وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل
كلية علوم الحاسبات والرياضيات

استخدام الدالة التمييزية في السيطرة النوعية مع تطبيق على ولادات الأطفال الخدج

رسالة تقدم بها

عمر فوزي صالح بدر الراوي

إلى
مجلس كلية علوم الحاسبات والرياضيات
في جامعة الموصل
وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير علوم في الإحصاء

بإشراف
الأستاذ المساعد

مروان عبد العزيز دبدوب

1425هـ 2004 م

الإهـداء

إلى من جعل العلم فريضة على كل مسلم ومسلمة إلى رسول (صلى الله عليه وسلم) محمّد البشرية نبينا

إلى من منحتني الرعاية والحنان والدعم المستمر

والدتي الغالية

إلى روح من افتقدته منذ طفولتي

والدي الغالي

إلى اعز ما وهبني الله في الحياة

اخوتي

إلى كل من زودني بالعون والمساعدة في دراستي من أساتذة وزملاء وزميلات وكل من أبدى روح التعاون لإنجاز هذا الجهد المتواضع ...

قرار لجنة المناقشة

نشهد بأننا أعضاء لجنة التقويم والمناقشة قد أطلعنا على هذه الرسالة الموسومة " **استخدام الدالة التمييزية في السيطرة النوعية مع تطبيق على ولادات الأطفال الخدج** " وقد ناقشنا الطالب **عمر فوزي صالح الراوي** في محتوياتها وفيما له علاقة بها بتاريخ(٢٠٠٥/٤/٣) وأنها جديرة لنيل شهادة الماجستير في علوم الإحصاء .

الأستاذ المساعد
د.طالب شريف جليل
رئيس لجنة المناقشة
٢٠٠٥/٤/٣

الأستاذ المساعد
فاضل عباس حسن
عضو لجنة المناقشة
٢٠٠٥/٤/٣

المدرسة
خولة خالد الدركزلي
عضو لجنة المناقشة
٢٠٠٥/٤/٣

الأستاذ المساعد
مروان عبد العزيز دبدوب
عضو لجنة المناقشة(مشرف)
٢٠٠٥/٤/٣

قرار مجلس الكلية

اجتمع مجلس كلية علوم الحاسبات والرياضيات في جلسته المنعقدة في / /٢٠٠٥ وقرر منح شهادة الماجستير في علوم الإحصاء .

مقرر مجلس كلية علوم الحاسبات والرياضيات
ألاسم: د.ظافر رمضان مطر
التوقيع:
التاريخ: / /٢٠٠٥

عميد كلية علوم الحاسبات والرياضيات وكالةً
ألاسم: د.ظافر رمضان مطر
التوقيع:
التاريخ: / /٢٠٠٥

الموضوع	رقم الصفحة
الفصل الأول	
المقدمة والنبذة التاريخية وهدف البحث	
(1-1) المقدمة	1
(1-2)المقدمة التاريخية لموضوع السيطرة النوعية والدالة التمييزية	7-1
(1-3) الهدف	8
الفصل الثاني	
المبحث الاول	
(2-1-1) بعض التعاريف والمفاهيم الأساسية في السيطرة النوعية	9
(2-1-1-1) السيطرة	9
(2-1-1-2) النوعية	9
(2-1-1-3) السيطرة النوعية الإحصائية	9
(2-1-2) أين يتم الفحص؟	10
(2-1-3) سياسات الفحص	11
(2-1-4) لوحات السيطرة النوعية	11
(2-1-5) فكرة عمل لوحات السيطرة النوعية	12
(2-1-6) تصنيف لوحات السيطرة النوعية	14
(2-1-7) الصفات القابلة للقياس	14
(2-1-7-1) لوحة- X (لوحة القيم المفقودة)	15
(2-1-7-2) لوحة - $\overline{X}$ (لوحة المعدل)	15
(2-1-8) لوحات السيطرة للصفات النوعية	15
(2-1-8-1) لوحةp-(لوحة نسبة المعيوب)	15
(2-1-8-2) لوحة np-(لوحة عدد المعيب)	18
(2-9)التحليل الإحصائي	18

الموضوع	رقم الصفحة
الفصل الثاني	
المبحث الثاني	
(2-2-1) المدخل إلى التحليل التمييزي	20
(2-2-2) التحليل التمييزي	21
(2-2-3) الفكرة الأساسية	21
(2-2-4) تفسير المعلمات	23
(2-2-5) الخلفية النظرية	24
(2-2-6) اختبار معنوية الفروقات بين المتوسطات	24
(2-2-6-1-1)اختيار الفرضيات لمتجه المتوسطات (عندما Σ معروفة)	24
(2-2-6-1-2) اختبار الفرضية حول متجه المتوسطات (في حالة عدم معرفة مصفوفة التباين)	25
(2-2-6-1-3) اختبار الفرضية حول متجهين متوسطات (عندما $\sum$ غير معروفة)	26
(2-2-6-2-1) استخدام جدول تحليل التباين لاختبار معنوية المعلمات	27
(2-2-6-2-2) حدود الثقة لحالة العينتين (Roy-Bose)	28
(2-2-7) طريقة الانحدار المتدرج	29
(2-2-8) حساب دالة التمييز	30
(2-2-9) حساب (L) باستخدام المتغير المعتمد(الاستجابة) الوهمي	34
(2-2-10) التصنيف باستخدام دالة التمييز	35
(2-2-10-1) نقطة الفصل	36
(2-2-10-2) نسبة الخطأ	36
(2-2-11) احتساب لوحات السيطرة باستخدام الدالة التمييزية	37

الموضوع	رقم الصفحة
الفصل الثالث	
(3-1) تمهيد	40
(3-2) الأطفال الخدج	40
(3-2) الأطفال الخدج	41
(3-3) اختبار Hotelling T^2	44-42
(3-5) إيجاد معنوية المعلمات بالنسبة إلى الاعوام (1989-1999)	46-44
(3-6) اختبار Roy- Bose بالنسبة إلى الاعوام (1989-1999)	50-47
(3-7) طريقة Stepwise بالنسبة إلى الاعوام (1989-1999)	52-50
(3-8) التحليل التمييزي	52
(3-8-1) التحليل التمييزي لثلاث فترات بأستخدام متعيرات Roy-Bose	57-52
(3-8-2)التحليل التمييزي لثلاث فترات بأستخدام متعيرات Stepwise	62-57
(3-9) الجانب التطبيقي من لوحات السيطرة النوعية	62
(3-9-1) لوحات السيطرة النوعية لعام (1989)	62
(3-9-2) لوحات السيطرة النوعية لعام (1994)	64
(3-9-3) لوحة السيطرة بالنسبة إلى عام (1999)	76
(3-10) رسم لوحات السيطرة باستخدام الدالة التمييزية	70
(3-10-1) رسم لوحات السيطرة النوعية باستخدام الدالة التمييزية لمتغيرات (Roy-Bose) بالنسبة إلى عام (1989)	62-57
(3-9) الجانب التطبيقي من لوحات السيطرة النوعية	62
(3-9-1) لوحات السيطرة النوعية لعام (1989)	62
(3-9-2) لوحات السيطرة النوعية لعام (1994)	64
(3-9-3) لوحات السيطرة النوعية لعام (1999)	67

الموضوع	رقم الصفحة
(3-10) رسم لوحات السيطرة باستخدام الدالة التمييزية	70
(3-10-1) رسم لوحات السيطرة النوعية باستخدام الدالة التمييزية لمتغيرات (Roy-Bose) بالنسبة إلى عام (1989)	70
(3-10-2) رسم لوحة السيطرة النوعية باستخدام الدالة التمييزية لمتغيرات (Roy-Bose) بالنسبة إلى عام (1994)	72
(3-10-3) رسم لوحات السيطرة النوعية باستخدام الدالة التمييزية لمتغيرات (Roy-Bose) بالنسبة إلى عام (1999)	74
(3-10-4) رسم لوحة السيطرة النوعية باستخدام الدالة التمييزية لمتغيرات (Stepwise) بالنسبة إلى عام (1989)	76
(3-10-5) رسم لوحة السيطرة النوعية باستخدام الدالة التمييزية لمتغيرات (Stepwise) بالنسبة إلى عام (1994)	78
(3-10-6) رسم لوحة السيطرة النوعية باستخدام الدالة التمييزية لمتغيرات (Stepwise) بالنسبة إلى عام (1999)	79
* الاستنتاجات	83
* التوصيات	84
* المصادر	85

1-1المقدمة

يُعد الأسلوب الإحصائي في الرقابة على الإنتاج بصورة عامة وعلى الأطفال الخدج بصورة خاصة هو أحد الأساليب المهمة في الكشف عن مدى مطابقة الحالة مع المواصفات المحددة من قبل الجهة المختصة ، ويعد أحد الأساليب المتبعة لاتخاذ القرار حول الحالة قيد الدراسة وفق المواصفات المحددة لها ابتداءً من المرحلة ما قبل تلك الحالة حتى بعد الانتهاء منها بهدف الحد من الخروج عن المواصفات المحددة من قبل الجهة المختصة .

إن الأسلوب الإحصائي المتبع في غالبية المنشئات الصناعية بصورة عامة والمنشئات الصحية بصور خاصة يتلخص بسحب عينات عشوائية من الحالات المراد دراستها ، وعلى أساس القياسات المستحصلة عليها من فحص هذه الحالات المرضية بخصوص متغير واحد (أو صفة معينة) وذلك باستخدام لوحات السيطرة النوعية ، يعكس من خلالها الحالة المرضية والسؤال هو: هل أن الحالة المرضية تحت السيطرة أم لا ؟

إن كثير من الحالات المرضية لايمكن الحكم عليها من خلال متغير وأحد فقط (أو من خلال صفة واحدة) وإنما من خلال عدة متغيرات (أو صفات) وفي هذه الرسالة سنحاول النظر في مشكلة الرقابة على الحالة المرضية على نحو مغاير للأساليب المقترحة آنفاً وذلك من خلال استخدام الدالة التمييزية للإجابة على السؤال ، هل أن الإنتاج تحت السيطرة الإحصائية أم لا؟

وتتضمن هذه الرسالة جانبين أساسيين اختص الجانب الأول منهما الجانب النظري للرسالة الذي انقسم إلى جزئين الجزء الأول:عرضٌ وافٍ لأهم الصيغ الرياضية واللوحات التي تم التطرق إليها وتم استخدامها في هذه الرسالة من اجل السيطرة على أي عملية إنتاجية بصورة عامة وعلى الحالات المرضية بصورة خاصة ، أما الجزء الثاني المتعلق بالجانب النظري للدالة التمييزية وأهم الصيغ الرياضية وطريقة تكوين اللوحة الجديد للرقابة على وفيات الأطفال الخدج .أما الجانب الثاني فقد أختص بالجانب التطبيقي للرسالة حيث تم تطبيق الأسلوب المقترح في الجانب النظري في الرقابة على وفيات الأطفال الخدج وذلك للبيانات التي تم جمعها من مستشفى البتول في محافظة نينوى ،وذلك من خلال عدة متغيرات مرتبطة تعكس وفيات الأطفال الخدج .

2-1 المقدمة التاريخية لموضوع السيطرة النوعية والدالة التمييزية

إن تاريخ السيطرة النوعية هو بدون شك بعمر الصناعة نفسها ففي العصور الوسطى كانت المحافظة على النوعية قد توسعت بشكل كبير للسيطرة على فترات طويلة من الإنتاج وهي جزء من القيود التي فرضت من قبل نقابة الصناعة والتجارة ، وهذه المحاولات ثبتت في عمل الحرفيين من اجل الإتقان في الإنتاج.(Besterfied , 1979).

إن استخدام الأساليب الإحصائية في السيطرة على النوعية بدأ في الولايات المتحدة الأمريكية ففي عام 1917 أكد وزير الخزانة الأمريكي Alexander Hamilten على ضرورة استخدام أسلوب المعاينة في السيطرة على النوعية وذلك بموجب التقرير الذي رفعه بخصوص الصناعات حيث بين في الفقرة التاسعة منه على " أهمية استخدام أسلوب المعاينة حيث ساعد ذلك على ترويج المنتوج وتطوير الصناعات نحو الأفضل مما يؤدي إلى حماية المنتج والمستهلك " ، عام 1920 قام الباحثان Dodge and Roming اللذان كانا يعملان في مختبرات Bill Telephone للهاتف في أمريكا باستخدام أسلوب الفحص بالمعاينة كبديل لطريقة الفحص الشامل ، وفي عام 1924 اقدم الباحث الأمريكي شيوارت (Shewhart) الذي كان يعمل أيضاً في مختبرات Bill Telephone للهاتف وسيلة بصرية سميت من قبله بلوحة السيطرة النوعية مستعيناً بنظرية التوزيعات الاحتمالية خلال مذكرة أعدها لهذا الغرض شملت كل المشكلات والاختلافات التي حصلت في مختبرات بيل للهواتف ولهذا فهو أول من استخدم الأساليب الإحصائية في حقل السيطرة النوعية، وقد نشر شيورات 1925 بحثاً بيّن فيه أهمية استخدام الطرق الإحصائية بوصفها وسيلة مساعدة في الحفاظ على نوعية المنتجات الصناعية والذي يعد حقلاً جديداً في استخدام الطرق الإحصائية وتطرق في بحثه هذا إلى الدور الاقتصادي المهم الذي تلعبه في نوعية المنتوج والكشف عن الانحراف معالجتها، كما نشر شيوارت في العامين 1926 و1927 ثلاثة بحوث قدم من خلالها لوحات مختلفة للسيطرة النوعية وبيّن الغرض من استخدامها للكشف عن الانحرافات غير العشوائية في سلوك العملية الإنتاجية، وصدر أول كتاب في مجال السيطرة النوعية عام 1931 من قبله بعنوان "الضبط الاقتصادي لتحسين المنتجات المصنعة" ساعد هذا الكتاب على تطوير الأساليب الإحصائية في السيطرة النوعية.

إن استخدام أساليب السيطرة النوعية لم يقتصر على المجال الصناعي فقد امتد إلى مجالات أخرى غير العمليات الصناعية منها المجال الطبي، حيث انه لم تكن السيطرة النوعية في الطب بالجديدة، فقد بدأت الجهود الأولى لدراسة النوعية في المجال الطبي وفي الصناعة في بداية القرن العشرين. وكان من رواد السيطرة النوعية في الطب عالم العظام المشهور Ernest

(peter,1993)، فأصبحت المؤسسات الصحية تبحث في نواتج النوعية وتسعى لتحسين نوعية خدماتها من خلال الاعتماد على الفعاليات السريرية والفعاليات العملياتية مثل(المختبرات،الأشعة...الخ). وفيما يلي بعض الدراسات التي تناولت أساليب السيطرة النوعية في المجال الطبي:

بيّن كل من Cohen and Bizollon 1991 أهمية خضوع المختبرات الطبية في فرنسا لبرنامج السيطرة النوعية واثبتا بأنها حاجة ضرورية لتحسين النتائج المختبرية، وفي العام نفسه بين Schaake and Etal أهمية دراسة السيطرة النوعية لطرق العلاج بالأدوية السامة والعلاج بالأشعة العميقة لمرضى السرطان في عدة مراكز طبية وفي مراحل مختلفة للمرض وتوصلا إلى أهمية السيطرة النوعية في تحسين نتائج العلاج من خلال تقليل الأعراض الجانبية للأدوية وبالتالي تقليل نمو الأورام وتحسين النتيجة النهائية للعلاج بطريقة افضل،وفي عام 1992 قدم الباحثان Trevino and Nall دراسة حول أهمية السيطرة النوعية في المجال الطبي لغرض لتحسين الأداء ورفع مستوى الخدمات وأخذت عينات من خريجي كليات الطب والعاملين في المؤسسات الصحية وتوصلا إلى أن الأطباء والممرضات يمكن تصنيف مستوياتهم حسب دوافع العمل والاقتناع به وطول مدة الخدمة وتوصلا إلى أن اقل المستويات لتقبل برنامج تطوير الممرضات وهذا يعكس أهمية التعليم في تحسين الأداء، وفي العام نفسه قدم Checchi and Etal دراسة حول تحسين الخدمات الطبية من خلال الأدوات المستخدمة في العمل وكانت الدراسة حول صناعة القفازات(الكفوف) المستخدمة في العمليات الجراحية من حيث نوعيتها وتأثيرها على سير العلمية الجراحية .

وفي عام 1997 استخدم Ashraf السيطرة النوعية لدراسة نوعية الماء والأمراض التي تنتقل عن طريقه وتوصل من خلال السيطرة النوعية عند تحسين نوعية الماء هناك تراجع بالأمراض المتقولة للإنسان عن طريق الماء.

وفي عام 1998 قامت جماعة برئاسة Polygeins بدراسة العلاقة بين تعاطي الكحول وحدوث التشوهات الخلقية للمواليد باستخدام السيطرة النوعية فأخذ عينه تتكون من 130810 حالة منها 24000 حالة تتعاطى الكحول والباقي لم تتعاطَ الكحول وبالاعتماد على السيطرة النوعية وجد انه ليس هنالك علاقة بين تعاطي الكحول وحدوث التشوهات الخلقية.

وفي عام 2000 استخدم فريق برئاسة Kauriond أسلوب السيطرة النوعية ولتقييم درجة خصوصية الفحوصات المختبرية حيث استعان بفحوصات الإدرار اعتماداً على الحد الأعلى للقيم الطبيعية لهذه الفحوصات باستخدام السيطرة النوعية ودقة هذه التحاليل تم تقييمها اعتماداً على حساسية وخصوصية هذه التحاليل وذلك بتعيين فتره سماح تتحدد بالحد الأدنى الذي هو

اكتشاف وجود المادة بتراكيز ضئيلة في الإدرار والحد الأعلى الذي هو تثبيت وجودها بشكل قاطع ومؤكد.

ولمّا تتطلب المرحلة في القطر العراقي من رفع مستوى الإنتاج فقد ساهم العلماء والباحثون العراقيون في هذا المجال بنشر العديد من البحوث وأجريت العديد من الدراسات حول السيطرة النوعية تشير هنا إلى قانون التقييس والسيطرة العراقي ومن هذه الدراسات،ما قام به هرمز (1978) بتطبيق أساليب متعدد المتغيرات في بحث ميداني للشركة العامة للغزل والنسيج في الموصل للسيطرة على جودة الإنتاج باعتماد متغيرين يعكسان معدل النوعية لصنفين، وأعاد الباحث تجربته مع السيطرة النوعية عام 1986 بالاشتراك مع السيبو، بالنظر إلى مشكلة السيطرة على النوعية على نحو مختلف للأساليب المقترحة وذلك باستخدام الدالة المميزة للإجابة على السؤال هل أن الإنتاج تحت السيطرة الإحصائية ؟

واستخدم سعيد (1992) أسلوب متعدد المتغيرات في السيطرة على النوعية في المجال الصناعي من وصول المواد ألا وليه إلى المؤسسة حتى تسويق الإنتاج النهائي.

وفي عام 1993 وضع أبو ناقوس لوحة جديدة في السيطرة النوعية أطلق عليها لوحة بيز (لوحة -B)، كما قدمت الرسام(1996) لوحة بيز للسيطرة على تباين نوعية المادة المنتجة، وقدم الزبيدي (1997) لوحتين خاصتين بالسيطرة على الصفات النوعية وقارن الجنابي (2001) أسلوبي المركبات الأساسية والتحليل العاملي لمعالجة مشكلة التعدد الخطي في السيطرة النوعية مع تطبيق عملي، فقد تم استخدام طريقة مناسبة لتحويل مجموعة المتغيرات إلى متغيرات جديدة غير مرتبطة فيما بينها ثم اشتقت صيغة الاختبار المناسب لبيان فيما إذا كانت العملية الإنتاجية خاضعة للسيطرة أم لا ؟.

وفي العام نفسه قدمت العاني (2001) تأثير الحصار على الأوزان والتشوهات الخلقية لأطفال حديثي للولادة باستخدام السيطرة النوعية.

تُعد مسائل التصنيف الأقدم من العلوم نفسها ،سواء كان التصنيف لأنواع المعادن أو النباتات أو اصل الإنسان ليصنف إلى مجالات أو مجموعات بحيث تمتلك طريقة لتكوين حقل جديد .

وتعود التطبيقات الأولى لمسائل التصنيف إلى عام 1921 وبالتحديد إلى العالم Tildesley الذي استخدام Karl Pearson's "معلمات المطابقة العصرية(السلالّية)" لتصنيف الهياكل العظمية لجثث الإنسان ما قبل التاريخ إلى مجموعات سلالّية ،على أساس عدة مقاييس من (anthropometic) وهو علم يبحث في اصل الإنسان كما صنف جماجم القدماء المصريين إلى أربع سلالات مختلفة عن طريق علم الإحصاء باستخدام الدالة التمييزية التي استخدمت بدورها في(تصنيف مجلس الشيوخ الأمريكي إلى مجموعة "متحفظة" أو "غير

متحفظة" أو مجموعات أخرى على أساس تسجيلهم الانتخابي)، كما استخدمت الدالة التمييزية (تصنيف الجامعات إلى عدة مجموعات بالاعتماد على عدد من الاختبارات). [Tatsuoka, 1971]

وهنا ظهرت الحاجة إلى أسلوب علمي في تصنيف الأشياء والظواهر والمجتمعات حتى وضعت البذرة العلمية الأولى عام (1930) من قبل Mahalanobis إذ وضع مقياس يستخدم للتعرف على المسافة بين مجتمعين يرمز لهذا المقياس الرمز D^2 والذي يعرف باسم (Mahalanobis distance) تُعد الإحصائية D^2 شائعة الاستخدام لأنها مصفوفة قياس البعد بين المتوسطات، وفي عام (1931) قام Hotelling بتعميم اختبار t لعينه بمتغير واحد إلى حالة متعدد المتغيرات، كما قام بتطوير اختبار المتوسطات لهذا سمي بـ (Hotelling's T^2)، فضلاً عن ذلك اثبت أن الإحصائية D^2 و Hotelling's T^2 هما متعادلان ونتيجة D^2 نستطيع استخدامها بوصفها مختبر للمتوسطات، وفي عام 1936 افترض Fisher بان دالة التمييز الخطي هي الطريقة المثلى في التصنيف في المسائل العملية عندما استخدمها لتصنيف مجموعتين من النباتات باستخدام عدد من المتغيرات المترابطة. وان الفرق بين النتيجة التي توصل إليها Fisher والنتيجة التي توصل إليها Mahalanobis هي أن الأخيرة افترض أنها قياس المسافة بين المتوسطات في حين إن Fisher قام بتقسيم فضاء العينة إلى مجموعتين(أو منطقتين) وقام بتوزيع مشاهدات العينة إلى المجتمع الأول أو الثاني (شومان،1997).

