

محاضرات مادة الاحصاء الهندسي

المرحلة الاولى للعام الدراسي 2013 – 2014 م. ناريمان يحيى

**المحاضرة الاولى**

**اساسيات علم الاحصاء**

**1-1 علم الاحصاء :** علم قديم كقدم المجتمع البشري حيث ارتبط منذ نشأته بعمليات العد التي كانت تجريها الدولة في العصور الوسطى لحساب اعداد جيوشها والضرائب التي تجبى من المزارعين وجمع المعلومات عن الاراضي التي تسيطر عليها الدولة وغيرها. اما في الوقت الحالي فاخذ علم الاحصاء يشمل جمع البيانات لحالة الطقس كدرجات الحرارة، والرطوبة .... الخ، وبعدها شمل عرض هذه البيانات بصورة مركزة في جداول و رسوم بيانية، ولكن علم الاحصاء الحديث علم يبحث في أساليب علمية لجمع البيانات وتنظيمها وتلخيصها وعرضها بهدف استخلاص النتائج لتعميمها على المجتمعات موضوع الدراسة بعد تحديد الأساليب المناسبة ومن ثم اتخاذ القرارات الملائمة.

**1-2 جمع البيانات:** و يقصد بها عملية الحصول على القياسات وقيم المشاهدات المختبرية والميدانية، وتعتمد نتائج التحليل بصورة مباشرة على دقة القرارات، فقد تتخذ قرارات غير صحيحة اذا كان هناك أخطاء في الجمع.

**1-3 تنظيم وتلخيص وعرض البيانات:** ويقصد به عملية طرح البيانات في جداول مركزة ومنسقة او رسمها بيانيا واستخلاص النتائج منها.

**1-4 تحليل البيانات:** ويشير تحليل البيانات او النتائج الى وجود قيم لمقاييس واقتراحات معينة.

**1-5 الاستدلال:** ويعتبر الاستدلال من اهم اهداف علم الاحصاء، حيث تتم الاستفادة في تحليل النتائج باستخدام النظريات الاحصائية والدراسات التي تمت في هذا المجال.

**1-6 ويقسم علم الاحصاء الى قسمين:**

- 1- الاحصاء الوصفي (descriptive statistics).
- 2- الاحصاء الاستدلالي (inferential statistics).

**1-6-1 الاحصاء الوصفي:** والذي يهتم بجمع البيانات وتنظيمها وتوصيفها وتبويبها وامكانية عرضها في جداول ورسومات بيانية ثم اجراء الحسابات اللازمة للوصول الى المقاييس المختلفة التي تبرز الخصائص الاساسية لمجتمع احصائي ( كالنزعة المركزية والتشتت وغيرها).

**1-6-2 الاحصاء الاستدلالي:** وهو القسم الذي يهتم بتحليل البيانات واستخدام النتائج ثم تفسيرها واستعمالها لاتخاذ القرارات او اتخاذ افضل قرار ممكن عندما تكون المعلومات المتوفرة غير كافية, لذلك اطلق على هذا النوع من الاحصاء بعلم القرارات ويبدأ حين ينتهي الاحصاء الوصفي. ويعتمد بدرجة كبيرة على نظرية الاحتمال (Probability theory) ويتممها.

وهناك تطبيقات شتى لعلم الاحصاء في مجال الهندسة المدنية منها دراسة طبيعة حركة المرور لإيجاد السبل المناسبة للسيطرة عليها.

عند تصميم بوابات سدود الخزن فقد يستخدم تصريفا مساويا الى فيضان ذو فترة رجوع ( return period ) مائة سنة اي تصريف باحتمال 1% في اي سنة.

او عند تصميم منظومة الامطار , حيث يعتمد تصريف المنظومة على امطار ذات فترة رجوع عشر سنوات اي تصريفا ناتج من امطار ذات فترة وشدة معينتين, بحيث يكون احتمال حدوثه 10% في اي سنة.

وغیرها كثير من الامثلة.....

## **7-1 المصطلحات الاحصائية:**

**1-7-1 المجتمع الاحصائي (Population):** بشكل عام هو مجموعة ذات خصائص مشتركة من الاشياء او المفردات ذات اهمية خاصة لدراسة علمية اما تعريفه في الهندسة هو المجموعة الكلية للمعلومات (informations), او البيانات (data) او القياسات (measurements), فمثلا انتاجية القوالب الخرسانية لمعمل معين لمدة سنة كمثال تمثل مجتمع.

### **اقسام المجتمع:**

- 1- محدود: وهو الذي يكون فيه عدد محدود من الاشياء او الافراد او البيانات.
- 2- غير محدود: وهو الذي يكون فيه عدد الاشياء او الافراد او البيانات غير منتهي.

**2-7-1 العينة (sample):** انها جزء من المجتمع تختار بحيث تمثل جميع خصائص وصفات المجتمع. مثلا عندما نأخذ عشرين قالباً من الخرسانة للفحص من انتاجية المعمل لسنة كاملة يعتبر عينة لإنتاج المعمل.

**3-7-1 العينة العشوائية (Random sample):** تعتبر العينة عشوائية اذا اعطي كل عنصر من مكونات المجتمع الفرصة نفسها في الاختيار ليكون جزء من هذه العينة.

**4-7-1 العينات المستقلة (Independent samples):** يقال ان العينتين مستقلتان, اذا تم اختيارهما بصورة عشوائية اي ان تكون كل واحد منهما عينه عشوائية.

### **5-7-1 المتغير الاحصائي والمتغير المحدد (Statistical Variable and Variant) :**

المتغير الاحصائي يشير الى خاصية او صفة معينة للبيانات ويرمز له ب  $X$  , اما المتغير المحدد فانه القيمة الخاصة من المتغير ويرمز له  $x$  فقد يكون ممثلاً للتصريف في نهر.

**6-7-1 المتغير العشوائي (Random Variable):** قيمة المتغير العشوائي رقماً حصل عليه نتيجة (outcome) تجربة ويقسم الى قسمين:

المتغير العشوائي المنقطع ( Discrete Random Variable ): ويكون لعينته مجالاً منتهياً ( finite sample space ) ويسمى ايضاً المتغير العشوائي المميز ( Distinct ) او المفصول ( separate ) فمثلاً عدد الطلبة في قاعة المحاضرات او عدد المركبات في ساحة وقوف تعتبر متغيرات متقطعة.

المتغير العشوائي المتصل ( continuous Random Variable ): ويكون مجال عينته لا منتهي او غير محدد ويأخذ اي قيمة ضمن مدى تراوح القيم. فمثلاً منسوب ماء النهر في موقع معين, او نسبة الرمل في التربة, او قوة الرياح على البناية كلها تعتبر متغيرات متصلة.

### **7-7-1 المتغير المستقل والتابع (Independent and Dependent variables):**

يعتبر المتغيران مستقلان اذا لم تتأثر نتيجة احدهما بتثبيت الاخر. فمثلاً عند رمي قطعتي نقود في الفضاء, فان الاتجاه الذي تأخذه القطعة الاولى عند استقرارها على الارض لا يؤثر على الاتجاه الذي تأخذه القطعة الثانية. ولكن عند دراسة الاجهاد (stress) والانفعال (strain) في عمود خرساني فان لكل قيمة معينة من الاجهاد يأخذ الانفعال قيمة محددة, فيكون الاجهاد اذن متغيراً مستقلاً, والانفعال متغيراً تابعاً.