# الانحدار الخطي البسيط
# الفصل الدراسي الاول – ثالث احصاء
# المحاضرة الاولى

ا.د. مناف يوسف حمود

## الأساس التاريخي لمصطلح الانحدار Historical Origin of the Term (Regression)

تم تقديم الانحدار من قبل فرانسيس كالتون ( Galton 1886 ) في مقالته التي درس فيها استقرارية توزيع الأطوال في المجتمع وذلك باستخدام عينة لأكثر من ألف عائلة. وقد أكدت نتائجه على الرغم من وجود ميل لجميع الآباء طويلي القامة أن يحصلوا على أطفال طويلي القامة، وان الآباء قصار القامة لهم ميل للحصول على أطفال قصار القامة. فان متوسط طول الأطفال المولودين لآباء من طول معين يتحرك باتجاه ( ينحدر ) متوسط أطوال الأطفال في المجتمع ككل. وقد استخدم كالتون مصطلح الانحدار للإشارة إلى اتجاه الأطوال نحو المتوسط العام.

وقد تم تثبيت قانون كالتون من قبل كارل بيرسن ( Karl Pearson 1903 ) إذ جمع أكثر من ألف سجل بوصفها مجاميع لأطوال الآباء ، وتوصلت النتائج إلى أن متوسط الطول للأبناء عند تحديد مجاميع الآباء طوال القامة، يكون أقل من أطوال آبائهم . كما أن متوسط الطول للأبناء عند تحديد مجاميع الآباء قصار القامة يكون أطول من أطوال الآباء. وعليه تمت صياغة القانون على وفق الآتي: إنّ طول الأبناء ينحدر اعتماداً على متوسط طول الآباء.

## المفهوم الحديث للانحدار The modern interpretation of regression

يرتبط تحليل الانحدار بدراسة الاعتمادية لمتغير معين ( يسمى المتغير المعتمد )، على متغير ( أو متغيرات أخرى ) تسمى (المتغيرات التوضيحية ) بهدف الحصول على تقديرات ، والتنبؤ بمتوسط المجتمع للمتغير المعتمد بدلالة قيم معلومة ( ثابتة ) للمتغير( أو المتغيرات ) التوضيحية بتكرار العينة.

وببساطة أن تحليل الانحدار هو وسيلة إحصائية تستخدم لتحليل البيانات التي تحتوي على متغيرين فأكثر عندما يكون الهدف هو اكتشاف طبيعة هذه العلاقة. ويُعد تحليل الانحدار من أكثر الطرائق الإحصائية استعمالاً في مختلف العلوم لأنه يصف العلاقة بين المتغيرات على هيأة معادلة.

## أمثلة عملية لتوضيح مفهوم الانحدار Examples

(١) قانون كالتون Galton الذي يهتم بدراسة الكيفية التي تتغير بها أطوال الأبناء في المتوسط مع توفر أطوال آبائهم. فللتنبؤ بمتوسط طول الأبناء مع معرفة طول الأب يستخدم طول الأب بوصفه المتغير التوضيحي ( المتغير المستقل ) في حين يكون طول الابن هو المتغير المعتمد.

وهناك أمثلة في كثير من النواحي الاقتصادية.

(٢) ومن الأمثلة الاقتصادية والإدارية:

أ. دراسة الإنفاق الاستهلاكي الشخصي واعتماده على الدخل المتاح الشخصي. فيكون الإنفاق الاستهلاكي الشخصي هو المتغير المعتمد وان الدخل المتاح الشخصي الحقيقي هو المتغير المستقل. وتفيد هذه الدراسة في تحديد الميل الحدي للاستهلاك ومتوسط التغيرات في الإنفاق الاستهلاكي على وفق التغيرات في الدخل الحقيقي.

ب. دراسة ناتج محصول معين واعتماده على درجة الحرارة، ومعدل الأمطار، وكمية ضوء الشمس والسماد، وهذه العلاقة تمكن من التنبؤ بمتوسط الناتج إذا توافرت معلومات عن المتغيرات التوضيحية :(درجة الحرارة، ومعدل سقوط الأمطار، وكمية ضوء الشمس والسماد ..)

ج. سعر سلعة معينة وتكاليف النقل لهذه السلعة، اذ يحدد سعر السلعة متغيراً معتمداً على تكاليف نقل هذه السلعة الذي يُعد متغيراً توضيحياً فيمكن تحديد التغيرات في سعر السلعة مع التغيرات لمتوسط تكاليف نقلها.

د. مستوى الأداء الوظيفي واعتماده على المؤهل الأكاديمي أو سنوات الخبرة لدى الموظف،

كما تستخدم في العلوم السلوكية.

(٣) العلاقة بين وزن الطفل وعمره، يمكن دراستها عن طريق تحليل الانحدار ، اذ يتحدد وزن الطفل بعمره فيكون وزن الطفل هو المتغير المعتمد، وعمر الطفل يكون المتغير التوضيحي (المستقل).

(٤) دراسة أثر سرعة السيارة في عدد الحوادث.

## طبيعة العلاقة بين المتغيرات Nature of the relation between variables

يمكن تحديد طبيعة العلاقة بين المتغيرات على وفق الصيغ التالية:

١- العلاقة المحددة Deterministic

الظواهر الطبيعية (أ) مثل قانون الجاذبية لنيوتن. فان كل جسيم في الأرض ينجذب إلى جسيمات أخرى على وفق قانون الجاذبية بقوة تتناسب طردياً مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسياً مع مربع المسافة بينهما:

$$F = k\frac{m_1 m_2}{r^2}$$

k : معامل التناسب.

$m_i$ : كتلة الجسيم i ، i = 1,2

r : المسافة بين الجسيمين.

(ب) قانون اوم: التيار الكهربائي يتناسب مع مقدار الفولتية.

(ج) قانون بويل للغازات.

(د) قانون نيوتن للحركة.

٢- العلاقة شبه المحددة Semi deterministic

مثال: التكلفة الكلية تمثل التكلفة الثابتة يضاف إليها التكلفة المتغيرة، وان التكلفة المتغيرة تحدد بعدد وحدات الإنتاج لذلك فان التكلفة الكلية ليست صيغة محددة، فلابد من وجود جزء ثالث لمعالجة التوقف العرضي لإن الكميات المنتجة تتأثر بفترة العطل وبتكاليف تصليح العطلات العرضية فضلاً عن التغيرات في نوعية المواد الخام.

٣- العلاقة التجريبية Empirical relation

وتكون هذه العلاقة غير مسيطر عليها بقانون طبيعي او صيغة رياضية محددة.

مثال: محصول إنتاج البرتقال في تجربة زراعية معينة، فالعلاقة بين المحصول والسماد لا تتبع صيغة رياضية دقيقة لأن هناك عوامل عديدة غير السماد تؤثر في المحصول منها طبيعة التربة، ومستوى الري، والآفات الزراعية وغيرها.

ونماذج تحليل الانحدار ترتبط بالعلاقات الإحصائية وليست المحددة أو التامة. وفي العلاقات الإحصائية يتم التعامل مع المتغيرات العشوائية Random (stochastic) . وهذا بدوره يجعل القيم التنبؤية غير تامة بسبب وجود الخطأ (Error). بمعنى أن المتغير المعتمد يتضمن تغيرات عشوائية لا يمكن تفسيرها بالكامل برغم عدد المتغيرات التوضيحية المستخدمة.

شكرا لاصغائكم