ولقد كان لـ Welch (1939) اثر كبير على استخدام الدالة التمييزية لمسائل المجموعتين، وفي عام (1947) تناول Simth مسائل التمييز بين مجتمعين عندما تكون مصفوفة التباين لهذه المتغيرات المستخدمة غير متساوية،بافتراض انه متعدد متغيرات يتبع التوزيع الطبيعي في المجتمعين فان الدالة التمييزية التربيعية (أي من الدرجة الثانية) تصنف بصورة افضل من الدالة التمييزية الخطية [Maxwell 1977] وفي العام نفسه قام Brown بتوسيع فكرة Smith في التحليل التمييزي لمجموعتين ليصبح تحليل تمييزي لأكثر من مجموعتين.[Tatsuoka 1971]، وبالمضمار نفسه سار العالم Rao(1948) في دراسة الطرق التي تعاملت مع اكثر من مجموعتين متواليتين، ومن اكثر الطرق المستخدمة للتمييز في اكثر من مجموعتين التي تعتمد على عدة دوال من (X's) وهذهِ الدوال تستخدم للتصنيف [Maxwell,1977] وان أول من أعطى صيغة لدالة التحليل التمييزي لأكثر من مجموعتين قابلتين للتطبيق هو Bryan (1951) وهذه الطريقة تولد مجموعة من الدوال التمييزية المتعامدة التي تعظم نسبة التباين بين المجموعات إلى التباين داخل المجموعات.(شومان،1977)

فيما يخص أخطاء التصنيف فقد أعطى Okamoto(1963) صيغة مقاربة لحساب أخطاء التصنيف وجداول معلمات للغرض نفسه مع العلم أن التقدير غير شرطي لاحتمال الخطأ في التصنيف هو مهمة صعبة، كما قام كل من Michey(1968) و Lachanbroch بمقارنة خواص عدة مقدرات احتمالية لأخطاء التصنيف، واشتملت على متغيرات استخدما فيها توسع لصيغة Okamoto، بصورة عامة إعادة التعويض في صيغة Okamoto لم تعطِ نتائج جيدة، بينما طريقة Okamoto مع المقدر الخاص للبعد هو الأفضل، وفي العام نفسه قدم Cochran توصيات لاختبار المتغيرات الداخلة في تكوين الدالة التمييزية.

وهنالك العديد من اوجه الخطأ في دالة التحليل التمييزي التي نوقشت من قبل عدد من الباحثين، فقد قام الباحث Hill(1966) بإعطاء مخطط عام لمسائل التحليل التمييزي وأوجد الصيغة الملائمة في حالة التوزيع الطبيعي بمتغير واحد ، في عام (1967) وجد Lachenbruch and et.al حدود الثقة لاحتمالية الخطأ في التصنيف، وحسبت نسبه الخطأ من قبل (1971) Sorum في مسائل التحليل التمييزي بفرض أن مصفوفة التباين والتباين المشترك معروفة.[Morrison 1976]

وفي عام 1972 ناقش anderson إمكانية التمييز باستخدام نموذج ألـ (Logistic) وذلك عندما تكون الدالة التمييزية هي دالة غير خطية(كبير)، وقد أعطى Mclachtan(1974) تقدير مقارب إلى التقدير غير المتحيز، وفي عام 1975 قدم Anderson بحثاً آخر باستخدام نموذج ألـ (Logistic) وقام بتطويره [(1976)Morrison] .

واقترح Jackson(1986)، في التمييز بين اكثر من مجموعتين بحذف الدالة التي تحتوي على قيم مفقودة أو تقدير فيها باستخدام متوسط القيم للحالات المعروفة أو التقدير بواسطة الانحدار المتكرر.(الناجي،1999)

وتطور استخدام الدالة التمييزية في العصر الحديث فشمل كافة مجالات الحياة ومن أمثلة ذلك فانه استخدم في تصنيف طبقات الصخور وذلك عن طريق البيانات التي يتم جمعها من الأقمار الصناعية وقد أصبحت هذه التقنية واحدة من الطرق الإحصائية المتقدمة لتصنيف أي نوع من الصخور باعتبار أي متغيرين توضيحيين هو دالة تحليل تمييزي ثنائي البعد وهذا الفرض وضع من قبل Davis (1986) ،كما صنفت الأنسجة من قبل Earnshaw (1994) بالاستعانة بدالة كوبر والدالة التمييزية ،حيث استخدمت الصور المسبقة لعمليات العوالق النباتية من اجل تصنيفها بواسطة الشبكة العصبية ،كما قام الباحث Zhang (2000) بعرض التحليل التمييزي وتطبيقاته على سلاسل DNA كما قام باستعراض تقدير المعلمات في التحليل التمييزي الخطي والتربيعي ،كما قام الباحثان Karlgren and Gutting (2002) باستخدام أسلوب

جديد لتمييز النصوص (الكتابات) بمصفوفة بسيطة باستخدام التحليل التمييزي وذلك عن طريق عدد كبير من المعلمات وعدد قليل من الدوال .

وفي قطرنا العزيز العراق كان للتحليل التمييزي دورٌ بارزٌ في البحوث والدراسات ، حيث تناول شومان (1977) التحليل المميز واستخدامه في إيجاد صيغة ملائمة لتصنيف الطلبة في المرحلة الإعدادية بفروعها المختلفة (العلمي ،الأدبي ،التجاري ،الصناعي ، الزراعي) .

وفي عام (1986) قام الباحثان أمير ووليد بالنظر إلى مشكلة السيطرة على نوعية الإنتاج على نحو مختلف للأساليب المقترحة وذلك باستخدام الدالة المميزة للإجابة على السؤال،هل أن الإنتاج تحت السيطرة الإحصائية ؟.

كما استخدم التحليل المميز في تشخيص بعض الأورام السرطانية من قبل رند (1990) ،وطبق هيثم (1995) هذا الأسلوب لتشخيص العوامل المؤثرة في التصنيف السريري لمرضى القلب ،كما قدمت الباحثة تسنيم (1996) بحثاً تناولت فيه مقارنة نماذج التمييز الطبيعي واللوجيستيك وكذلك استخدامها في التعامل مع البيانات الملوثة مع استخدام التقديرات الحصينة مع تطبيق على أمراض الكبد ،وفي دراسة حول سرطان الدم فقد استخدمت كفاءة التمييز في الاستجابة النوعية من قبل خولة عام (1997) ،كما قدمت الباحثة عبير (1999) بحثاً تناولت فيه استخدام الدالة التمييزية الخطية في تصنيف المواليد من حيث الإصابة بالتشوه الخلقي.

3-1 الهدف

سنقوم بالتعرف على معنوية الفروقات بين المتوسطات باستخدام اختبار (Hotelling T^2) والتعرف على معنوية المعلمات المستخدمة باستخدام اختبار F، فضلاً عن طريقة اختبار المتغيرات بطريقتين Stepwise،Roy-Bose، كما سنقوم بإيجاد دالة التمييز ودالة الانحدار ورسم قيم (Result-Y) على لوحة سيطرة باستخدام دالتي التمييز والانحدار للرقابة على الأطفال الخدج مع مقارنتها مع لوحة السيطرة الاعتيادية لـ Shewhart.

المبحث الأول

(1.1.2) بعض التعاريف والمفاهيم الأساسية في السيطرة النوعية

(1.1.1.2) السيطرة Control :

هي مقياس للفعاليات المقدمة في مجال معين (مؤسسة صناعية أو خدمية) ومقارنتها مع المواصفات والمعايير القياسية واتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة بهدف الحصول على نوعية فيها اقل مستوى من الاختلاف عن الحدود المقبولة .

(2.1.1.2) النوعية Quality :

لقد أصبحت النوعية اليوم أحد العوامل الرئيسة التي تحدد قدرة المؤسسات الصناعية أو الخدمية على المنافسة والبقاء على الأمد البعيد وهنالك تعاريف عديدة للنوعية ،فهي صفة أو ميزة للمادة المنتجة أو الخدمة المقدمة والتي تحدد درجة قناعة مستهلكها أو متقبلها ،وهي لاتعني الأحسن بمعناها المطلق إنما تعني درجة مطابقة المنتوج للمواصفات والمعايير القياسية ،وتعرف النوعية من قبل المنظمة الدولية للتقييس بأنها المجموع الكلي للخصائص والمزايا بالمنتوج (أو الخدمة) القادر على تلبية حاجة معينة (العاني ، 2001) .

(3.1.1.2) السيطرة النوعية الإحصائية Statistical Quality Control :

تعرف السيطرة النوعية بأنها برنامج أو أسلوب علمي يستخدم في علم الإحصاء في مراقبة العمليات الإنتاجية باستخدام لوحات السيطرة من حيث نوعية المادة المنتجة ومطابقتها للمواصفات القياسية وهذا بدوره يؤدي إلى تحسين نوعية المادة المنتجة وذلك بتشخيص وإزالة الأسباب الحقيقة أو الفعلية (Assignable Cause) المؤدية إلى حدوث رداءة في النوعية سواء كانت الأسباب تقنية أو فنية أو تصحيحية...الخ.(الرسام،1996)

وبهذا يمكن القول بان السيطرة النوعية على الأطفال الحديثي الولادة لا يمكن اعتبارها عملية تهدف إلى صيغة التطابق الخدج والأطفال المولدين بصورة طبيعية(أي المواصفات القياسية) لتأشير الانحراف عنها أو تجاوز المدى المسموح به بل هي عمليه أوسع من ذلك عندما يكون رقابة وقائية أو تحذيرية تنبه إلى الخلل قبل وقوعه.

تقسم السيطرة النوعية على أي عملية إنتاجية إلى قسمين:(1) السيطرة على نوعية المادة المنبعثة (السيطرة على الإنتاج) Product Control

(2) السيطرة على العملية الإنتاجية (السيطرة على العملية الإنتاجية) Process Control حيث أن الأولى تختص بتصنيف المادة الأولية باستخدام أساليب المعاينة الإحصائية إلى مقبول أو غير مقبول، أما الثانية تعني العملية في حالة سيطرة إحصائية، وفي حالة ظهور أي خلل في العملية تكشف ذلك الخلل.

هذا يعني أن السيطرة النوعية ما هي إلا عملية اتخاذ القرار بشان ما قبل العملية الإنتاجية ويمكن تلخيص أهمية السيطرة على نوعية الطفل حديث الولادة بالنقاط آلاتية:

1- تساعد على خفض الكلفة.

2- تحدد العوامل المسببة للانحرافات أو الخطأ في الإنتاج ومطابقة للمواصفات القياسية.

3- تضمن اكتشاف الخطأ في وقت مبكر.

4- تساعد على تحسين نوعية المادة المنتجة وتطويره بصورة غير مباشرة.

5- تحسين أداء الرقابة حيث تساهم في تقليص المساحات المعدة للإجراءات الرقابية لكونها تتعامل مع العينات.

6- تعتبر وسيلة للتعاون الشامل بين الأقسام الإنتاجية.(العاني،2001)

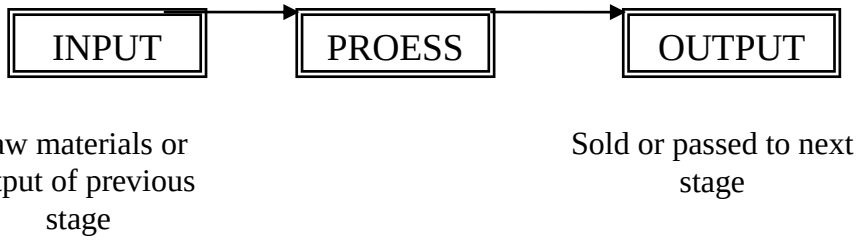
(2.1.2) أين يتم الفحص

في أي عملية هنالك عدد من الأماكن التي يمكن لنا فحص المنتج فيها بفرض أن العملية الإنتاجية والتي تعطينا إنتاج بصورة ثابتة خلال فترة دورية من الزمن وكما هو موضح في الشكل (2-1-1)، وبذلك نستطيع تقسيم العملية المؤدية إلى ولادة طفل إلى ثلاث مراحل.

المرحلة الأولى: عندما نقوم بقبول المواد الأولية الداخلة في العملية الإنتاجية.

المرحلة الثانية: المتمثلة بالعملية الإنتاجية نفسها.

المرحلة الثالثة: المخرجات عندما نحصل على مادة ضمن المواصفات المحددة.



الشكل (2-1-1) يوضح مراحل العملية الإنتاجية

وفي بعض الأحيان تصور العملية الإنتاجية مركباً من عدة مراحل والمخرجات في إحدى المراحل قد تكون مدخلات في مرحلة اخرى، على سبيل المثال العجلة هي إحدى المخرجات التي تكون مدخلات في إنتاج السيارة.

نستطيع أن نكون فحص متزن لكل من المراحل الثلاث من العمليات الإنتاجية:

1-فحص المدخلات المواد الأولية للتأكد من أن تكون ذات جودة عالية النوعية.

2-القيام بفحص المخرجات لاستنتاج خطر رداءة النوعية قبل تولدها وسبب ظهورها.

3-من الممكن إعادة فحص العملية الإنتاجية نفسها، وفي بعض الأحيان في عدة مراحل من العمليات الإنتاجية،والتأكد من عملها بصورة صحيحة.(Wetherill,1982)

(3.1.2) سياسات الفحص Inspection Policies:

هنالك العديد من سياسات الفحص التي تجري على نوعية المادة المنتجة في الحياة العملية للكشف عن الانحرافات والتغييرات العشوائية فمنها ما يكون:

1-الفحص بدلالة وحدة واحدة

2-الفحص بدلالة الزمن

وكلا السياستين يقسم إلى:

أ. فحص وحدة واحدة من بين كل من (n) من الوحدات المنتجة.

ب. فحص جميع الوحدات المنتجة (الفحص الشامل).

ج. فحص (n) وحدة لكل (N) من الوحدات المنتجة.(العاني،2001)

(4.1.2) لوحات السيطرة النوعية: Quality Control Chart

لوحات السيطرة النوعية إحدى الوسائل العلمية الشائعة الاستخدام للسيطرة على نوعية المنتج(إنتاجية،طبية،خدمية،...)

بغية التوصل إلى افضل خدمات طبية رفقاً إلى للمواصفات المطلوبة.

فقد بدأ الاهتمام بهذا الموضوع مع بداية القرن الماضي وتطوير استخدامها نتيجة لتطور النظرية الإحصائية.

يستند إعداد لوحات السيطرة النوعية للمتغيرات النوعية على استخدام أحد المقاييس الإحصائية الشائعة كالوسط الحسابي أو المدى أو الانحراف المعياري، إن الهدف الرئيس من استخدام اللوحات هو الكشف عن التغيرات الفعلية غير الطبيعية (Changes Abnormal) في المعلمات (Parameters) العلمية الإنتاجية وهي المعدل والانحراف المعياري والكشف عن هذه الأسباب والعمل على إزالتها، وعلى هذا الأساس كان هدف شيوارت في استخدام اللوحات إبقاء العملية الإنتاجية تحت السيطرة أي إنتاج نسبة عالية من المواد المقبولة، والغرض من استخدام لوحات السيطرة هو العمل على إبقاء الإنتاج تحت السيطرة أي إنتاج نسبة عالية من المواد المقبولة، والكشف عن أي خلل يحدث في العملية الإنتاجية والعمل إزالته إن وجد. وبناءً على ما تقدم يمكن القول أن الغرض من استخدام اللوحات هو السيطرة على معدل أو مستوى النوعية المنتجة أو التغييرات والانحرافات في النوعية.

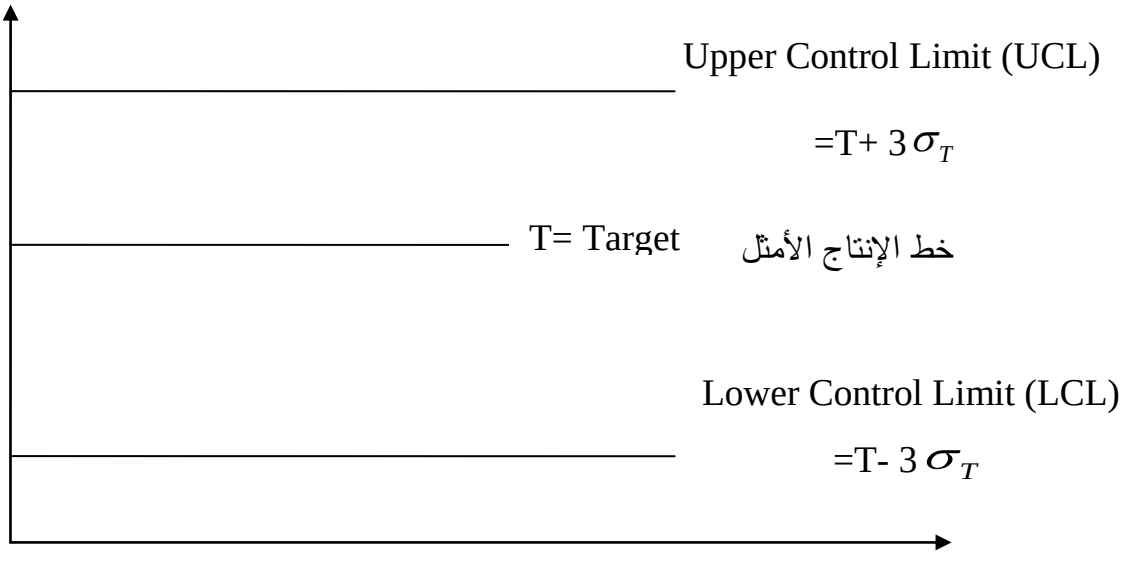
(5.1.2) فكرة عمل لوحات السيطرة النوعية

الفكرة العلمية وراء استخدام لوحات السيطرة النوعية تكمن في نظرية المعاينة والاستدلال الإحصائي فضلاً عن التوزيع الطبيعي، وتُعد لوحات السيطرة النوعية واحدة من أهم الوسائل الإحصائية المستخدمة في السيطرة النوعية لسهولة استخدامها بوصفها بديلاً عن استخدام اختبار الفرضيات كون العملية الإنتاجية تحت السيطرة ويتم ذلك بسحب عينات عشوائية من خط الإنتاج بعد تحديد صفة المادة المنتجة المراد السيطرة عليها والتي تعكس نوعية تلك المادة ومن ثم إجراء تحليل إحصائي للبيانات المرسومة على اللوحة. وهي تكافئ اختبار فرضية العدم لكل مرة ترسم فيها نقطة على اللوحة أو لكل عينه مسحوبة من خط الإنتاج واتخاذ القرار المناسب عن سير العملية الإنتاجية وفق المسار المحدد لها، ففي حالة كون المشاهدات تتوزع توزيعاً طبيعياً بمعدل معلوم $\mu = \mu_0$ وتباين σ^2 ثابت ومعلوم وتكون فرضية العدم القائلة بان العملية الإنتاجية تحت السيطرة كالآتي: -

$$H_0 : \mu = \text{Target}$$
$$\text{and } H_1 : \mu \neq \text{Target}$$

μ:تمثل المؤشر الإحصائي للخاصية النوعية المراد السيطرة عليها.

فإذا قُبلت نظرية العدم تعني أن الانحرافات التي تحدث في العمليات الإنتاجية انحرافات عشوائية وتكون محددة بالنمط الطبيعي للقبول (أي يتبع التوزيع الطبيعي) وهذا يعني أن (نسبة عالية من المواد المنتجة) تكون مطابقة للمواصفات القياسية وعليه تكون العملية تحت السيطرة، أما إذا رُفضت فهذا يعني أن التغيرات خارج السيطرة أو احتمال حدوث خلل في العملية الإنتاجية حيث تتكون لوحة شيوارت بشكل عام من ثلاثة خطوط لا تقع على المحدد الأفقي كما هي موضحة في الشكل (2-1-2) .



الشكل (2-1-2) يوضح صورة عامة للوحات السيطرة النوعية

1- خط الوسط (Centerline) أو ما يسمى بخط الهدف (Targetline) ويمثل المعيار المحدد لمستوى النوعية المطلوبة ويرمز له T ،ويمكن الحصول عليه بحساب معدل المعلمة المستخدمة للسيطرة على العملية الإنتاجية ، وبالصيغة آلاتية :

$$T = \frac{\sum_{i=1}^{m} t_i}{m}$$

$i = 1,2,\ldots,m$

T: معدل المعلمة المستخدمة للسيطرة على العملية الإنتاجية .

m: عدد العينات التي تم سحبها من العمليات الإنتاجية .

