاد للقيمة المطلوبة فأن تباين هذه العينة يساوي مجموع مربعات الأخطاء المتبقية (وليست الأخطاء الحقيقية) مقسوما على عدد الأرصاد ناقص واحد

الخطأ المعياري الخطأ المعياري هو الجذر التربيعي لقيمة تباين المجتمع:

الانحراف المعياري

يعبر الانحراف المعياري (يطلق عليه أيضا أسم الخطأ التربيعي المتوسط عن مدي انحراف (ابتعاد أو اقتراب) القيمة المقاسة عن القيمة الأكثر احتمالا لها، وقيمته تساوي الجذر التربيعي لقيمة تباين العينة:

وللانحراف المعياري عدة مميزات تجعله أشهر وأفضل مقاييس التشتت والانتشار. فأولي مميزاته أن وحداته هي نفس وحدات مجموعة الأرقام الأصلية مما يجعله سهل الفهم والتحليل. أما ثاني مميزات الانحراف المعياري وبناءً على خصائص شكل التوزيع الطبيعي أو ما نسميه المنحني الطبيعي فهي أنه يمكن استخلاص معلومات مهمة إذا عرفنا قيمة المتوسط والانحراف المعياري لمجموعة من البيانات غير المكانية:

الانحراف المعياري للمتوسط

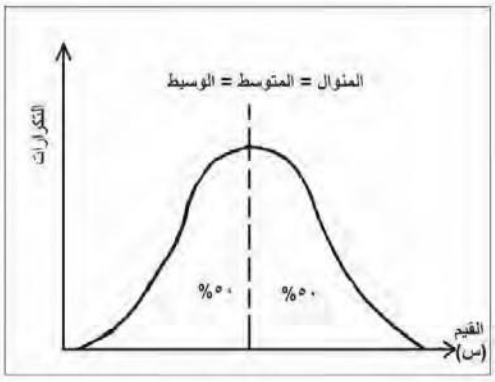
الانحراف المعياري للمتوسط الحسابي هو حاصل قسمة الانحراف المعياري للعينة على الجذر التربيعي لعدد الأرصاد: وتعبر قيمة الانحراف المعياري عن مدي تشتت أو تباعد القياسات عن بعضها البعض وبالتالي فهي قيمة معبرة عن مدي التوافق بين الأرصاد ومن ثم فأن الانحراف المعياري يؤخذ على أنه مقياس أو مؤشر للصحة. وفي العمل المساحي لا نعبر عن القيمة الأكثر احتمالا بقيمة المتوسط فقط إنما بقيمتي المتوسط والانحراف المعياري معا، فنقول أن المسافة المقاسة – على سبيل المثال – تساوي ٢١,٥٣ ± ٠٣,٠ متر.

معامل الاختلاف يستخدم معامل الاختلاف عند مقارنة مدي التشتت في بيانات مجموعتين مختلفتين من البيانات غير المكانية، خاصة في حالة اختلاف نوعي البيانات ذاتها واختلاف وحداتهما. تتم هذه المقارنة عن طريق تخليص الانحراف المعياري من أثر الاختلاف وذلك بنسبته (أو قسمته) إلى المتوسط:

معامل الاختلاف = الانحراف المعياري / المتوسط

الالتواء

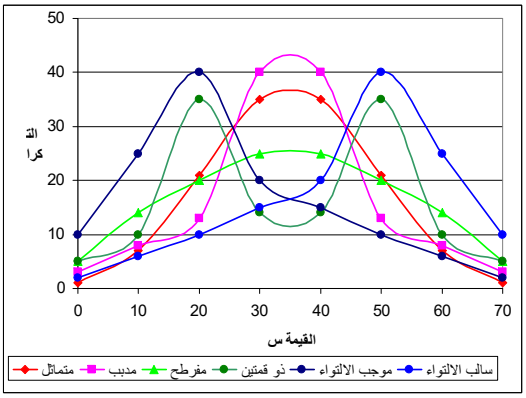
الالتواء بعد التوزيع التكراري لظاهرة عن التماثل أو التوزيع المتماثل. فإذا كان التوزيع متماثلا فأن ٥٠% من القيم ستقع على كل جانب من المنوال (المنوال هو القيمة التي تتكرر أكثر من غيرها من القيم، أو هو القيمة الأكثر تكرارا بين مجموعة الأرقام)، ويكون المنوال = الوسيط = المتوسط الحسابي:



شكل (٨-٣) التوزيع المتماثل

التفلطح

التفلطح هو مدي اختلاف التوزيع التكراري لظاهرة عن التوزيع الطبيعي أو التوزيع العادي. قد يكون التوزيع مدببا إذا كان أكثر تحديا عند قمته أو قيمته المركزية وكانت تلك القيمة اعلى منها للتوزيع الطبيعي، وقد يكون التوزيع مفرطحا إذا كانت قمته أكثر استقامة وادني من تلك للتوزيع الطبيعي.



الارتباط والانحدار من أهم خطوات تحليل وتعليل الظاهرات المختلفة دراسة أوجه التشابه والاختلاف بينها. وقد تتم هذه الخطوة من خلال المقارنات الوصفية البسيطة أو من خلال المقارنات الاستنتاجية التفسيرية. أما المقارنات الوصفية البحتة لتحليل الظاهرات فتعتمد على تطبيق بعض النظريات الحسابية لمقارنة المؤشرات الإحصائية (مثل المتوسط والانحراف المعياري) بين مجموعتين أو أكثر من البيانات غير المكانية. لكن هناك طرق تعطي صورة أكثر دقة عن مدي التشابه والاختلاف وأيضا العلاقات بين الظاهرات، ومن هذه الطرق الارتباط والانحدار.