2 - الحد الأعلى للوحة (Upper Control Limits) يمثل الحد الأعلى المسموح به للاختلافات في المستوى المطلوب بالزيادة ويرمز له UCL ، ويمكن الحصول عليه من معدل المعلمة المستخدمة للسيطرة على العملية الإنتاجية مضاف إليه $3\sigma_T$ ، حيث أن σ_T يمثل الانحراف المعياري للمعلمة المستخدمة ، ويمكن الحصول عليه بالصورة الآتية :

$$UCL = T + 3\sigma_T$$

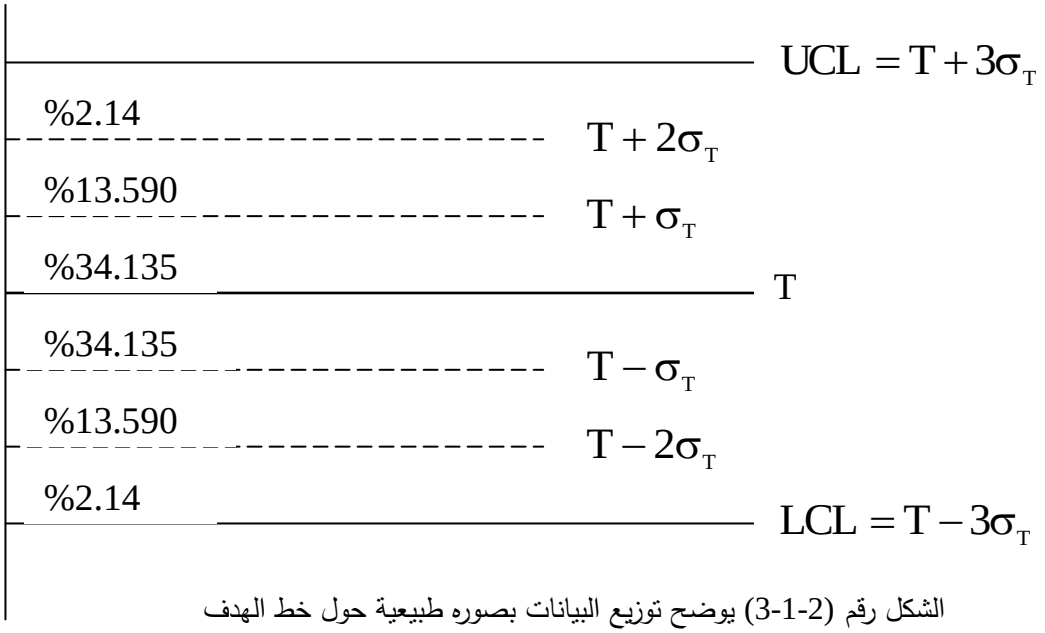
حيث أن

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{p} (t_i - T)^2}{m}}$$

3- الحد الأدنى للوحة (Lower Control Limits) يمثل الحد الأدنى المسموح به للاختلافات في المستوى المطلوب بالنقصان ويرمز له LCL، ويمكن الحصول من معدل المعلمة المستخدمة للسيطرة على العملية الإنتاجية بطرح منه $3\sigma_T$ ويمكن الحصول عليه بالصورة الآتية :

$$UCL = T - 3\sigma_T$$

هذان الحدان يمثلان حدود سماح إحصائي (Limits Statistical) لانه مهما بلغت العملية الإنتاجية من الدقة لابد من وجود اختلاف بين وحدات الإنتاج فأذا وقعت اغلب النقاط في فترة السماح بين حدي السيطرة وتتوزع بشكل طبيعي حول خط الهدف تكون العملية تحت السيطرة الإحصائية أما عند خروج نقطة واحدة أو اكثر عن حدي السيطرة يعني وجود خلل في العملية ولابد من اكتشاف السبب وأزالته حيث أن (σ) تمثل الانحراف المعياري (على فرض انه ثابت ومعلوم) ، ولتسهيل العملية الحسابية استخدم شيوارت حدود السيطرة $(\pm 3\sigma_T)$ عن خط الهدف ولهذا السبب أطلق على لوحة شيوارت (3-Sigma Chart) والشكل رقم (2-1-3) يوضح شكل لوحة شيوارت العامة عند إضافة وطرح $(\pm 3\sigma_T)$ من وإلى



الشكل رقم (2-1-3) يوضح توزيع البيانات بصوره طبيعية حول خط الهدف

الهدف ينتج مدى يشمل (99.73%) من قيم المؤشرات الإحصائية المرسومة على اللوحة تقع ضمن حدود السيطرة وتتوزع بشكل يتبع التوزيع الطبيعي حول خط الهدف فتكون العملية تحت السيطرة. وهذا معناه انه يمكن (عن طريق الصدفة) أن تقع أحد المؤشرات الإحصائية خارج مدى السيطرة دون أن تعني وجود عيباً في الإنتاج باحتمال قدرة (0.27%) لذلك فانه من المتوقع أن تكون (997) نقطة من (1000) نقطة تقع في فترة السماح عندها تكون العملية تحت السيطرة (In Control).

(6.1.2) تصنيف لوحات السيطرة النوعية Classification of Control Chart

بصورة عامة تصنف لوحات السيطرة النوعية إلى صنفين :

1- لوحات السيطرة للمتغيرات Variable Control Chart .

2- لوحات السيطرة للصفات Attribute Control Chart .

ويعتمد هذا التصنيف على الصفة المراد السيطرة عليها للأطفال حديثي الولادة والتي تقسم إلى صفات قابلة للقياس (Measurable Characteristic) والصفات غير قابلة للقياس (Non- Measurable Characteristic) وفي هذا الفصل سنهتم بدراسة الصفات القابلة للقياس .

(1.6.1.2) الصفات القابلة للقياس Measurable Characteristic .

عندما تكون الخاصية النوعية للطفل حديث الولادة من النوع القابل للقياس أي كمي quantitative يعبر عنها بشكل متغيرات عشوائية مستمرة ، تسمى عندئذ بالخصائص القابلة للقياس ، مثال ذلك (وزن الطفل حديث الولادة ، عمر الجنين ،...، الخ) ولوحات السيطرة للمتغيرات (Variable Control Chart) (Besterfield , 1979) .

(1.1.6.1.2) لوحة– X (لوحة القيم المفقودة) Asingal Value Chart.

هنالك العديد من الصعوبات في الحصول على المشاهدات بسبب التكلفة والوقت ، ولهذا توجد حالات إنتاجية يفضل فيها استخدام مشاهدة واحدة لكل فترة زمنية مثلاً لغرض المراقبة ، إذ أن قيم المشاهدة الممكن الحصول عليها ترسم على لوحة السيطرة ، وان المعدل الحسابي $(T = \bar{x})$ هو المعدل العام للنوعية ، ويمثل خط الهدف للوحة ، بينما حدي السيطرة هما $\bar{x} \pm 3\sigma_x$ وتتميز هذه اللوحة بسهولة استخدامها الشخصي وفهمها والمقارنة المباشرة مع المواصفات ، أما سلبياتها فتتطلب عدداً من المشاهدات لمعرفة خصائص العملية الإنتاجية (Behraman , 1998) .

(2.1.6.1.2) لوحة – $\overline{X}$ (لوحة المعدل) Average - Chart .

من اكثر لوحات السيطرة النوعية استخداماً هي لوحة $\overline{X}$ (لوحة المعدل) وتستخدم هذه اللوحة للسيطرة على معدل النوعية وهي أول لوحة صممت من قبل شيوارت ، يمثل خط الهدف لهذه اللوحة المعدل العام لجميع المشاهدات $\overline{\overline{X}}$ (المعدل العام لجميع الأوساط الحسابية للعينات المسحوبة) أما حدي السيطرة تمثل $\overline{\overline{x}} \pm 3\sigma_{\bar{x}}$ ، والمحور الأفقي يمثل تسلسل العينات (أو الزمن) أما المحور العمودي يمثل الخاصية النوعية ، من فوائد لوحة $\overline{X}$ أنها توضع التغير الحاصل في العملية الإنتاجية بصورة سريعة وذلك لأنها تأخذ قيم المعدلات وليس القيم المنفردة والتي تكون مقياس أدق في التعبير عن العلمية الإنتاجية كما أن الوسط الحسابي للعينة يقلل من تأثير القيم المتطرفة.

(7.1.2) لوحات السيطرة للصفات النوعية (Attribute Control Charts)

أن اللوحات المستخدمة للسيطرة على الخصائص النوعية غير القابلة للقياس يشار إليها بالفروقات في النوع بدلاً من الفروقات في الدرجة(مثال على ذلك فيه خلل أو ليس فيه خلل، مقبول أو غير مقبول، معيب أو غير معيب،...الخ).

تسمى لوحات السيطرة على الصفات النوعية. واهم هذه اللوحات (لوحة P-،لوحة np-) المستخدمة للسيطرة على وحدات كاملة معيبة (defective). ويمكن توضيح هذه اللوحات بشكل مختصر كما يأتي:–

(1.7.1.2) لوحة -p(لوحة نسبة المعيوب) Proportion of defective-chart

تستخدم هذه اللوحة إذا كان الحكم على نوعية الوحدة المفحوصة معيباً أو غير معيب بمعنى أن الوحدات توصف بخواص معينه غير مقاسه. فكل عمليه إنتاجية يفترض وجود وحدات إنتاج مقبولة وأخرى غير مقبولة وبالطبع فان الوحدات المعيبة تشكل نسبة معينة من وحدات الإنتاج.

الهدف من استخدام هذه اللوحة هو السيطرة على نسبة الوحدات المعيبة p حيث أن عدد الوحدات المعيبة يتبع توزيع ذي الحدين (Binomal distribution) فإذا فرضنا وجود عملية إنتاجية وتم سحب عينات متعاقبة بطريقة عشوائية ويفضل أن يكون حجم كل عينة (50 وحدة على الأقل) وعلى فترات منتظمة فيكون تقدير نسبة المعيب لكل عينة $\hat{P}$ بالشكل الآتي:

$$\hat{P} = \frac{\text{عدد الوحدات المعيبة في العينة}}{\text{عدد الوحدات المفحوصة بالعينة}}$$

يرسم على اللوحة قيم $\hat{P}$ لكل عينة مقابل تسلسل العينات(أو الزمن).

خط الهدف لهذه اللوحة يمثل المعدل العام لنسب الوحدات المعيبة لجميع العينات $(\overline{P})$ وقد تأخذ من بيانات قديمة (Past Data) ويحسب كالآتي:

$$\overline{\hat{P}} = \frac{\sum_{i=1}^{m} \hat{P}_i}{m}$$

حيث أن (m) تمثل عدد العينات المسحوبة ويفضل أن يكون عددها (25) فاكثر. أما حدود السيطرة لهذه اللوحة كالآتي:

$$UCL = \overline{\hat{P}} + 3\sigma_{\hat{p}}$$

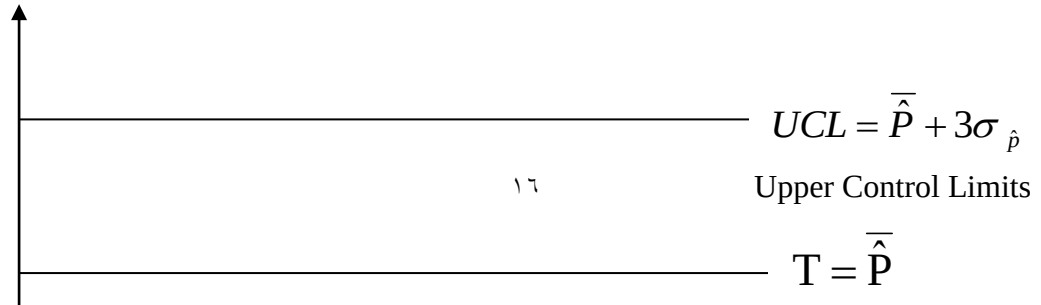
$$LCL = \overline{\hat{P}} - 3\sigma_{\hat{p}}$$

حيث أن $\sigma_{\hat{p}}$ تمثل الانحراف المعياري لنسب المعيب وتحدد قيمتها كما يأتي:

1- إذا كان حجم العينات متساوية(ثابت) فان

$$\sigma_{\hat{p}} = \sqrt{\frac{\hat{P}(1-\hat{P})}{n}}$$

والشكل رقم (2-1-4) يوضح هذه اللوحة



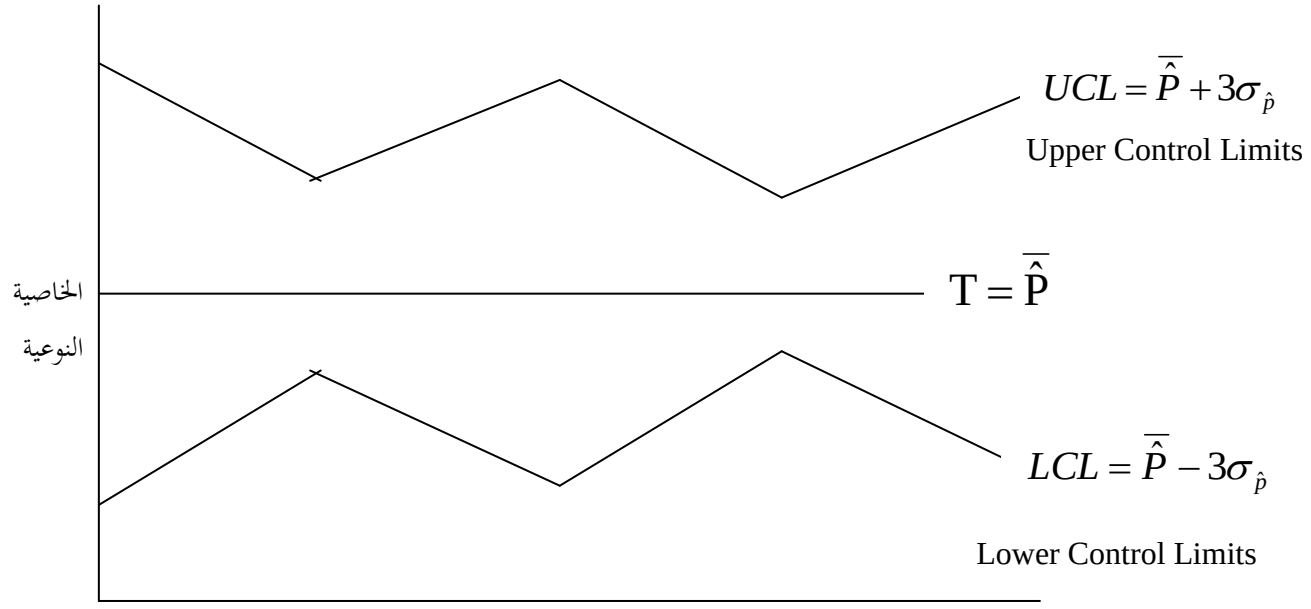
الخاصية

تسلسل العينات (أو الزمن)

الشكل رقم (2-1-4) يبين حدود الثقة عندما يكون حجم العينة ثابت

2- إذا كان حجم العينات مختلفاً فان حدود السيطرة سوف يتخذان شكل خط متعرج وهذا يعني أن لكل عينه حدود سيطرة وتحسب كالآتي:

$$\sigma_{\bar{\hat{P}}} = \sqrt{\frac{\hat{P}(1-\hat{P})}{n}}$$



تسلسل العينات(أو الزمن)

الشكل رقم (2-1-5) يبين حدود الثقة عندما يكون حجم العينة غير ثابتة

هنالك طريقة أخرى لحساب $\sigma_{\hat{p}}$ عن طريق إيجاد المعدل العام لعدد العينات المسحوبة بحيث أن:-

$$\overline{n} = \frac{\sum_{i=1}^{m} n_i}{m}$$

$$\therefore \sigma_{\hat{p}} = \sqrt{\frac{\hat{P}(1-\hat{P})}{\overline{n}}}$$

(2.7.1.2) لوحة-np (لوحة عدد المعيب) No. of Defective Chart

من الممكن التعامل مع عدد المعيوب بدل من نسب المعيوب. يستعمل هذا النوع من اللوحات لسهولة فهمها من قبل الأشخاص العاملين في الإنتاج حيث أن نتائج الفحص تؤشر مباشرة على اللوحة دون إجراء أي حسابات. الغرض من استخدام هذه اللوحة هو السيطرة على عدد الوحدات المعيبة في العملية الإنتاجية حيث ان عدد الوحدات المعيبة في العينة يساوي $(n\hat{P})$.

المعدل العام لعدد الوحدات المعيبة في العينات يمثل خط الهدف لهذه اللوحة $(T = \overline{n\hat{P}} \pm 3\sigma n\hat{P})$ حيث أن:-

$$\overline{n\hat{P}} = \frac{\sum_{i=1}^{m} \overline{n\hat{P}i}}{m} \qquad \sigma n\hat{P} = \sqrt{n\hat{P}(1-\hat{P})}$$

ترسم على اللوحة عدد الوحدات المعيبة لكل عينة مقابل تسلسل العينات.

نظراً لكون محدد المعيب هو عدد صحيح لذلك فان قيم حدود السيطرة يجب أن تكون أعداداً صحيحة بينما يمكن أن يكون قيمة خط الهدف كسرية.

إذا كان الحد الأدنى سالباً (في جميع لوحات السيطرة للصفات النوعية) يحول إلى صفر. ولهذا السبب، لا تكون هذه اللوحات متماثلة (Symmetric) بشكل عام من حيث حدود السيطرة.

(9.2)التحليل الإحصائي Statistical Analysis

استخدام لوحات السيطرة النوعية اصبح يتطلب دراية بالأساليب الإحصائية من قبل الشخص المسؤول على استخدامها ويتطلب كذلك دراية تفصيلية بالنوعية قيد الدراسة .

فقد اصبح هذا الميدان ميدانَ تخصصٍ عملي مستقلٍ ومهنة لها خصوصيتها بين المهن الأخرى فعلى الشخص المسؤول أن يستخدم التحليل الإحصائي في اتخاذ القرار حول سير العملية الإنتاجية وبواسطة هذا التحليل يتخذ أحد القرارين الآتيين (الزبيدي، 1997)

أ- العملية تحت السيطرة Process Control

بصورة عامة مهما بلغت العملية الإنتاجية من الدقة لابد من وجود اختلافات بين وحدات الإنتاج والمواصفات المحددة لها ، فإذا كان سبب هذه الاختلاقات ناتجة عن تغيرات عشوائية تكون العملية تحت السيطرة ، فعندما تكون العملية تحت السيطرة فأن جميع النقاط المرسومة على لوحة السيطرة تتبع نمطَ التوزيع الطبيعي (Normal Pattern) .

إن النمط الطبيعي لتوزيع النقاط حول خط الهدف تم توضيحه في فكرة عمل لوحة السيطرة النوعية .

ب- العملية خارج السيطرة Process Out Control

تكون العملية خارج السيطرة إذا كانت التغيرات التي تحدث في العملية الإنتاجية ناتجة عن أسباب فعلية (أو احتمال حدوث خلل) في العملية الإنتاجية .

ففي حالة وقوع اكثر من (3) نقاط تقريباً من مجموع (1000) نقطة خارج حدي السيطرة تكون العملية خارج السيطرة فضلاً عن ذلك يمكن اعتبار العملية في حالة عدم السيطرة عندما تقع كافة النقاط داخل حدود السيطرة $(\pm 3\sigma)$ من خط الهدف ولكن توزيعها حول خط الهدف يخالف نمط التوزيع الطبيعي ويمكن توضيح حالات النمط غير الطبيعي كما يأتي :

(1) وقوع (7) نقاط متتالية على طرف واحد من خط الهدف أو (10) نقاط من مجموع (11) نقطة أو (12) نقطة من مجموع (14) نقطة على طرف واحد من خط الهدف ويفسر على انه تغير في المعدل.

(2) وقوع نقطتين أو اكثر من مجموع (40) نقطة أو نقطة لكل من (20) نقطة خارج مدى التحذير.

(3) وقوع نقاط قريبة من مدى السيطرة $(\pm 3\sigma)$ وعلى طرفين مختلفين. (العاني،2001)

(1.3) التمهيد

عند الكلام عن وفيات الأطفال حديثي الولادة في البلدان النامية ،لابد أن يكون الأمر مختلف عما هو عليه في البلدان المتقدمة ،حيث تنتشر مختلف الأمراض في النامية ويتعرض سكانها لأمراض سوء التغذية وعدم توفر المستلزمات الطبية فضلاً عن ذلك فأن القصور الصحي هنالك وتدني المستوى الثقافي وقلة الدخل وكل هذا ينعكس على أفراد المجتمع وخاصة المواليد بصورة مباشرة أو بصورة غير مباشرة عن طريق الحوامل .

(2.3) الأطفال الخدج

هنالك أسباب كثيرة دفعت الدوال المتطورة والنامية لرعاية الأطفال وهم أجنة في أرحام أمهاتهم رعاية خاصة للارتقاء بصحتهم ،ومن هذه الأسباب انهم فئة حساسة جداً يمرون بمراحل نمو وتطور عقلي وجسدي مستمر ،فضلاً عن ذلك فهم اكثر عرضة من غيرهم إلى المخاطر الصحية التي قد تسبب عجزاً وعاهة تؤدي إلى الوفاة ولما لهذه المشكلة الصحية من أثار جسيمة في بناء المجتمع حاضراً ومستقبلاً لذلك فأن الرعاية بصحتهم ورعايتهم جسمياً ونفسياً واجتماعياً تُعد الحجر الأساس لبلوغ أعلى مستوى من الصحة والسلامة الجسدية والنفسية (الدراجي ، 1991).

وللعناية بالأطفال حديثي الولادة أهمية كبيرة وخاصة الطفل الخديج (Premature Babies) لكونه طفل غير كامل النضوج ،إذ أصبح من اكثر المجالات التي تلقى اهتماماً طبياً.

ويمكن تعريف الطفل الخديج: أنه ذلك المولود الذي يكون وزنه اقل من 2.5 كغم مهما كان عدد الشهور الرحمية (حسين ،1984).أما تعريف منظمة الصحة العالمية للطفل الخديج فهو ذلك المولود الحي الذي يولد قبل 37 أسبوع رحمي ويسمى Premature وهذه التسمية تدل على عدم النضوج وذلك لان هناك عمليتين كبيرتين تتحكمان في الوزن عند الولادة هما :
مدة الحمل ومعدل النمو داخل الرحم (أو هذين العاملين مجتمعين)[كرامر ،1991] مما يتقدم يمكن أن تتضح هذه الدراسة لما لها من أثر بالغ في حياة المجتمع حاضراً ومستقبلاً ، بل إنها على تماس مباشر بما يمكن أن تؤول إليه في مدة قريبة إذا ما استمر الوضع على ما هو عليه، وذلك لان الطفل هو أساس بناء المجتمع فأذا ولد مريضاً فأنه لن يضيف للمجتمع سوى مشكلة جديدة بدلاً من أن يكون إضافة نوعية قد يمكن فيه الحل لكثير من مشاكل العصر ،فضلاً عن كل ما تقدم فان الطفل حديث الولادة الذي ولد ووزنه اقل من الطبيعي فان هنالك احتمال كبير بأنه سيفارق الحياة بعد ولادته بمدة قصيرة.

(3.3) جمع البيانات:

تم جمع البيانات من مستشفى البتول التعليمي للولادة في محافظة نينوى، وقد اعتمد على السجلات الخاصة بالأطفال حديثي الولادة والاستمارات الخاصة بالمعلومات حول أطفال الخديج في شعبة الخدج في المستشفى خلال ثلاث فترات زمنية كل فترة لسنتين تقويميتين وهي تمثل قبل الحصار 1989-1990، ظل الحصار وقبل مذكرة التفاهم 1994-1995 بعد مذكرة التفاهم 1999-2000 واخذ عينة البحث بشكل عشوائي وكان حجم العينة (300) طفل بحيث يمثل كل (100) طفل فترة زمنية معينة واعتبرت حياة الخديج (بقاؤه حياً أو وفاته) كمتغير استجابة (Response) فقد أعطيت القيمة صفر للخديج المتوفي وقيمة واحد للخديج الباقي على قيد الحياة أما المتغيرات الأخرى فهي تمثل متغيرات مؤشرة Predict Variable أو متغيرات توضيحية Explanatory وهي المتغيرات التي تم تحديدها بعد مراجعة بعض الأطباء المتخصصين بالأطفال حديثي الولادة وأمراض الأمومة والطفولة وهي كما يلي:

X_1 وزن المولود الخديج (غرام) Premature weight

X_2 عمر الطفل الخديج (أسبوع) Premature age

X_3 عمر ألام (سنين) Mother age

X_4 فترة بقاء الخديج بالحاضنة (أيام)

X_5 الجنس (ذكر=1:أنثى=0) Sex

X_6 نوع المرض الذي يعاني منه الطفل الخديج Type of Disease

X_7 عدد الأولاد التي أنجبتهم ألام قبل ولادتها الخديج Number of birth

X_8 عدد حالات الإجهاض Abortion

X_9 نوع الولادة (طبيعية أم قيصرية=0) Type of birth

نوع المرض الذي يعاني منه الطفل الخديج لهذا المتغير أهمية كبيرة تستدعي البحث إذ يتعرض الطفل الخديج للعديد من الأمراض التي تؤدي بحياته أو تصيب باعتلال وزنه، وكما لهذه المشكلة الصحية من آثار جسيمة في بناء المجتمع حاضراً ومستقبلاً والذي يمثل فيه الطفل اللبنة الأساسية في بناءه لذلك يجب أن يكون بناءهُ الجسمي والعقلي سليم، من هذه الأمراض:

D_1 :أمراض الجهاز التنفسي (متلازمة عسر التنفس، الاختناق الولادي، ذات الرئة).

D_2 :أمراض جهاز الدوران (اليرقان، تسمم الدم الجرثومي، فقدان السوائل، عجز القلب).

D_3 :أمراض الجهاز الهضمي (التهاب الأمعاء).

D_4 :أمراض أخرى (التشوهات الخلقية والأمراض الوراثية).

فضلاً عن أسباب ولادة ووفاة الطفل الخديج وكيفية علاجه.

(4.3) اختبار T^2 Hotelling:

في هذا الاختبار سيتم التعرف على معنوية الفروقات بين المتوسطات عن طريقة اختبار الفرضية الآتية لكل فترة بشكل مستقل

$$H_0 : \begin{bmatrix} \mu_{11} \\ \mu_{12} \\ \vdots \\ \mu_{19} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_{01} \\ \mu_{02} \\ \vdots \\ \mu_{09} \end{bmatrix} \qquad \text{VS} \qquad H_1 : \begin{bmatrix} \mu_{11} \\ \mu_{12} \\ \vdots \\ \mu_{19} \end{bmatrix} \neq \begin{bmatrix} \mu_{01} \\ \mu_{02} \\ \vdots \\ \mu_{09} \end{bmatrix}$$

وكما يأتي:

اختبار Hotelling لفترة 1989 :

الجدول رقم (3-1) يمثل متوسط الأطفال الأحياء ومتوسط الأطفال الموات و الفروقات بين المتوسطات للفترة 1989.

أسم المتغير	متوسط الأطفال الخدج الأموات	متوسط الأطفال الخدج الأحياء	طرح متوسط الأطفال الخدج الأموات من متوسط الأطفال الخدج الأحياء
AGE	28.136	33.679	5.543
WEIGHT	1663.6	2242.1	578.500
AGE 1	25.409	29.718	4.309
PERIOD	5.2273	5.6923	0.465
SEX	0.68182	0.46154	-0.220
DISEASE	2.8182	1.9872	-0.831
PARA	2.4545	2.9359	0.481
ABORTION	0.7727	1.0897	0.317
T	0.81818	0.71795	-0.100

D²=12.5857

Hotelling T² =215.9702

$$\text{FTest} = \frac{N_1 + N_2 - m - 1}{(N_1 + N_2 - 2) * m} * \text{Hotelling } T^2 = 22.0378$$

1- من خلال اختبار Hotelling T^2 وتحويله إلى اختبار F ومقارنة القيمة المحسوبة مع الجدولية للفترة 1989 عند مستوى معنوية 0.05 تبين لنا أن الفروقات معنوية بين المتوسطات لفترة 1989 وذلك دليل على أن هنالك فروقات بين متوسطات الأطفال الخدج الأحياء والأطفال الخدج الأموات، أي ترفض فرضية العدم وتقبل الفرضية البديلة ،وهذا دليل على انه لدينا

مجتمعين المجتمع الأول مجتمع الأطفال الخدج الأحياء والمجتمع الثاني مجتمع الأطفال الخدج الأموات.

اختبار Hotelling لفترة 1994 :

الجدول رقم (3-2) يمثل متوسط الأطفال الأحياء ومتوسط الأطفال الأموات و الفروقات بين المتوسطات للفترة 1994.

أسم المتغير	متوسط الأطفال الخدج الأموات	متوسط الأطفال الخدج الأحياء	طرح متوسط الأطفال الخدج الأموات من متوسط الأطفال الخدج الأحياء
WEIGHT	1424.90	2083.00	658.100
DISEASE	2.66	1.57	-1.092
PERIOD	5.93	5.55	-0.383
AGE	29.71	32.27	2.559
ABORTION	1.98	1.45	-0.528
AGE_1	29.66	26.32	-3.343
PARA	3.02	1.82	-1.200
T	0.38	0.57	0.193
SEX	0.59	0.48	-0.112

D²=11.099

Hotelling T² =271.2834

$$\text{FTest} = \frac{N_1 + N_2 - m - 1}{(N_1 + N_2 - 2) * m} * \text{Hotelling } T^2 = 27.6820$$

2- من خلال اختبار Hotelling T^2 وتحويله إلى اختبار F ومقارنة القيمة المحسوبة مع الجدولية للفترة 1994 عند مستوى معنوية 0.05 تبين لنا أن الفروقات معنوية بين المتوسطات لفترة 1994 وذلك دليل على أن هنالك فروقات بين متوسطات الأطفال الخدج الأحياء والأطفال الخدج الأموات، أي ترفض فرضية العدم وتقبل الفرضية البديلة ،وهذا دليل على انه لدينا مجتمعين المجتمع الأول مجتمع الأطفال الخدج الأحياء والمجتمع الثاني مجتمع الأطفال الخدج الأموات.

اختبار Hotelling T^2 لفترة 1999 :

لجدول رقم (3-3) يمثل متوسط الأطفال الأحياء ومتوسط الأطفال الموات و الفروقات بين المتوسطات للفترة 1999.

أسم المتغير	متوسط الأطفال الخدج الأموات	متوسط الأطفال الخدج الأحياء	طرح متوسط الأطفال الخدج الأموات من متوسط الأطفال الخدج الأحياء
WEIGHT	1501.30	2187.50	686.200
AGE	29.00	33.75	4.750
ABORTION	1.45	1.03	-0.417
PERIOD	7.28	5.62	-1.658
DISEASE	2.23	2.02	-0.208
AGE_1	27.07	27.07	-0.008
PARA	2.30	1.77	-0.533
T	0.68	0.63	-0.042
SEX	0.57	0.62	0.042

D²=13.2574

Hotelling T² =318.1769

$$\text{FTest} = \frac{N_1 + N_2 - m - 1}{(N_1 + N_2 - 2) * m} * \text{Hotelling } T^2 = 32.4670$$

3- من خلال اختبار Hotelling T^2 وتحويله إلى اختبار F ومقارنة القيمة المحسوبة مع الجدولية للفترة 1999 عند مستوى معنوية 0.05 تبين لنا أن الفروقات معنوية بين المتوسطات لفترة 1999 وذلك دليل على أن هنالك فروقات بين متوسطات الأطفال الخدج الأحياء والأطفال الخدج الأموات، أي ترفض فرضية العدم وتقبل الفرضية البديلة ،وهذا دليل على انه لدينا مجتمعين المجتمع الأول مجتمع الأطفال الخدج الأحياء والمجتمع الثاني مجتمع الأطفال الخدج الأموات.

(5.3) إيجاد معنوية المعلمات :

(1.5.3) إيجاد معنوية المعلمات بالنسبة إلى عام 1989

سنقوم بإيجاد معنوية المعلمات من خلال اختبار الفرضية الآتية:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = ... = \beta_9$$

$$V.S.$$

$$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2 \neq ... \neq \beta_9$$

مجموع المربعات بين المجموعات:

$$SS_B = \frac{(22)(78)}{(22+78)(22+78-2)} * (12.5857)^2 = 27.7360$$

مجموع المربعات داخل المجموعات:

$$SS_w = D^2 = 12.5857$$

متوسط مجموع المربعات بين المجموعات:

$$MS_B = \frac{27.7360}{9} = 3.0818$$

متوسط مجموع المربعات داخل المجموعات:

$$MS_w = \frac{12.5857}{90} = 0.1398$$

وان F المحسوبة:

$$F = \frac{3.0818}{0.1398} = 22.0442$$

وان القيمة الجدولية F(0.05,22,78) من خلال هذه القيم يتم حساب جدول تحليل التباين لفترة 1989 المبيّن في الجدول رقم (3-4).

الجدول رقم (3-4) يمثل جدول تحليل التباين لفترة 1989

S.O.V	d.f	S.S	M.S	F
Between Group	9	27.7360	3.0818	Fcal=22.0442
Within Group	90	12.5857	0.1398	F_{ta}(0.05,22,78)
Total	99			

(2.5.3) إيجاد معنوية المعلمات بالنسبة إلى عام 1994

الجدول رقم (3-5) يمثل جدول تحليل التباين لفترة 1994

S.O.V	d.f	S.S	M.S	F
Between Group	9	30.4775	3.3864	Fcal=27.6892
Within Group	90	11.0099	0.1223	F_{ta}(0.05,44,56)
Total	99			

(3.5.3) إيجاد معنوية المعلمات بالنسبة إلى عام 1999

الجدول رقم (3-6) يمثل جدول تحليل التباين لفترة 1999

S.O.V	d.f	S.S	M.S	F
Between Group	9	43.0427	4.7825	Fcal=32.4679
Within Group	90	13.2574	0.1473	$F_{ta}(0.05,44,56)$
Total	99			

من خلال الجداول الثلاثة لتحليل التباين للأعوام (1999,1994,1989) تبين لنا من المعلمات المستخدمة للتمييز هي معلمات معنوية ويمكن استخدامها في التمييز بين المجتمعين ولكن اختبار Hotteling T^2 وجدول تحليل التباين لم يوضح لنا أي المتغيرات ذات التأثير المهم في التمييز لذا سنلجئ إلى طريقة (Roy-Bose) و(Stepwise) للتعرف على أي المتغيرات ذات التأثير المهم في نموذج التحليل التمييزي وتحليل الانحدار.

(6.3) اختبار Roy- Bose

باستخدام اختبار (Roy-Bose) سنتعرف إلى أي المتغيرات ذات الأهمية و سنبداء بفترة 1989 .

الجدول رقم (3-7) يمثل اختبار (Roy-Bose) بالنسبة لفترة 1989

المتغير	الحد الأدنى لـ(Roy-Bose)	الحد الأعلى لـ(Roy-Bose)	القرار
X1	913.1073	233.0	بما أن الفترة للمتغير X1 لم يحتوِ على الصفر فأن هذه المتغير يمكن أن يدخل في نموذج دالة التمييز.
X2	2.250	8.8360	بما أن الفترة للمتغير X2 لم يحتوِ على الصفر فأن هذه المتغير يمكن أن يدخل في نموذج دالة التمييز.
X3	-3.2799	11.9879	بما أن المتغير X3 احتوى علي الصفر فلا يمكن إدخال هذا المتغير إلى النموذج.
X4	-.47980	3.728	بما أن المتغير X4 احتوى علي الصفر فلا يمكن إدخال هذا المتغير إلى النموذج.
X5	-0.8084	0.3684	بما أن المتغير X5 احتوى علي الصفر فلا يمكن إدخال هذا المتغير إلى النموذج.
X6	-2.6379	2.6379	بما أن المتغير X6 احتوى علي الصفر فلا يمكن إدخال هذا المتغير إلى النموذج.
X7	-1.8971	2.8591	بما أن المتغير X7 احتوى علي الصفر فلا يمكن إدخال هذا المتغير إلى النموذج.
X8	-0.9541	1.5881	بما أن المتغير X8 احتوى علي الصفر فلا يمكن إدخال هذا المتغير إلى النموذج.
X9	-0.5804	0.3804	بما أن المتغير X9 احتوى علي الصفر فلا يمكن إدخال هذا المتغير إلى النموذج.

الجدول رقم (3-8) يمثل اختبار (Roy-Bose) بالنسبة لفترة 1994

المتغير	الحد الأدنى لـ(Roy-Bose)	الحد الأعلى لـ(Roy-Bose)	القرار
X1	389.1225	927.0685	بما أن الفترة للمتغير X1 لم يحتوِ على الصفر فأن هذه المتغير يمكن أن يدخل في نموذج دالة التمييز.
X2	0.1611	4.9557	بما أن المتغير X2 احتوى علي الصفر فلا يمكن إدخال هذا المتغير إلى النموذج.
X3	4.230	-11.008	بما أن المتغير X3 احتوى علي الصفر فلا يمكن أن إدخال هذا المتغير إلى النموذج.
X4	-58710	5.1048	بما أن المتغير X4 احتوى علي الصفر فلا يمكن إدخال هذا المتغير إلى النموذج.
X5	-0.5570	0.0329	بما أن المتغير X5 احتوى علي الصفر فلا يمكن إدخال هذا المتغير إلى النموذج.
X6	-2.22993	0.0448	بما أن الفترة للمتغير X6 لم يحتوِ على الصفر فأن هذه المتغير يمكن أن يدخل في نموذج دالة التمييز.
X7	-3.6558	1.2565	بما أن المتغير X7 احتوى علي الصفر فلا يمكن إدخال هذا المتغير إلى النموذج.
X8	-1.8236	-0.7684	بما أن المتغير X8 احتوى علي الصفر فلا يمكن إدخال هذا المتغير إلى النموذج.
X9	-0.2447	0.6310	بما أن المتغير X9 احتوى علي الصفر فلا يمكن إدخال هذا المتغير إلى النموذج.

الجدول رقم (3-9) يمثل اختبار (Roy-Bose) بالنسبة الفترة 1999

المتغير	الحد الأدنى لـ(Roy-Bose)	الحد الأعلى لـ(Roy-Bose)	القرار
X1	314.7668	1057	بما أن الفترة للمتغير X1 لم يحتوِ على الصفر فأن هذه المتغير يمكن أن يدخل في نموذج دالة التمييز.
X2	2.0025	7.4925	بما أن الفترة للمتغير X2 لم يحتوِ على الصفر فأن هذه المتغير يمكن أن يدخل في نموذج دالة التمييز.
X3	-5.5112	5.4946	بما أن المتغير X3 احتوى علي الصفر فلا يمكن إدخال هذا المتغير إلى النموذج.
X4	-6.807	3.4907	بما أن المتغير X4 احتوى علي الصفر فلا يمكن إدخال هذا المتغير إلى النموذج.
X5	-0.4055	0.4888	بما أن المتغير X5 احتوى علي الصفر فلا يمكن إدخال هذا المتغير إلى النموذج.
X6	-1.8593	0.9427	بما أن المتغير X6 احتوى علي الصفر فلا يمكن إدخال هذا المتغير إلى النموذج.
X7	-2.2206	1.1539	بما أن المتغير X7 احتوى علي الصفر فلا يمكن إدخال هذا المتغير إلى النموذج.
X8	-0.4494	0.616	بما أن المتغير X8 احتوى علي الصفر فلا يمكن إدخال هذا المتغير إلى النموذج.
X9	-0.4770	0.3937	بما أن المتغير X9 احتوى علي الصفر فلا يمكن إدخال هذا المتغير إلى النموذج.

باستخدام طريقة Roy-Boseتم التعرف على أي المتغيرات التي يمكن أن نستخدمها في الدالة التمييزية وقد تبين لنا ما يأتي :

في فترة 1989تم اختيار متغيري الوزن والعمر بوصفهما متغيران يمكن استخدامها في بناء الدالة التمييزية وذلك لأن هذين المتغيرين لم يحتويا على الصفر ضمن حدود الثقة، أما بقية المتغيرات فقد تم استبعادها لأنها احتوت على الصفر .

في الفترة 1994 تم اختيار متغيري الوزن والمرض بوصفهما متغيران يمكن استخدامها في بناء الدالة المييزية وذلك لأن المتغيرين لم يحتويا على الصفر ضمن حدود Roy-Bose،أما بقية المتغيرات فقد تم استبعادها لأنها احتوت على الصفر .

وفي عام 1999 تم اختيار متغيري الوزن والعمر بوصفهما متغيران يمكن استخدامها في بناء الدالة التمييزية وهي مشابه إلى متغيرات 1989 أن هذين المتغيرين لم يحتويا على الصفر ضمن حدود Roy-Bose، أما بقية المتغيرات فقد تم استبعادها لأنها احتوت على الصفر .

(7.3) طريقة Stepwise

الطريقة الثانية التي سنقوم من خلالها اختيار المتغيرات المهمة لبناء دالة تمييز هي (Stepwise) وسنقوم بتطبيق هذه الطريقة لكل عام على حدى للأعوام الثلاثة 1989 و1994 و1999.

Stepwise Regression:

Alpha-to-Enter: 0.05 Alpha-to-Remove: 0.05
Response is RESULT on 9 predictors, with N = 100

Step	1	2	3
Constant	-1.404	-2.151	-2.353
WEIGHT	0.00103	0.00064	0.00063
P-Value	0.000	0.000	0.000
AGE		0.049	0.047
P-Value		0.001	0.001
AGE 1			0.0096
P-Value			0.007

Stepwise Regression

Alpha-to-Enter: 0.05 Alpha-to-Remove: 0.05
Response is RESULT on 9 predictors, with N = 100

Step	1	2	3
Constant	-1.1029	-0.7337	-0.7955
WEIGHT	0.00090	0.00084	0.00086
P-Value	0.000	0.000	0.000
DISEASE		-0.126	-0.147
P-Value		0.000	0.000
PERIOD			0.0148
P-Value			0.004

Stepwise Regression:

Alpha-to-Enter: 0.05 Alpha-to-Remove: 0.05
Response is RESULT on 9 predictors, with N = 100

Step	1	2	3
Constant	-1.302	-2.374	-2.330
WEIGHT	0.00099	0.00069	0.00067
P-Value	0.000	0.000	0.000
AGE		0.052	0.055
P-Value		0.001	0.000
ABORTION			-0.074
P-Value			0.001

1- إن المتغيرات التي تم انتخابها بطريقة Stepwise للعام 1989 هي كل من العمر والوزن وعمر الأم ،أي أن هؤلاء المتغيرات الثلاثة هي المتغيرات المهمة بطريقة Stepwise وسنقوم ببناء نموذج باستخدام هؤلاء المتغيرات الثلاثة.

2- إن المتغيرات التي تم انتخابها بطريقة Stepwise للعام 1994 هي كل من الوزن والمرض وفترة بقاء الطفل الخديج بالحاضنة، أي أن هؤلاء المتغيرات الثلاثة هي المتغيرات المهمة بطريقة (Stepwise) وسنقوم ببناء نموذج باستخدام هؤلاء المتغيرات الثلاثة.

3- إن المتغيرات التي تم انتخابها بطريقة Stepwise للعام 1999 هي كل من الوزن والعمر وعدد حالات الإجهاض ،أي أن هؤلاء المتغيرات الثلاثة هي المتغيرات المهمة بطريقة (Stepwise) وسنقوم ببناء نموذج باستخدام هؤلاء المتغيرات الثلاثة.

مـــن خـــلال اســـتخدام طريقتـــي Roy-Bose و Stepwise تـــبن لنـــا أن طريقة Roy-Bose أكثر تحفضاً من طريقة Stepwise في انتخاب المتغيرات ،ففي الأعوام الثلاثة 1989 و1994 و1999 بطريقة Roy-Bose تم اختيار متغيرين في كل عام ،أما بطريقة Stepwise فقد تم اختيار ثلاثة متغيرات .

إن المتغيرات التي تم اختيارها بطريقة Roy-Bose بالنسبة إلى عام 1989 هي العمر والوزن بينما بطريقة Stepwise تم إضافة متغير ثالث هو عمر الأم ،وتُعد هذه المتغيرات هي متغيرات مختارة في ظروف طبيعية.

أما في عام 1994 فقد تم استبدال متغير العمر بمتغير المرض حسب طريقة Roy-Bose وذلك يشير إلى الوضع الصحي السيئ في عام (1994) كما تم استبدال متغير عمر الأم حسب طريقة Stepwise بمتغير فترة بقاء الخديج في الحاضنة وهذا مؤشر على تدني الخدمات الصحية في عام (1994).

أما في عام (1999) فقد تم إعادة المتغيرات الأصلية إلى دالة التمييز حسب طريقة Roy-Bose ،أما حسب طريقة Stepwise فقد تم استبدال فترة بقاء الطفل في الحاضنة بعدد حالات الإجهاض وهي قد تكون فترة الحصار لما يقارب ثمان سنوات من الوضع الغذائي والصحي السيئ.

(8.3) التحليل التمييزي

بعد التعرف على المتغيرات المهمة المستخدمة في دالة التمييز سوف نقوم بأجراء التحليل التمييزي للأعوام الثلاثة 1989 و 1994 و 1999 وسنبدأ بعام (1989) بالنسبة إلى متغيرات Roy-Bose.

(1.8.3) التحليل التمييزي لعام (1989):

عدد الأطفال الخدج الأحياء 78

عدد الأطفال الخدج الأموات 22

الجدول رقم (3-10) يمثل أخطاء التصنيف:

	0	1	
0	22	11	
1	0	67	
	22	78	

الجدول رقم (3-10) يمثل

عدد الأطفال الخدج الأحياء الذين تم تصنيفهم بصورة صحيحة هو 67 وعدد الأطفال الخدج الذين صنفوا كأطفال أموات بينما هم أطفال خدج أحياء (11) طفلاً خديجاً وان (11/78) تمثل نسبة الخطاء الظاهر للأطفال الخدج الأحياء.

لم يحدث أخطاء في التصنيف بالنسبة إلى الأطفال الخدج الأموات وان نسبة الخطاء الظاهر (0/22).

المقدار D^2 والذي يسمى (Mahalanobis Distance) يساوي (10.1434).

حساب دالة التمييز الخطية بالنسبة للأطفال الخدج الأحياء:

$$\hat{Y}_{(1)} = [33.676 \qquad 22421] \begin{bmatrix} 4.2 & \\ 230.5 & 39470.4 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix}$$

$$\hat{Y}_{(1)} = 7.32\, X_1 + 0.01\, X_2$$

حساب دالة التمييز الخطية للأطفال الخدج الأموات:

$$\hat{Y}_{(0)} = [28.126 \qquad 1663.6] \begin{bmatrix} 4.2 & \\ 230.5 & 39470.4 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix}$$

$$\hat{Y}_{(0)} = 6.55\, X_1 + 0.00\, X_2$$

من خلال المعادلة الخاصة بالأطفال الخدج الأموات والتي تبين فيها أن المعلمة β_2 مساوية للصفر فأن هذا دليل على عدم قدرة طريقة Roy-Bose بتحديد المتغيرات المهمة.

حساب دالة التمييز للتميز بين مجتمع الأطفال الخدج الأحياء ومجتمع الأطفال الخدج الأموات، عن طريق طرح معلمات الدالة الخطية للتمييز للأطفال الخدج الأحياء من معلمات الدالة التمييزية الخطية للتميز للأطفال الخدج الأموات لنحصل على

$$y_{(01)} = \begin{bmatrix} 7.320 \\ 0.010 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 6.550 \\ 0.000 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.770 \\ 0.010 \end{bmatrix}$$

$$y_{(01)} = 0.77\, X_1 + 0.01\, X_2$$

القيم التي حصل فيها خطاء في التصنيف هي في جدول رقم (3-11)

الجدول رقم (3-11) يبين القيم التي حصل فيها خطأ في التصنيف لسنة 1989باستخدام متغيرات Roy-Boes

المشاهدات	المجموعة الحقيقية	المجموعة التي انتقل إليها التصنيف	المجموعة	مربع المسافة	الاحتمالية
15 **	1	0	0	2.197	0.615
			1	3.130	0.385
18 **	1	0	0	0.8760	0.905
			1	5.3800	0.095
29 **	1	0	0	2.870	0.555
			1	3.310	0.445
31 **	1	0	0	3.618	0.551
			1	4.028	0.449
36 **	1	0	0	2.091	0.674
			1	3.546	0.326
40 **	1	0	0	2.000	0.726
			1	3.949	0.274
41 **	1	0	0	1.510	0.881
			1	5.521	0.119
68 **	1	0	0	2.310	0.817
			1	5.305	0.183
77 **	1	0	0	4.436	0.853
			1	7.954	0.147
79 **	1	0	0	2.091	0.674
			1	3.546	0.326
88 **	1	0	0	3.298	0.729
			1	5.276	0.271

(2.8.3) التحليل التمييزي لعام (1994)

عدد الأطفال الخدج الأحياء 44

عدد الأطفال الخدج الأموات 56

الجدول رقم (3-12) يمثل أخطاء التصنيف:

	0	1	
0	52	2	
1	4	42	
	56	44	

الجدول رقم (3-12) يمثل أخطاء

عدد الأطفال الخدج الأحياء الذين تم تصنيفهم بصورة صحيحة هو 42 وعدد الأطفال الخدج الذين صنفوا كأطفال خدج أموات بينما هم أطفال خدج أحياء (2) طفلين خديجين، أن (2/44) تمثل نسبة الخطأ الظاهر للأطفال الخدج الأحياء. عدد الأطفال الخدج الأموات الذين

تم تصنيفهم بصورة صحيحة هو (52) وعدد الأطفال الخدج الذين صنفوا بوصفهم أطفال خدج أحياء بينما هم أطفال خدج أموات هو (4) أطفال خدج. وان نسبة الخطأ الظاهر هو (4/52) للأطفال الخدج الأموات.

المقدار D^2 والذي يسمى (Mahalanobis Distance) يساوي = 8.98322

حساب دالة التمييز الخطية للأطفال الخدج الأحياء:

$$\hat{Y}_{(1)} = \begin{bmatrix} 2083.0 & 2.6607 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 74972.5 & \\ 99.7 & 1.3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_6 \end{bmatrix}$$

$$\hat{Y}_{(1)} = 0.29\, X_1 - 0.996\, X_6$$

حساب دالة التمييز الخطية بالنسبة للأطفال الخدج الأموات:

$$\hat{Y}_{(0)} = \begin{bmatrix} 1424.9 & 2.6607 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 74972.5 & \\ 99.7 & 1.3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_6 \end{bmatrix}$$

$$\hat{Y}_{(0)} = 0.018\, X_1 + 0.634\, X_6$$

حساب دالة التمييز الخطية بين مجتمع الأطفال الخدج الأحياء ومجتمع الأطفال الخدج الأموات:

$$\hat{Y}_{(01)} = \begin{bmatrix} 0.029 \\ -0.996 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0.018 \\ 0.634 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.011 \\ -1.630 \end{bmatrix}$$

القيم التي حصل فيها خطاء في التصنيف هي في الجدول رقم (3-13)

الجدول رقم (3-13) يبين القيم التي حصل فيها خطأ في التصنيف لسنة 1994باستخدام متغيرات Roy-Boes

المشاهدات	المجموعة الحقيقية	المجموعة التي انتقل إليها التصنيف	المجموعة	مربع المسافة	الاحتمالية
4 **	1	0	0	4.685	0.594
			1	5.443	0.406
17 **	0	1	0	6.241	0.328
			1	4.810	0.672
27 **	1	0	0	2.642	0.724
			1	4.568	0.276
40 **	0	1	0	3.378	0.467
			1	3.116	0.533
71 **	0	1	0	3.378	0.467
			1	3.116	0.533
73 **	0	1	0	3.656	0.225
			1	1.179	0.775

(3.8.3) التحليل التمييزي لعام (1999):

عدد الأطفال الخدج الأحياء 60

عدد الأطفال الخدج الأموات 40

الجدول رقم (3-14) يمثل أخطاء التصنيف:-

	0	1	
0	39	6	
1	1	54	
	40	60	

جدول رقم (3-14) يمثل أخطاء

عدد الأطفال الخدج الأحياء الذين تم تصنيفهم بصورة صحيحة هو (54) وعدد الأطفال الخدج الذين صنفوا كأطفال خدج أموات بينما هم أطفال أحياء هو ستة (6) أطفال خديج، وان (6/54) تمثل نسبة الخطأ الظاهر للأطفال الخدج الأحياء.

عدد الأطفال الخدج الأموات الذين تم تصنيفهم بصورة صحيحة هو (39) وعدد الأطفال الخدج الذين صنفوا كأطفال خدج أحياء بينما هم أطفال أموات هو (1)طفل خديج، وان (1/39) تمثل الخطأ الظاهر للأطفال الخدج الأموات.

المقدار D^2 والذي يسمى (Mahalanobis Distance) يساوي (10.4836)

حساب دالة التمييز الخطية بالنسبة للأطفال الخدج الأحياء:

$$\hat{Y}_{(1)} = \begin{bmatrix} 2187.5 & 33.750 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 53679.2 & 195 \\ 195 & 3.7 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix}$$

$$\hat{Y}_{(1)} = 0.01 X_1 + 8.67 X_2$$

حساب دالة التمييز الخطية بالنسبة للأطفال الخدج الأموات:

$$\hat{Y}_{(0)} = \begin{bmatrix} 1501.3 & 29 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 53679.2 & 195 \\ 195 & 3.7 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix}$$

$$\hat{Y}_{(0)} = 0.00 X_1 + 7.91 X_2$$

حساب دالة التمييز الخطية للتميز بين مجتمع الأطفال الخدج الأحياء ومجتمع الأطفال الخدج الأموات:

$$\hat{Y}_{(01)} = \begin{bmatrix} 0.010 \\ 8.670 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0.000 \\ 7.910 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.010 \\ 0.755 \end{bmatrix}$$

القيم التي حصل فيها خطاء في التصنيف هي في الجدول رقم (3-15)

الجدول رقم(3-15) يبين القيم التي حصل فيها خطأ في التصنيف لسنة 1999 باستخدام متغيرات Roy-Bose

المشاهدات	المجموعة الحقيقية	المجموعة التي انتقل إليها التصنيف	المجموعة	مربع المسافة	الاحتمالية
6 **	1	0	0	2.290	0.728
			1	4.261	0.272
10 **	1	0	0	2.478	0.726
			1	4.427	0.274
13 **	1	0	0	4.644	0.677
			1	6.125	0.323
27 **	1	0	0	2.628	0.616
			1	3.574	0.384
60 **	0	1	0	4.646	0.218
			1	2.092	0.782
78 **	1	0	0	3.030	0.619
			1	3.998	0.381
99 **	1	0	0	2.478	0.726
			1	4.427	0.274

بعد التطرق إلى التحليل التمييزي باستخدام متغيرات Roy-Bose سوف نتطرق إلى التحليل التمييزي باستخدام متغيرات Stepwise وسنبدأ بعام (1989).

(4.8.3) التحليل التمييزي لعام 1989

عدد الأطفال الخدج الأحياء 78

عدد الأطفال الخدج الأموات 22

الجدول رقم (3-16) يمثل أخطاء التصنيف

	0	1	
0	22	11	
1	0	67	
	22	78	

الجدول رقم (3-16) يمثل أخطاء

عدد الأطفال الخدج الأحياء الذين تم تصنيفهم بصورة صحيحة هو (67) وعدد الأطفال الخدج الذين صنفوا كأطفال خدج أموات بينما هم أطفال خدج أحياء (11) طفل خديج، وان (11/78) تمثل نسبة الخطأ الظاهر للأطفال الخدج الأحياء.

إن النتيجة التي تم الحصول عليها باستخدام التحليل التمييزي لمتغيرين هي نفسها التي تم الحصول عليها من التحليل التمييزي لثلاثة متغيرات ،أي لم يحدث تغيير كبير في النتيجة بعد إدخال متغير (عمر الأم) إلى التحليل التمييزي ،لم يحث خطاء في التصنيف بالنسبة إلى الأطفال الخدج الأموات وان نسبة الخطاء الظاهر هي (0/22).

المقدار D^2 والذي يسمى (Mahalanobis Distance) يساوي (11.3884) في التحليل التمييزي باستخدام متغيرات Stepwise والذي ارتفعت قيمته بعد إدخال متغير (عمر الأم) مقارنة مع التحليل التمييزي لمتغيرات (Roy-Bose).

إن إدخال متغير (عمر الأم) رفع المقدار D^2 مقدار (1.245) وهي نسبة عالية بالنسبة إلى إدخال متغير إلى المعادلة.

حساب دالة التمييز الخطية بالنسبة للأطفال الخدج الأحياء:

$$\hat{Y}_{(1)} = \begin{bmatrix} 33.679 & 2242.1 & 29.718 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4.2 & & \\ 230.5 & 39470.4 & \\ -1.7 & -193.1 & 47.2 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix}$$

$$\hat{Y}_{(1)} = 7.52\,X_1 + 0.02\,X_2 + 0.97\,X_3$$

حساب دالة التمييز الخطية بالنسبة للأطفال الخدج الأموات:

$$\hat{Y}_{(0)} = \begin{bmatrix} 28.136 & 1663.6 & 25.409 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4.2 & & \\ 230.5 & 39470.4 & \\ -1.7 & -1930.1 & 47.2 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix}$$

$$\hat{Y}_{(0)} = 6.71\,X_1 + 0.01\,X_2 + 0.81X_3$$

حساب دالة التمييز الخطية للتميز بين مجتمع الأطفال الخدج الأحياء ومجتمع الأطفال الخدج الأموات:

$$\hat{Y}_{(01)} = \begin{bmatrix} 7.520 \\ 0.020 \\ 0.970 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 6.710 \\ 0.010 \\ 0.810 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.810 \\ 0.010 \\ 0.164 \end{bmatrix}$$

القيم التي حصل فيها خطا في التصنيف هي في الجدول رقم (3-17) :-

الجدول رقم(3-17) يبين القيم التي حصل فيها خطأ في التصنيف لسنة 1989 باستخدام متغيرات Stepwise

المشاهدات	المجموعة الحقيقية	المجموعة التي انتقل إليها التصنيف	المجموعة	مربع المسافة	الاحتمالية
2 **	1	0	0	5.117	0.555
			1	5.563	0.445
15 **	1	0	0	2.399	0.643
			1	3.575	0.357
18 **	1	0	0	6.761	0.542
			1	7.096	0.458
24 **	1	0	0	5.626	0.672
			1	7.057	0.328
36 **	1	0	0	2.180	0.734
			1	4.213	0.266
41 **	1	0	0	4.977	0.634
			1	6.078	0.366
68 **	1	0	0	4.405	0.624
			1	5.415	0.376
77 **	1	0	0	6.524	0.683
			1	8.062	0.317
79 **	1	0	0	2.114	0.765
			1	4.476	0.235
88 **	1	0	0	4.364	0.613
			1	5.283	0.387
97 **	1	0	0	2.690	0.553
			1	3.118	0.447

أن الفرق بين متغيرات Roy-Bose والـ Stepwise هي استبدال قيمتين من قيم المشاهدات التي حصل فيها خطاء في التصنيف فمثلاً في متغيرات Roy-Bose كانت المشاهدتين (29,40) قيم حصل فيها خطأ في التصنيف في حين تم استبدالها باستخدام متغيرات Stepwise بالمشاهدتين (2,24) أما بقية المشاهدات التي حصل فيها خطأ في التصنيف فهي نفسها.

(5.8.3) التحليل التمييزي لعام (1994):

عدد الأطفال الخدج الأحياء 44

عدد الأطفال الخدج الأموات 56

الجدول رقم (3-18) يمثل خطأ التصنيف

	0	1	
0	53	0	
1	3	44	
	56	44	

الجدول رقم (3-18) يمثل أخطاء

عدد الأطفال الخدج الأحياء الذين تم تصنيفهم بصورة صحيحة هو (44) في حين لم يحدث لدينا خطأ في تصنيف الأطفال الخدج الأحياء.(0/44) هي نسبة الخطأ الظاهر للأطفال الخدج الأحياء. لقد حصل تغير بعد إدخال متغير ثالث باستخدام طريقة Stepwise أي بعد إدخال متغير فترة بقاء الخديج بالحاضنة. أنخفض المشاهدات التي حصل فيها خطأ في التصنيف إلى النصف. وهذا دليل على أن الدالة المستخدمة عملت على تقليل الخطأ في التصنيف. عدد الأطفال الخدج الأموات الذين تم تصنيفهم بصورة صحيحة هو 53، وعدد الأطفال الخدج الأموات الذين صنفوا كأطفال خدج أحياء هو (3) أطفال خدج. وان (3/56) تمثل نسبة الخطأ الظاهر للأطفال الخدج الأموات.

إن إدخال متغير ثالث بطريقة Stepwise عمل على تقليل أخطاء التصنيف في الأطفال الخدج الأموات من (4) مشاهدات بطريقة (Roy-Bose) إلى ثلاث مشاهدات بطريقة (Stepwise).

المقدار D^2 والذي يسمى (Mahalanobis Distance) يساوي (10.168) في التحليل التمييزي باستخدام متغيرات (Stepwise) والذي ارتفعت قيمته بعد إدخال متغير فترة بقاء الخديج بالحاضنة رفع المقدار D^2 مقدار (1.18478)

حساب دالة التمييز الخطية للأطفال الخدج الأحياء:

$$\hat{Y}_{(1)} = \begin{bmatrix} 2083 & 1.5682 & 5.5455 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 90047.1 & & \\ 107.2 & 1.6 & \\ -80.4 & 3.5 & 37.5 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_6 \\ X_4 \end{bmatrix}$$

$$\hat{Y}_{(1)} = 0.32\,X_1 - 2.097\,X_6 + 0.519\,X_4$$

حساب دالة التمييز الخطية للأطفال الخدج الأموات

$$\hat{Y}_{(0)} = \begin{bmatrix} 1424.9 & 2.6607 & 5.9286 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 90047.1 & & \\ 107.2 & 1.6 & \\ -80.4 & 3.5 & 357.5 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_6 \\ X_4 \end{bmatrix}$$

$$\hat{Y}_{(0)} = 0.20\,X_1 - 0.22\,X_6 + 0.309\,X_4$$

حساب دالة التمييز الخطية للتمييز بين مجتمع الأطفال الخدج الأحياء ومجتمع الأطفال الخدج الأموات:

$$\hat{Y}_{(01)} = \begin{bmatrix} 0.320 \\ -2.097 \\ 0.519 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0.020 \\ -0.022 \\ 0.0.309 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.1 \\ 1.877 \\ 0.21 \end{bmatrix}$$

(6.8.3) التحليل التمييزي لعام (1999)

عدد الأطفال الخدج الأحياء: 60

عدد الأطفال الخدج الأموات: 40

الجدول رقم (3-18) يمثل أخطاء التصنيف:

	0	1	
0	40	0	
1	0	60	
	40	60	

الجدول رقم (3-18) يمثل أخطاء

عدد الأطفال الخدج الأحياء الذين تم تصنيفهم بصورة صحيحة هو (60) في حين لم يحدث لدينا خطاء في تصنيف الأطفال الخدج الأحياء. وان (0/60) هي نسبة الخطأ الظاهر للأطفال الخدج الأحياء. لقد حصل تغير بعد إدخال متغير ثالث باستخدام طريقة Stepwise أي بعد إدخال متغير عدد مرات الإجهاض. أي لم يحدث لدينا أخطاء في التصنيف. وهذا يدل على أن الدالة المستخدمة في التصنيف هي دالة معبرة عن المجتمع. أن عدد القيم التي حصل فيها خطاء في التصنيف باستخدام متغيرات Roy-Bose هي (6) بالنسبة إلى الأطفال الخدج الأحياء. عدد الأطفال الخدج الأموات الذين تم تصنيفهم بصورة صحيحة هو (40) في حين لم يحدث لدينا خطاء في تصنيف الأطفال الخدج الأموات. وان (0/40) هي نسبة الخطاء الظاهر للأطفال الخدج الأموات. بعد إدخال متغير عدد مرات الإجهاض لم يحدث لدينا خطاء في التصنيف. مع العلم كانت لدينا مشاهدة واحدة فيها خطاء في التصنيف بالنسبة إلى متغيرات (Roy-Bose) أما إدخال متغير ثالث ساعد على تمثل الدالة بصورة صحيحة والابتعاد عن أخطاء التصنيف.

المقدار D^2 والذي يسمى (Mohalanobis Distance) يساوي (12.1810) في التحليل التمييزي باستخدام متغيرات Stepwise والذي ارتفعت قيمته بعد إدخال متغير عدد مرات الإجهاض، أن إدخال متغير عدد مرات الإجهاض رفع المقدار D^2 مقدار 1.6974

حساب دالة التمييز الخطية للأطفال الخدج الأحياء.

$$\hat{Y}_{(1)} = \begin{bmatrix} 2187.5 & 33.750 & 1.0333 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 53679.2 & & \\ 195 & 3.7 & \\ 58.2 & 0.5 & 1.3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_8 \end{bmatrix}$$

$$Y^{-1}{}_{(1)} = 0.01X_1 + 9.05X_2 - 3.56X_8$$

حساب دالة التمييز الخطية للأطفال الخدج الأموات:

$$\hat{Y}_{(0)} = \begin{bmatrix} 5101.3 & 29 & 1.45 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 53679.2 & & \\ 195 & 3.7 & \\ 58.2 & 0.5 & 1.3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_8 \end{bmatrix}$$

$$\hat{Y}_{(0)} = 0.00X_1 + 8.16X_2 - 2.35X_8$$

حساب دالة التمييز الخطية للتميز بين مجتمع الأطفال الخدج الأحياء ومجتمع الأطفال الخدج الأموات

$$\hat{Y}_{(01)} = \begin{bmatrix} 0.010 \\ 9.050 \\ -3.56 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0.000 \\ 8.160 \\ -2.350 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.010 \\ 0.864 \\ -1.140 \end{bmatrix}$$

في عام 1999 وباستخدام متغيرات وزن الخديج وعمر الخديج وعدد مرات للإجهاض. لم يحدث لدينا خطاء في التصنيف بينما باستخدام متغيرات Roy-Bose كانت لدينا (7) مشاهدات فيها خطأ في التصنيف. وهذا يدل على أن إدخال المتغير الثالث أبعدنا عن أخطاء التصنيف.

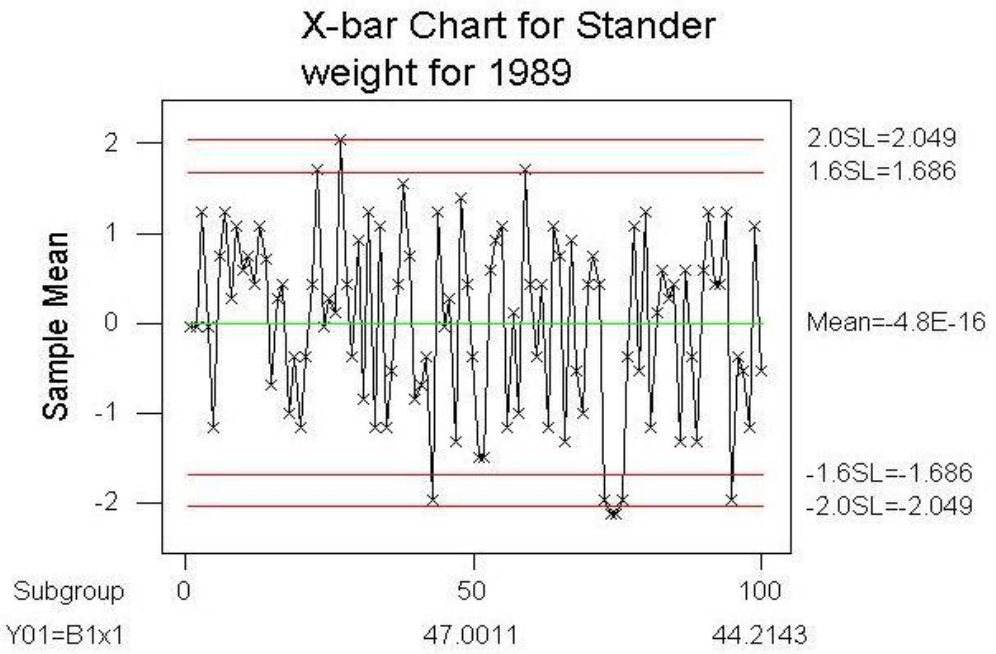
(9.3) الجانب التطبيقي من لوحات السيطرة النوعية

في هذا الجزء سنقوم برسم لوحات السيطرة النوعية للمتغيرات التي تم اختيارها بطريقتين (Roy-Bose) و(Stepwise) للأعوام الثلاثة 1989 و 1994 و 1999 وسنستخدم لوحة ($\overline{X}$ – Chart) ولوحة (P-Chart) لرسم هؤلاء المتغيرات و سنبدأ بعام (1989).

4-9-1 لوحات السيطرة النوعية لعام 1989

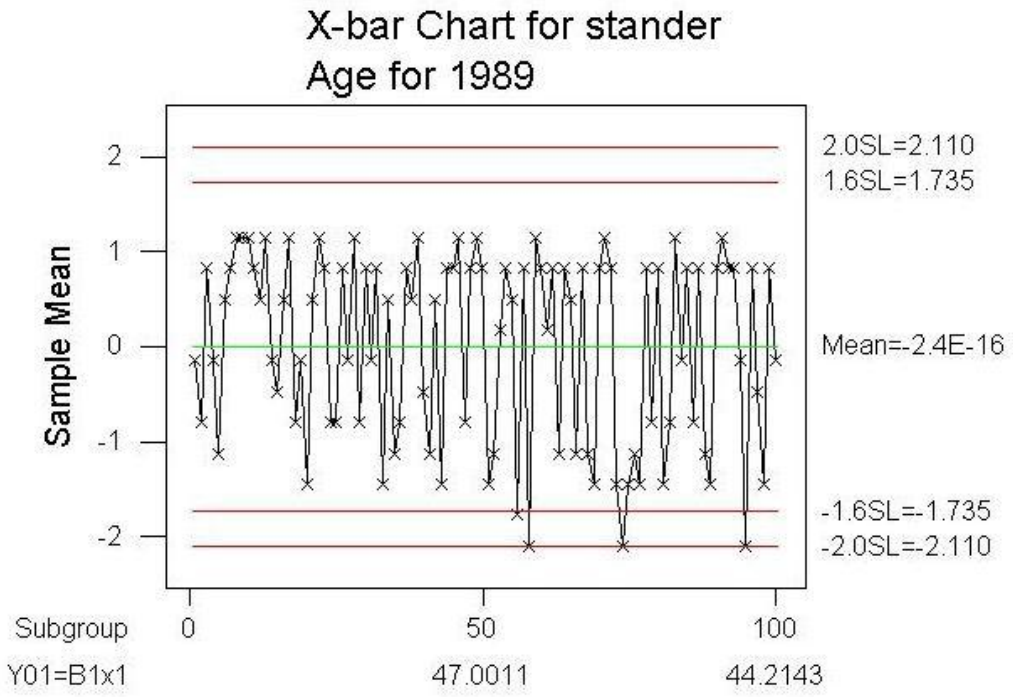
سنقوم برسم لوحة السيطرة النوعية وذلك باستخدام حدين للسيطرة الحد الأول هو عند ($\mp 1.645\sigma$) والذي يجب أن يحتوي على 90 % من المشاهدات المرسومة والحد الثاني (2σ) والذي يجب أن يحتوى على (95.45 %) من المشاهدات المرسومة في (لوحة– $\overline{X}$)، ومن خلال رسم مشاهدات متغير الوزن على (لوحة– $\overline{X}$) تبين لنا المشاهدات (75,74,27) هم مشاهدات تقع خارج الحدين (2σ)،أما المشاهدات التي تجاوزت($\mp 1.645\sigma$) هي (95,59,43,23) فضلاً عن المشاهدات التي تجاوزت ($\mp 2\sigma$)، وهذا دليل على أن متغير الوزن هو متغير تحت السيطرة ويمكن ملاحظة هذا في الشكل رقم (1-3).

الشكل رقم (3-1)



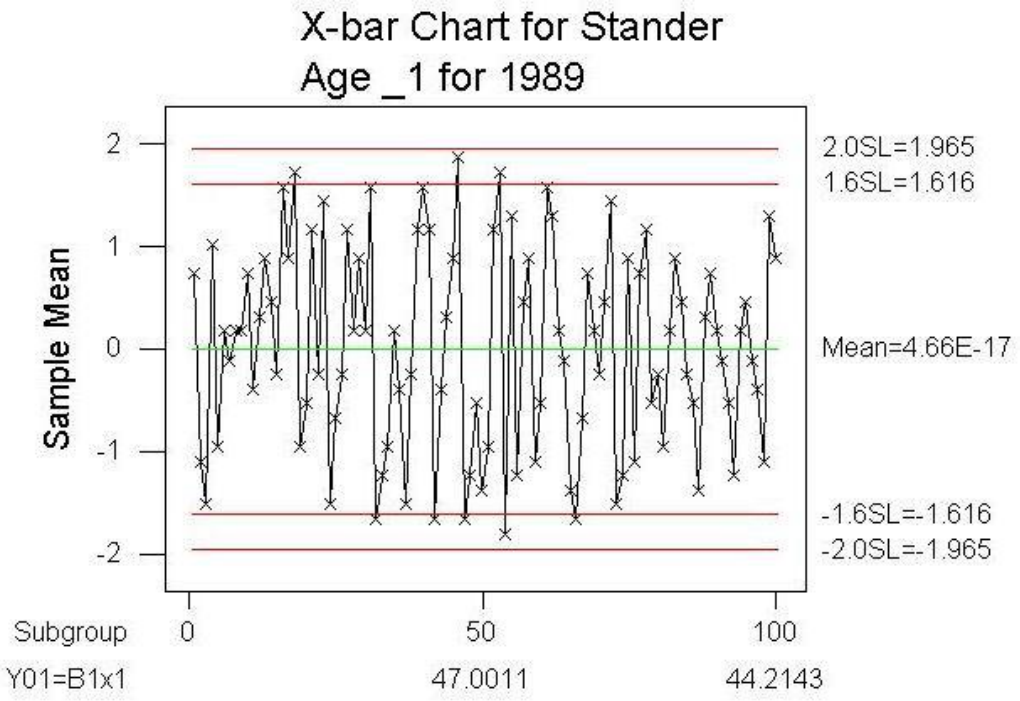
أما بالنسبة إلى متغير العمر فأن المشاهدات التي تجاوزت ($\mp 2\sigma$) هي (95,74,58) أما بالنسبة إلى المشاهدات التي تجاوزت ($\mp 1.645\sigma$)هي 56 ،فضلاً عن المشاهدات التي وقعت خارج حدي($\mp 2\sigma$) وهذا دليل على أن متغير العمر هو تحت السيطرة ويمكن ملاحظة هذا في الشكل رقم (3-2).

الشكل رقم (3-2)



أما بالنسبة إلى متغير عمر الأم فلا توجد قيم تقع خارج حدي السيطرة ($\mp 2\sigma$) أما القيم التي تقع خارج حدي($\mp 1.645\sigma$) هي (66,54,53,47,46,42,32,18) ويشير هذا إلى أن المشاهدات لمتغير عمر الأم هي تحت السيطرة ويمكن ملاحظة هذا في الشكل رقم (3-3).

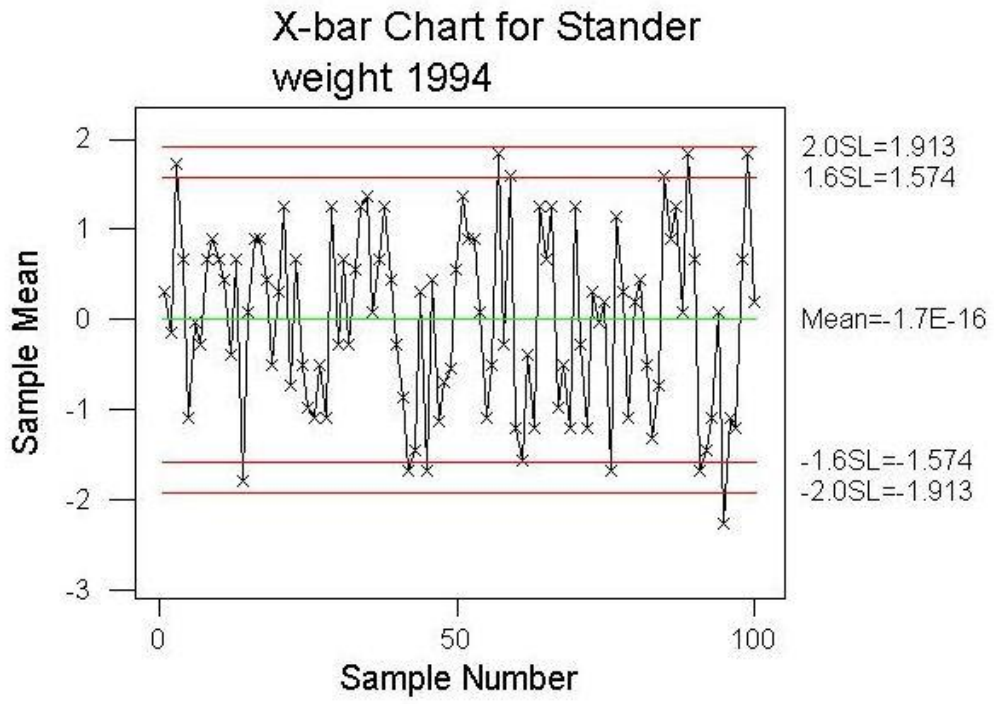
الشكل رقم (3-3)



(2.9.3) لوحات السيطرة النوعية لعام 1994

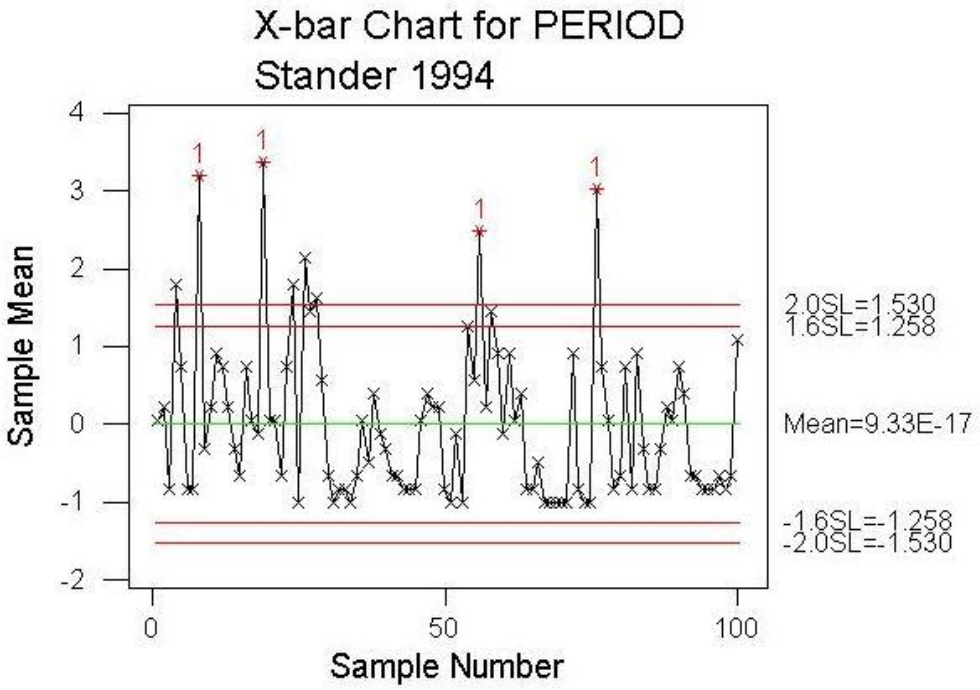
من خلال رسم متغير الوزن على (لوحة $\overline{X}$ –) تبين لنا أن المشاهدة (95) تقع خارج حدي السيطرة ($\mp 2\sigma$) أما المشاهدات التي تجاوزت لحدين ($\mp 1.645\sigma$) [99,91,89,85,76,59,57,45,42,14,3] فضلاً عن القيمة التي تجاوزت حدي السيطرة($\mp 2\sigma$) ، إن عدد المشاهدات التي تجاوزت الحدين ($\mp 2\sigma$) هي مشاهدة واحدة، أما عدد المشاهدات التي تجاوزت الحدين ($\mp 1.645\sigma$) هي (12) مشاهدة أي (12%) من المشاهدات أي أن النسبة المئوية ارتفعت بمقدار (2%) عن المقدار المحدد لها ويمكن ملاحظة هذا في الشكل رقم (3-4).

الشكل رقم (3-4)



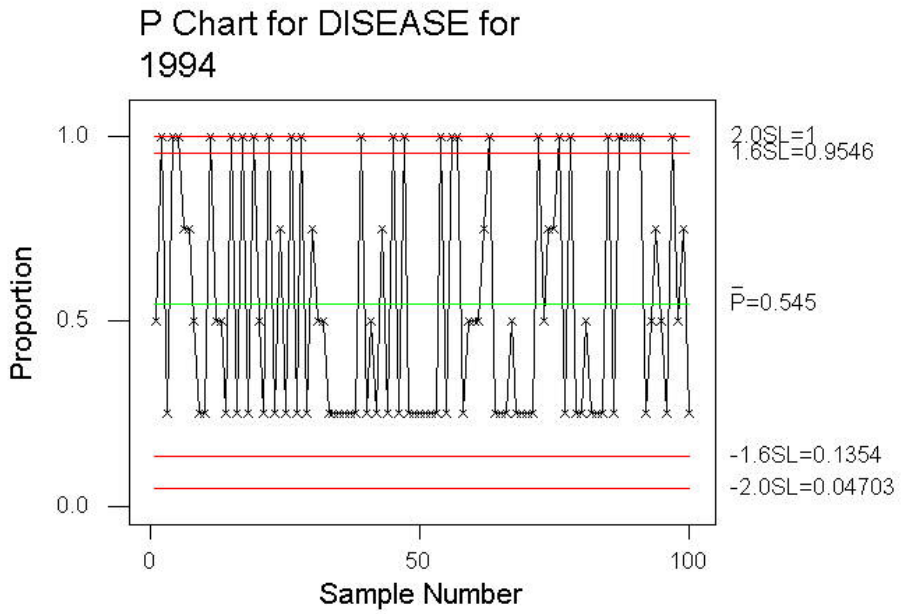
أما بالنسبة إلى متغير فترة بقاء الطفل بالحاضنة، ومن خلال رسم مشاهدات فترة بقاء الطفل بالحاضنة، على (لوحة $\overline{X}$ –) تبين لنا أن المشاهدات التي تجاوزت حدي السيطرة ($\mp 2\sigma$) هي [76,56,28,26,24,19,8,4] وان عدد المشاهدات التي تجاوزت ($\mp 1.645\sigma$) هي [58,54,27] فضلاً عن المشاهدات التي تجاوزت($\mp 2\sigma$) ، إن عدد المشاهدات التي تجاوزت حدي ($\mp 2\sigma$) هي (8)مشاهدات أي تعادل (8 %) وهي نسبة مرتفعة بمقدار (95.45 %)وهذا يشير إلى عدم السيطرة على هذه اللوحة،عدد المشاهدات التي تجاوزت($\mp 1.645\sigma$) هي (3) مشاهدات فضلاً عن المشاهدات التي تجاوزت ($\mp 2\sigma$)، إن نسبة المشاهدات التي تجاوزت ($\mp 1.645\sigma$) هي (11 %) وهي نسبة مرتفعة بمقدار (0.55 %) ولكن القيم التي تجاوزت ($\mp 2\sigma$) تجاوزت بمسافة بعيدة وهذا دليل على خروجها عن السيطرة ويمكن ملاحظة هذا في الشكل رقم (3-5) .

الشكل رقم (3-5)



من خلال لوحة (P) للرقابة على المرض في أحد المتغيرات المهمة في فترة (1994) أتضح لنا بأن اللوحة انقسمت إلى أربع مجموعات من النقاط المجموعة الأولى تمثل المرض الأول والمجموعة الثانية تمثل المرض الثاني والمجموعة الثالثة تمثل المرض الثالث والمجموعة الرابعة تمثل المرض الرابع وأن جميع هذه المجموعات تقع ضمن حدود السيطرة الأعلى والأدنى ولكن هنالك زحف بسيط في متوسط متغير المرض حيث نلاحظ أن القيم مرتفعة عن المتوسط العام وذلك بسبب استخدام النسبة حيث أن المجموعة الأولى تمثل الربع (1/4) والمجموعة الثانية تمثل النسبة (2/4) والمجموعة الثالثة تمثل النسبة (3/4)والمجموعة الرابعة تمثل النسبة (4/4) وهذا يمثل الحد الأعلى للسيطرة ويمكن ملاحظة هذا في الشكل رقم (3-6).

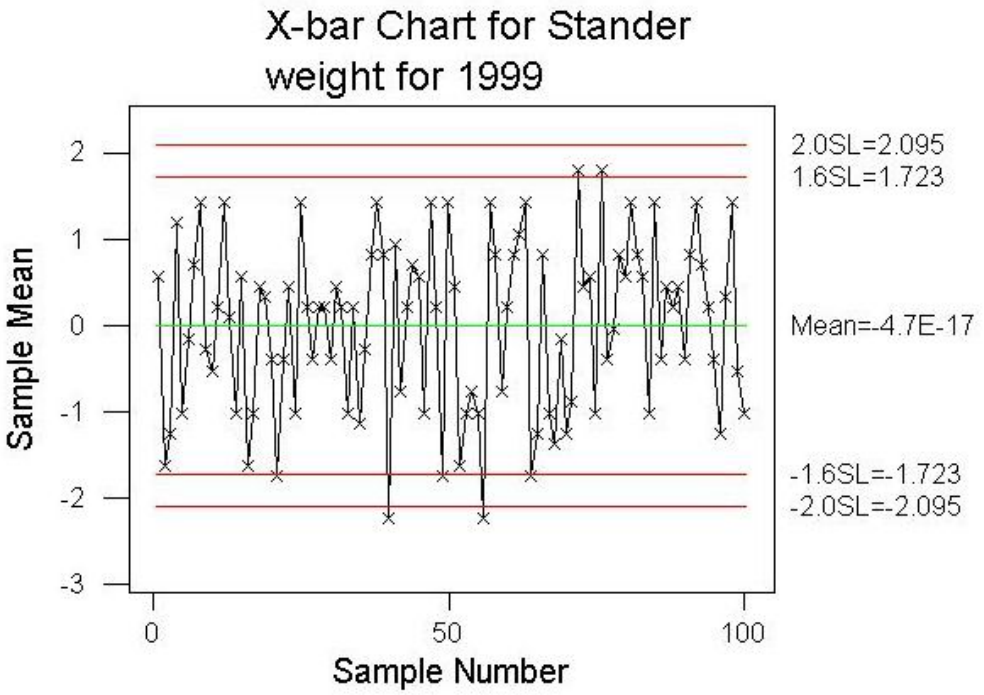
الشكل رقم (3-6)



(3.9.3) لوحة السيطرة بالنسبة إلى عام (1999)

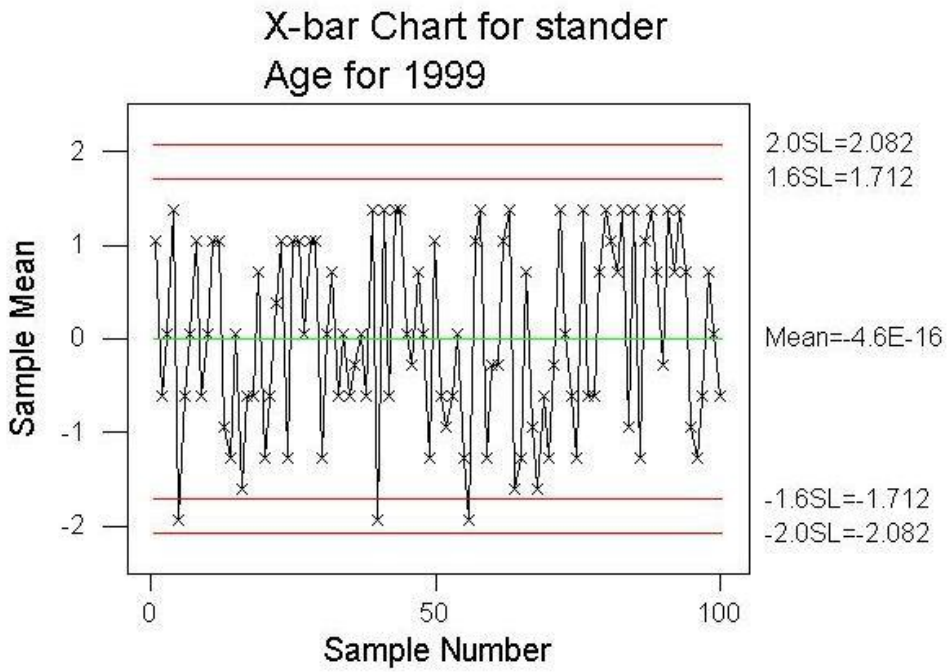
بعد رسم مشاهدات متغير الوزن على (لوحة $\overline{X}$ –) تبين لنا أن المشاهدات (56,40) تجاوزت حدي السيطرة ($\mp 2\sigma$)، وان المشاهدات التي تجاوزت حدي السيطرة ($\mp 1.645\sigma$) (76,72,64,49,21)، أن عدد المشاهدات التي تجاوزت ($\mp 2\sigma$) هي مشاهدتان، أما المشاهدات التي تجاوزت حدي السيطرة ($\mp 1.645\sigma$) هي (5) مشاهدات أي أن متغير الوزن هو تحت السيطرة ويمكن ملاحظة هذا في الشكل رقم (3-7).

الشكل رقم (3-7)



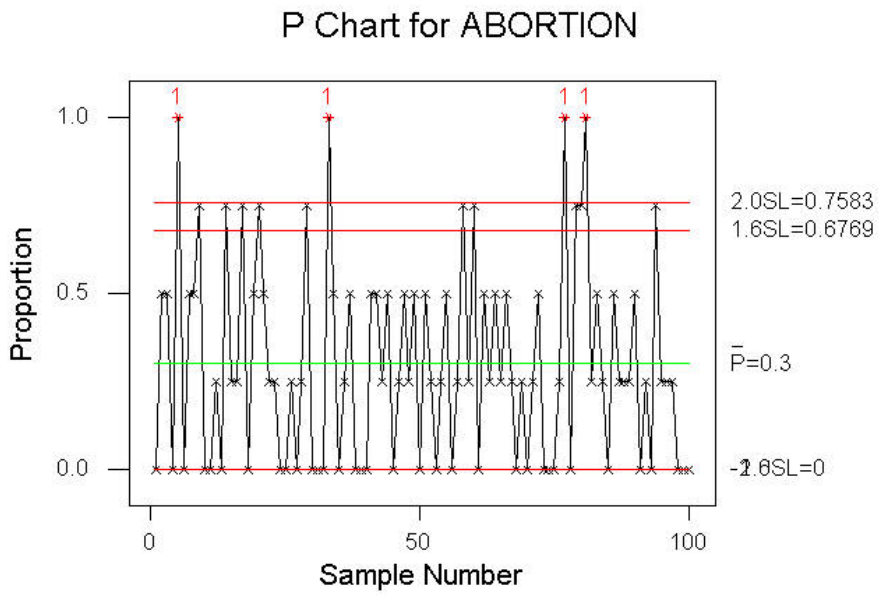
أما بالنسبة إلى متغير العمر وبعد رسم المشاهدات على (لوحة $\overline{X}$ –) تبين لنا انه لم تخرج مشاهدة عن حدي السيطرة ($\mp 2\sigma$)، وان عدد المشاهدات التي تجاوزت ($\mp 1.645\sigma$) [56,40,5] وهذا يشير إلى أن عدد المشاهدات التي تجاوزت ($\mp 1.645\sigma$) هي ثلاث مشاهدات وهي تشير إلى أن العمر تحت السيطرة ويمكن ملاحظة هذا في الشكل رقم (3-8).

الشكل رقم (3-8)



أما بالنسبة إلى متغير الإجهاض وبعد رسم المشاهدات على (لوحة – P) تبين لنا أن أربع قيم تجاوزت $\mp 2\sigma$ وهي (81,77,33,5) أما القيم التي تجاوزت الحد ($\mp 1.645\sigma$) فهي (94,80,79,60,58,29,20,17,14,9) هذا يشير إلى وجود خلل في لوحة السيطرة أي أن متغير الإجهاض هو خارج السيطرة ويمكن ملاحظة هذا في الشكل رقم (3-9).

الشكل رقم (3-9)



(10.3) رسم لوحات السيطرة باستخدام الدالة التمييزية:-

بعد أن تم التطرق إلى حساب الدالة التمييزية ورسم لوحات السيطرة النوعية للمتغيرات المستخدم في بناء دالة التمييز. سنقوم برسم لوحات السيطرة النوعية باستخدام الدالة التمييزية وسنقوم برسم كل عام على حدى للأعوام 1989،1994،1999 وسنبدأ بعام 1989:

(1.10.3) رسم لوحات السيطرة النوعية باستخدام الدالة التمييزية لمتغيرات (Roy-Bose) بالنسبة إلى عام 1989:-

لكي نقوم برسم لوحات السيطرة باستخدام الدالة التمييزية علينا أيجاد حدود السيطرة النوعية وذلك باستخدام الدالة التمييزية لعام 1989 باستخدام متغيري العمر والوزن وان المعادلة المستخدمة هي:-

$$\hat{Y}_{(01)} = 0.77X_1 + 0.01X_2$$

باستخدام دالة التمييز لمتغيرات (Roy-Bose) لعام 1989 سوف نقوم بحساب المتوسط العام للدالة بواسطة ضرب متوسط الأطفال الخدج الأحياء والأموات بمعلمات الدالة لنحصل على الحد الفاصل (أو نقطة الفصل) بين مجتمعين الأطفال الخدج الأحياء والأطفال الخدج الأموات التي تحسب كما يأتي:

$$\hat{Y}_{(01)} = 0.77(30.9075) + 0.01(1952.85) = 43.4150$$

ولحساب متوسط الأطفال الخدج الأحياء نقوم بضرب معلمات الدالة (أي دالة التمييز) بمتوسط الأطفال الخدج الأحياء وكما يأتي:

$\hat{Y}_{(01)}$=0.77(33.679)+2242.1(0.01)=48.4758

ولحساب متوسط الأطفال الخدج الأموات نقوم بضرب معلمات الدالة (أي دالة التمييز) بمتوسط الأطفال الخدج الأموات وكما يأتي:

$\hat{Y}_{(01)}$=0.77(28.136)+0.01(1663.6)=38.3575

أما طريقة حساب الحد الأعلى/للوحة السيطرة باستخدام الدالة التمييزية فهو كما يأتي:

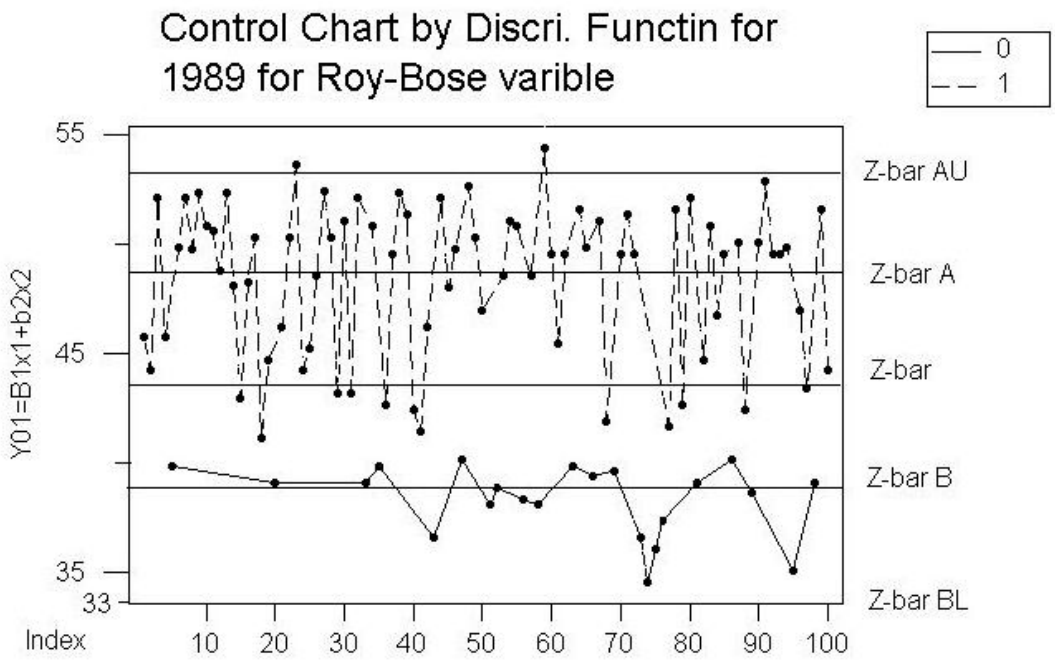
Upper A=2*(48.4758)-43.415=53.5357

وطريقة حساب الحد الأدنى/للوحة السيطرة باستخدام الدالة التمييزية فهو كما يأتي:

Lower B=2*(38.3575)-43.415=33.2943

وبعد أن تم تحديد حدود السيطرة والمتوسطات نقوم برسم قيم دالة التمييز والتي تم تحديد حدود السيطرة والمتوسطات ونقوم برسم دالة التمييز والتي تم تمثيلها في الشكل (3-10) بعد أن تم رسم مشاهدات الدالة التمييزية تبين لنا ما يأتي أن الأطفال الخدج المتوفيين هم ضمن السيطرة أي لم تخرج قيمة خارج حدي السيطرة وهذا يعني أن أي طفل توفي لم يكن من المفترض أن يبقى على قيد الحياة، أما بالنسبة إلى الأطفال الخدج الأحياء فقد خرجت لدينا قيمتين خارج الحد الأعلى للأطفال الخدج حديثي الولادة وان هذه القيمتين ذات التسلسل (59,23) وان خرجتا عن الحد الأعلى فان ذلك يشير إلى خلل في الطفل الخديج أو قد تكون ولادة طبيعية، أما القيم التي خرجت عن الحد الفاصل الحد الأدنى للسيطرة على الأطفال الخدج الأحياء أو ما يسمى بأخطاء التصنيف فهي (97,88,79,77,68,41,40,36,31,29,18,15) وهذا مؤشر على أن (12) طفلاً خديجاً كان من المفترض أن يتوفون ولم يتوفوا، وهذا مؤشر على أن الرعاية الصحية والوضع الاقتصادي الجيد خلال تلك الفترة أي لا يوجد خلل خلال تلك الفترة ويمكن ملاحظة هذا في الشكل رقم (3-10).

الشكل رقم (3-10)



(2.10.3) رسم لوحة السيطرة النوعية باستخدام الدالة التمييزية لمتغيرات (Roy-Bose) بالنسبة إلى عام (1994)

لكي نقوم برسم لوحات السيطرة باستخدام الدالة التمييزية علينا أيجاد حدود السيطرة للوحة وذلك باستخدام الدالة التمييزية لعام (1994) وباستخدام متغيري الوزن والمرض وان المعادلة المستخدمة هي :-

$\hat{Y}_{(01)}$ =0.011 X_1-1.630 X_6

استخدام دالة التمييز لمتغيرات (Roy0Bose) لعام (1994) سوف نقوم بحساب المتوسط العام للدالة بواسطة ضرب متوسط الأطفال الخدج الأحياء والأموات بمعلمات الدالة لنحصل على الحد الفاصل (أو نقطة الفصل) بين مجتمعين الأطفال الخدج الأحياء والأطفال الخدج الأموات والتي تحسب كما يأتي :

$\hat{Y}_{(01)}$ =0.011(1753.08)-1.630(2.1104)=15.7647

ولحساب متوسط الأطفال الخدج الأحياء سنقوم بضرب معلمات الدالة (أي دالة التمييز) بمتوسط الأطفال الخدج الأحياء وكما يأتي:

$\hat{Y}_{(01)}$ =0.011(2083)-1.630(1.5682)=20.3085

ولحساب متوسط الأطفال الخدج الأموات نقوم بضرب معلمات الدالة (أي دالة التمييز) بمتوسط الأطفال الخدج الأموات وكما يأتي:

$\hat{Y}_{(01)}$=0.011(1424.9)-1.630(2.6607)=11.219

أما طريقة حساب الحد الأعلى للأطفال الخدج الأحياء للوحة السيطرة باستخدام الدالة التمييزية فهو كما يأتي:

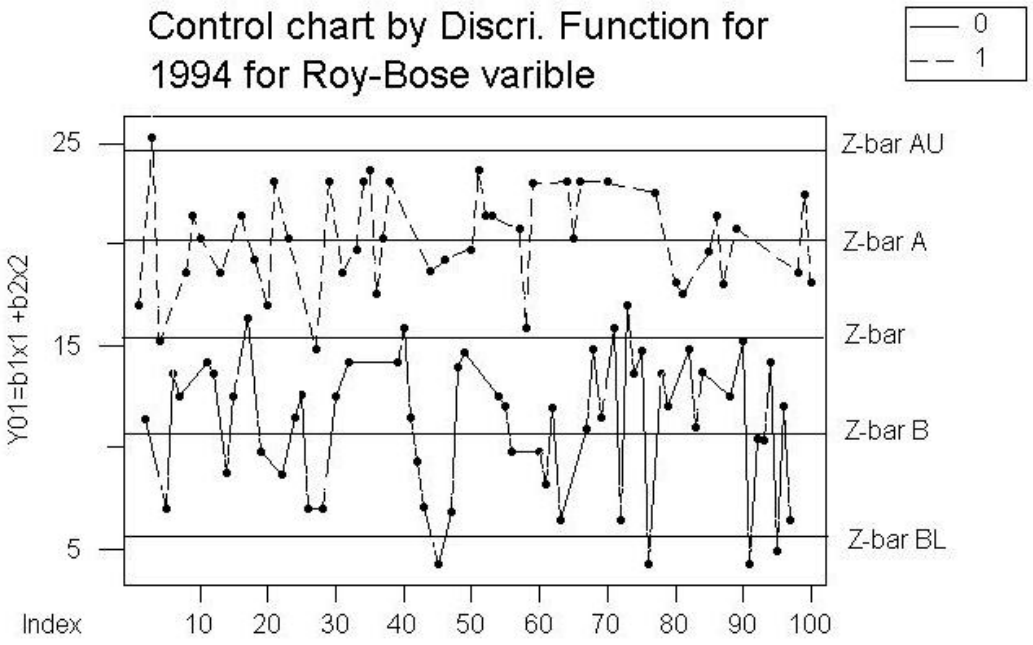
Upper A=2*(20.3085)-15.7647=24.8583

وطريقة حساب الحد الأدنى للأطفال الخدج الأموات للوحة السيطرة باستخدام الدالة التمييزية فهو كما يأتي :

$\hat{Y}_{(01)}$=2(11.219)-(15.764)=6.6710

وبعد أن تم تحديد حدود السيطرة والمتوسطات نقوم برسم قيم دالة التمييز والتي تم تمثيلها في الشكل (3-11). بعد أن تم رسم مشاهدات الدالة التمييزية تبين لنا ما يلي، ارتفاع نسبة الأطفال الخدج الأموات مقارنة مع عام 1989 وان الأطفال الخدج المتوفيين الممثلين بالقيم (73,71,40,17) كان من المفترض أن يعيشون وان ذلك مؤشر على تدني المستوى الصحي في تلك الفترة وان الأطفال الخدج الأموات الممثلين بالقيم (95,91,76,45) تجاوزا الحد الأدنى للأطفال الخدج الأموات وهذا مؤشر على تدني الوضع الصحي و المعاشي خلال عام (1994)، أما بالنسبة إلى الأطفال الخدج الأحياء فقد تجاوزت المشاهدة (3) الحد الأعلى، أما القيم التي تجاوزت الحد الفاصل أو نقطة الفصل فهي المشاهدتين (27,4)، أن عدد الأطفال الخدج الذين كان من المفترض أن يتوفون هم اثنان في عام 1994 وهو عدد قليل مقارنة مع عام (1989) كان لدينا (12) طفلاً خديجاً كان من المفترض أن يتوفون في حين انهم عاشوا، وفي هذا العام أي (1994) حصل لدينا حالة معاكسة أي أن عدد الأطفال الممثلين بـ (73,71,40,17) كان من المفترض أن يعيشوا وحصل العكس من خلال هذا الشرح نستطيع القول بان عام (1994) ارتفعت فيه وفيات الأطفال الخدج بسبب العقوبات الاقتصادية المفروضة على العراق ويمكن ملاحظة هذا قي الشكل رقم (3-11).

الشكل رقم (3-11)



(3.10.3) رسم لوحات السيطرة النوعية باستخدام الدالة التمييزية لمتغيرات (Roy-Bose) بالنسبة إلى عام (1999):

لكي نقوم برسم لوحات السيطرة باستخدام الدالة التمييزية علينا أيجاد حدود السيطرة للوحة وذلك باستخدام الدالة التمييزية لعام 1999 وباستخدام متغيري الوزن والعمر وان المعادلة المستخدمة هي:-

$\hat{Y}_{(01)} = 0.01\ X_1 + 0.76\ X_2$

استخدام دالة التمييز لمتغيرات (Roy-Bose) لعام 1999 سوف نقوم بحساب المتوسط العام للدالة بواسطة ضرب متوسط الأطفال الخدج الأحياء والأموات بمعلمات الدالة لنحصل على الحد الفاصل (أو نقطة الفصل) بين مجتمعين الأطفال الخدج الأحياء والأطفال الخدج الأموات والتي تحسب كما يأتي:

$\hat{Y}_{(01)} = 0.01\ (1844.4) + 0.76(31.375) = 42.1953$

ولحساب متوسط الأطفال الخدج الأحياء نقوم بضرب معلمات الدالة (أي دالة التمييز) بمتوسط الأطفال الخدج الأحياء وكما يأتي:

$\hat{Y}_{(01)} = 0.01(2187.5) + 0.76(33.75) = 47.4320$

ولحساب متوسط الأطفال الخدج الأموات نقوم بضرب معلمات الدالة (أي دالة التمييز) بمتوسط الأطفال الخدج الأموات وكما يأتي:

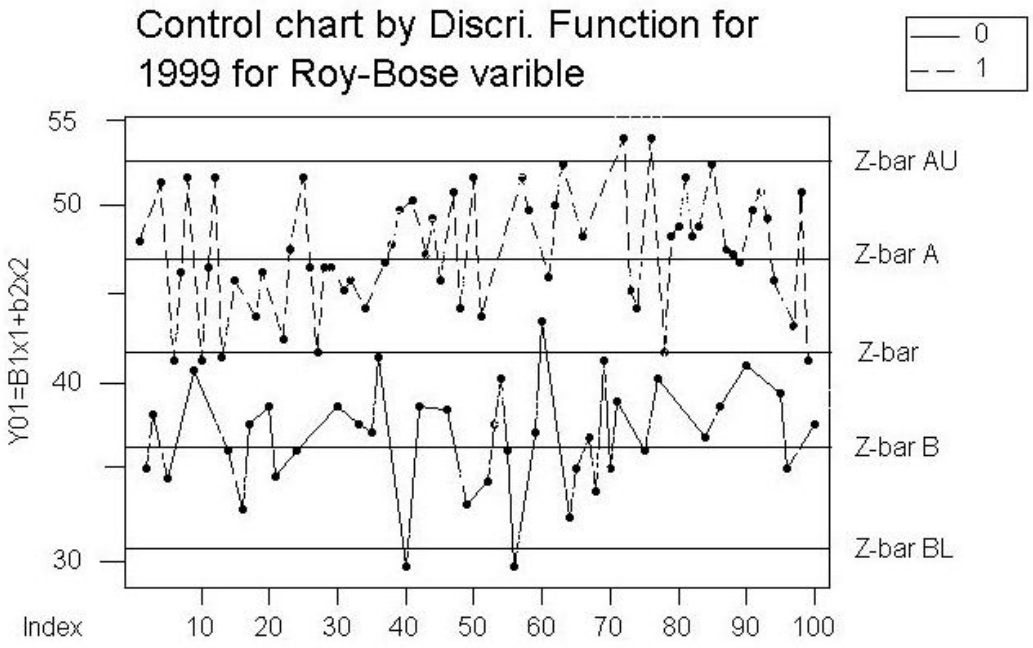
$\hat{Y}_{(01)} = 0.01(1501.3) + 0.76(29) = 36.9572$

أما طريقة حساب الحد الأعلى للأطفال الخدج الأحياء للوحة السيطرة باستخدام الدالة التمييزية
Upper A=2 (47.4320)-42.1953=52.6704

وطريقة حساب الحد الأدنى للأطفال الخدج الأموات للوحة السيطرة باستخدام الدالة التمييزية
Lower B=2(36.9572)-42.1953=31.7203

بعد أن تم تحديد حدود السيطرة والمتوسطات نقوم برسم قيم دالة التمييز والتي تمثيلها بالشكل (12-3). بعد أن تم رسم مشاهدات الدالة التمييزية تبين لنا ما يأتي: بقية الوفيات مرتفعة في الأطفال الخدج حديثي الولادة،(وان هنالك قيمتين تجاوزت الحد الأعلى للأطفال الخدج الأحياء هما (76,72)، وكان هنالك ارتفاع بسيط لعدد الأطفال الخدج الأحياء الذين صنفوا أموات بينما هم أطفال أحياء وهذا مؤشر على تحسن بسيط على العناية الصحية بعد مذكرة التفاهم)، كما انخفضت نسبة الأطفال الذين صنفوا أحياء بينما هم أطفال أموات مقارنة مع عام 1994كما أن لدينا قيمتين تجاوزت الحد الأدنى للأطفال الخدج الأموات هما (56,40) ويمكن ملاحظة هذا في الشكل رقم (12-3).

الشكل رقم (12-3)



(4.10.3) رسم لوحة السيطرة النوعية باستخدام الدالة التمييزية لمتغيرات (Stepwise) بالنسبة للعام (1989):

لكي نقوم برسم لوحات السيطرة باستخدام الدالة التمييزية علينا إيجاد حدود السيطرة للوحة، وذلك باستخدام الدالة التمييزية لعام (1989) باستخدام متغيرات الوزن والعمر وعمر الأم وان المعادلة المستخدمة هي:-

$\hat{Y}_{(01)}$ =0.01 X_1+ 0.81 X_2+ 0.16 X_3

باستخدام دالة التمييز لمتغيرات (Stepwise) لعام 1989 سوف نقوم بحساب المتوسط العام للدالة بواسطة ضرب متوسط الأطفال الخدج الأحياء والأموات بمعلمات الدالة لنحصل على الحد الفاصل (أو نقطة الفصل) بين مجتمعين الأطفال الخدج الأحياء والأطفال الخدج الأموات والتي تحسب كما يأتي:

$\hat{Y}_{(01)}$ =0.01(1952.85)+0.81(30.9075)+0.16(27.5635)=50.1492

ولحساب متوسط الأطفال الخدج الأحياء نقوم بضرب معلمات الدالة (أي دالة التمييز) بمتوسط الأطفال الخدج الأحياء وكما يأتي:

$\hat{Y}_{(01)}$ =0.01(2242.1)+0.81(33.679)+0.16(29.718)=55.8325

ولحساب متوسط الأطفال الخدج الأموات نقوم بضرب معلمات الدالة (أي دالة التمييز) بمتوسط الأطفال الخدج الأموات وكما يأتي:

$\hat{Y}_{(01)}$ =0.01(1663.6)+0.81(28.136)+0.16(25.409)=44.4709

أما طريقة حساب الحد الأعلى للأطفال الخدج الأحياء للوحة السيطرة باستخدام الدالة التمييزية فهو كما يأتي:

Upper A=2 *(55.8325)-50.1492=61.5130

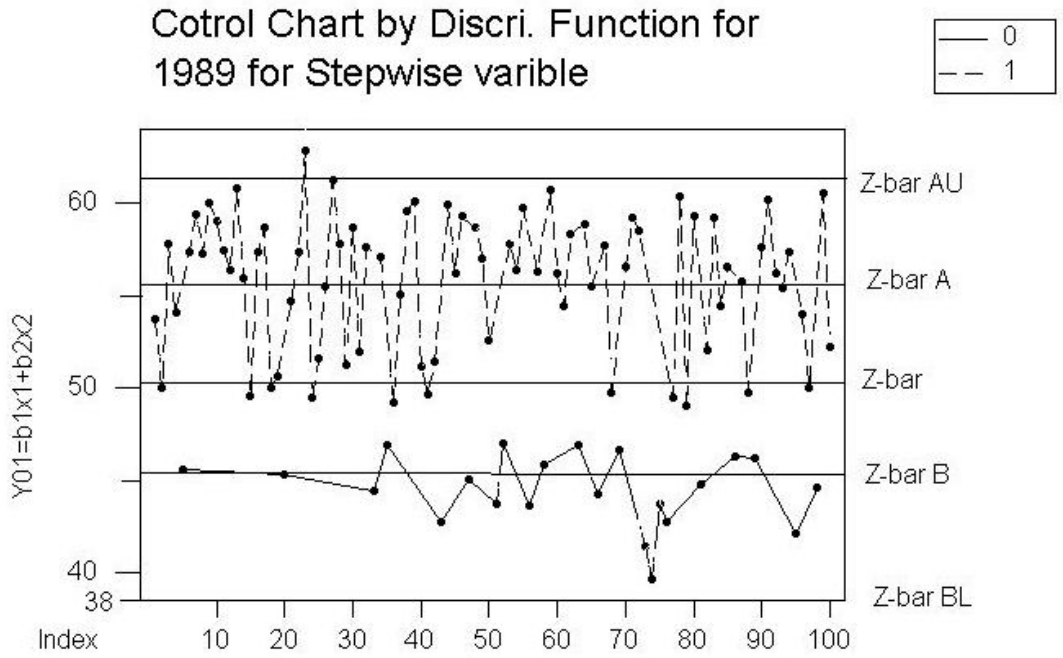
وطريقة حساب الحد الأدنى للأطفال الخدج الأموات للوحة السيطرة باستخدام الدالة التمييزية فهو كما يأتي:

Lower B=2*(44.4709)-50.1492=38.7855

بعد أن تم تحديد حدود السيطرة والمتوسطات نقوم برسم قيم دالة التمييز والتي تم تمثيلها في الشكل (3-13) وبعد أن تم رسم مشاهدات الدالة التمييزية تبين لنا ما يأتي: إن الأطفال الخدج الأموات هم ضمن حدود السيطرة ولم تتجاوز أي مشاهدة حدود السيطرة. أما بالنسبة إلى الأطفال الخدج الأحياء فان المشاهدة (23) خرجت عن الحد الأعلى لحدود السيطرة للأطفال الخدج الأحياء، أما المشاهدات التي تجاوزت الحد الأدنى للسيطرة على الأطفال الخدج الأحياء فقد تجاوزت (11) مشاهدة، أي صنفوا أطفال أموات بينما هم أطفال أحياء، أن المشاهدات التي تجاوزت الحد الأدنى هي (79,88,79,77,68,41,36,24,18,15,2)، هنالك بعض الفروقات التي حصلت مقارنة مع لوحة السيطرة باستخدام متغيرات (Roy-Bose)، باستخدام متغيرات

(Roy-Bose) خرجت لدينا مشاهدتان هما (59,23) بينما باستخدام متغيرات (Stepwise) فكانت لدينا مشاهدة واحدة هي (23) خرجت عن الحد الأعلى للأطفال الخدج الأحياء وان عدد القيم التي تجاوزت الحد الأدنى للأطفال الخدج الأموات أو الحد الفاصل باستخدام متغيرات (Roy-Bose) هي(12) مشاهدة بينما باستخدام متغيرات (Stepwise) انخفضت إلى (11) مشاهدة وان إدخال متغير ثالث إلى دالة التمييز أدى إلى خفض المشاهدات التي حصل فيها خطاء في التصنيف، مع العلم أن باستخدام متغيرات (Roy-Bose) لم تتطابق مع دالة التمييز لمتغيرات (Stepwise) من ناحية المشاهدات التي حصل فيها خطاء في التصنيف ويمكن ملاحظة هذا في الشكل رقم (3-13).

الشكل رقم (3-13)



(5.10.3) رسم لوحة السيطرة النوعية باستخدام الدالة التمييزية لمتغيرات (Stepwise) بالنسبة للعام (1994)

لكي نقوم برسم لوحات السيطرة باستخدام الدالة التمييزية علينا إيجاد حدود السيطرة للوحة وذلك باستخدام الدال التمييزية لعام (1994) وباستخدام متغيرات الوزن والمرض وفترة بقاء الطفل الخديج في الحاضنة وان المعادلة المستخدمة هي:

$$\hat{Y}_{(01)} = 0.12X_1 - 1.877X_6 + 0.21X_4$$

باستخدام دالة التمييز لمتغيرات (Stepwise) لعام 1994 وسوف نقوم بحساب المتوسط العام للدالة بواسطة ضرب متوسط الأطفال الخدج الأحياء والأموات بمعلمات الدالة لتحصل على الحد الفاصل (أو نقطة الفصل) بين مجتمعي الأطفال الخدج الأحياء والأطفال الخدج الأموات والتي تحسب كما يأتي:

$$\hat{Y}_{(01)} = 0.12(1753.95) + 0.21(5.74) - 1.877(2.11) = 18.1958$$

ولحساب متوسط الأطفال الخدج الأموات نقوم بضرب معلمات الدالة (أي دالة التمييز) بمتوسط الأطفال الخدج الأموات وكما يأتي:

$$\hat{Y}_{(01)} = 0.12(1424.9) - 1.877(2.6667) + 0.21(5.9286) = 13.0115$$

ولحساب متوسط الأطفال الخدج الأحياء نقوم بضرب معلمات الدالة (أي دالة التمييز) بمتوسط الأطفال الخدج الأحياء وكما يأتي:

$$\hat{Y}_{(01)} = 0.12(2083) - 1.877(1.5682) + 0.21(5.9286) = 23.3666$$

أما طريقة حساب الحد الأعلى للأطفال الخدج الأحياء للوحة السيطرة باستخدام الدالة التمييزية فهو كما يأتي:

$$Upper\ A = 2 * (23.3666) - 18.1958 = 28.5579$$

وطريقة حساب الحد الأدنى للأطفال الخدج الأموات للوحة باستخدام الدالة التمييزية فهو كما يأتي:

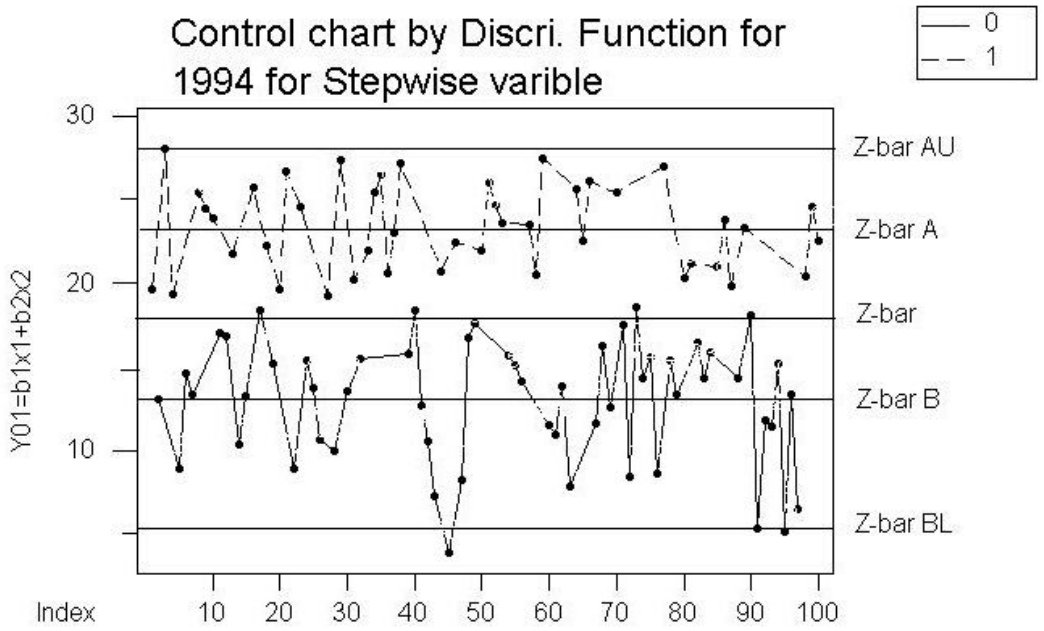
$$\hat{Y}_{(01)} = 2 * (13.0115) - 18.1958 = 5.1810$$

بعد أن تم تحديد حدود السيطرة والمتوسطات نقوم برسم قيم دالة التمييز والتي تم تمثيلها في الشكل (3-14)، بعد أن تم رسم مشاهدات الدالة التمييزية تبن لنا ما يأتي: حصل لدينا فروقات في اللوحتين لعام 1994 باستخدام متغيرات (Roy-Bose) و (Stepwise) أي بعد إضافة متغير ثالث هو فترة بقاء الطفل في الحاضنة .

بالنسبة إلى الأطفال الخدج الأحياء كان لدينا المشاهدة رقم (3) قد خرجت بالنسبة إلى متغيرات (Roy-Bose) أما بالنسبة إلى متغيرات (Stepwise) فان المشاهدة نفسها قد وقعت على الحد الأعلى للسيطرة على الأطفال الخدج الأحياء. أما بالنسبة إلى أخطاء التصنيف فقد كانت واضحة باستخدام متغيرات (Roy-Bose) ولم تظهر بصورة واضحة باستخدام متغيرات

(Stepwise)، أما بالنسبة إلى القيم التي خرجت عن الحد الأدنى فهي واضحة بالنسبة إلى متغيرات (Roy-Bose) أما بالنسبة إلى متغيرات (Stepwise) فقد خرجةقيمة واحدة وقيمتان وقعتا على الحد الأدنى وقيمة واحد خرجت من الحد الأدنى وان السيطرة باستخدام متغيرات (Stepwise) اكثر تحفظاً من متغيرات (Roy-Bose) ويمكن ملاحظة هذا في الشكل رقم (14-3).

الشكل رقم (3-14)



(6.10.3) رسم لوحة السيطرة النوعية باستخدام الدالة التمييزية لمتغيرات (Stepwise) بالنسبة للعام (1999):

لكي نقوم برسم لوحات السيطرة باستخدام الدالة التمييزية علينا أيجاد حدود السيطرة للوحة وذلك باستخدام الدالة التمييزية لعام (1999) وباستخدام متغيرات الوزن والعمر وعدد مرات الإجهاض وان المعادلة:-

$$\hat{Y}_{(01)} = 0.01X_1 + 0.89X_2 + 1.21X_8$$

باستخدام دالة التمييز لمتغيرات (Stepwise) لعام (1999) سوف نقوم بحساب المتوسط العام للدالة بواسطة ضرب متوسط الأطفال الخدج الأحياء والأموات بمعلمات الدالة لنحصل على الحد الفاصل (أو نقطة الفصل) بين مجتمعين الأطفال الخدج الأحياء والأطفال الخدج الأموات والتي تحسب كما يأتي:

$$\hat{Y}_{(01)} = 0.01(1844.40) + 0.89(31.38) + 1.21(1.24) = 45.7232$$

ولحساب متوسط الأطفال الخدج الأحياء نقوم بضرب معلمات الدالة (أي دالة التمييز) بمتوسط الأطفال الخدج الأحياء كما يأتي:

$$\hat{Y}_{(01)} = 0.01(2187.5) + 0.89(33.750) + 1.21(1.0333) = 51.8026$$

ولحساب متوسط الأطفال الخدج الأموات نقوم بضرب معلمات الدالة (أي دالة التمييز) بمتوسط الأطفال الخدج الأموات وكما يأتي:

[redacted]

وان طريقة حساب الحد الأعلى للأطفال الخدج الأحياء للوحة السيطرة باستخدام الدالة التمييزية:

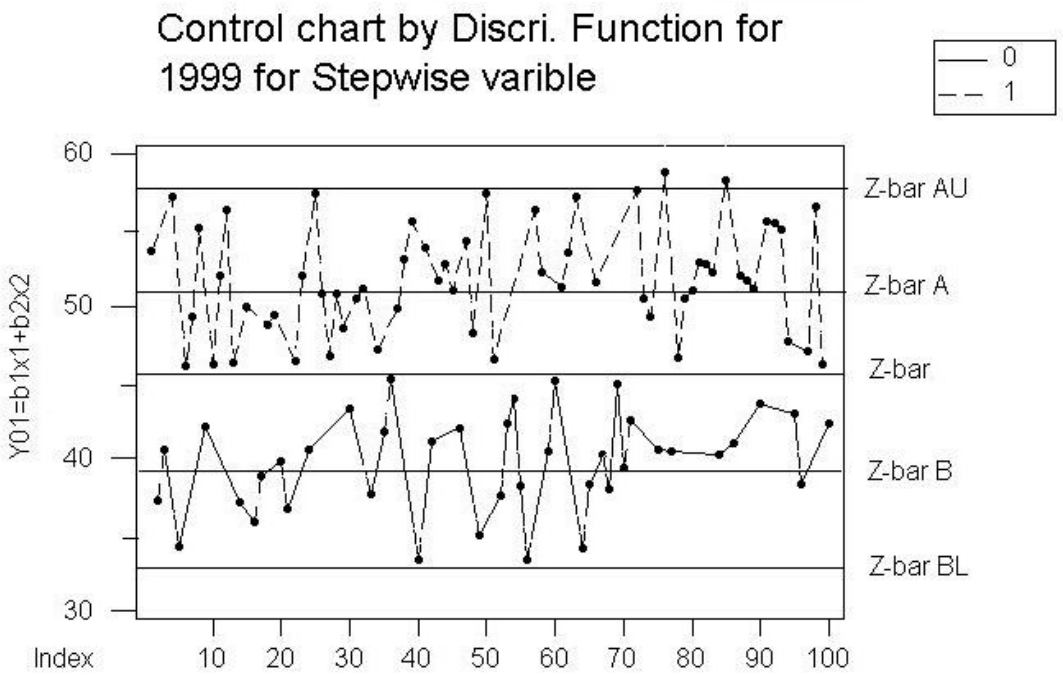
$$\text{Upper A} = 2 * (51.8026) - 45.7732 = 57.8198$$

وطريقة حساب الحد الأدنى للأطفال الخدج الأموات للوحة السيطرة باستخدام الدالة التمييزية:

Lower B=2*(39.7515)-45.7732=33.7298

بعد أن تم تحديد حدود السيطرة والمتوسطات نقوم برسم قيم دالة التمييز والتي تم تمثيلها في الشكل (3-15). بعد أن تم رسم مشاهدات الدالة التمييزية تبين لنا ما يأتي: باستخدام متغيرات (Stepwise) تجاوزت القيمتين (85,76) فقط الحد الأعلى للأطفال الخدج الأحياء مقارنة في حين أن هنالك أربع قيم تجاوزت الحد الأعلى والأدنى باستخدام متغيرات (Roy-Bose) للعام نفسه، أما بالنسبة إلى المتغيرات التي حصل فيها خطاء بالتصنيف فلم نحصل على أي قيمة حصل فيها خطاء في التصنيف أما بالنسبة إلى متغيرات (Roy-Bose) فقط كان لدينا (7) مشاهدات حصل فيها خطاء في التصنيف، أن إدخال متغير ثالث إلى دالة التمييز أدى إلى أن تكون اكثر تحفظاً من المتغيرات الأخرى أي أن لوحة السيطرة تكون اكثر تحفظاً عند إدخال متغير إلى الدالة التمييزية ويمكن ملاحظة هذا في الشكل رقم (3-15).

الشكل رقم (3-15)



أن الفرق بين لوحات السيطرة ولوحة السيطرة باستخدام الدالة التمييزية هو أن لوحات السيطرة أخذت كل متغير على حدى أي أن تأثير متغير الوزن على سبيل المثال ليس هو المتغير الأساسي الذي يؤدي بقاء الطفل الخديج على قيد الحياة أو ليس هو السبب الوحيد الذي يؤدي إلى وفاة الطفل فهنالك العدد من الظروف التي تؤدي إلى وفاة الطفل الخديج. أي استخدام مجموعة المتغيرات المستخدمة في التأثير على بقاء أو وفاة الطفل الخديج تكون معبرة بصورة أوضح من استخدام متغير واحد على حدى. من جانب أخر فان استخدام لوحة السيطرة للمجموعتين لتأثير أي مشاهدة هي شاذة لم تعطِ صورة دقيقة، أما باستخدام لوحة السيطرة باستخدام الدالة التمييزية فقد قسمت اللوحة إلى قسمين الأول الأطفال الخدج الأحياء والقسم الثاني الأطفال الخدج الأموات كانت المشاهدات بالنسبة إلى الأطفال الخدج الأموات لم تخرج عن حدي السيطرة لعام 1989 باستخدام متغيرات (Roy-Bose) و (Stepwise) في حين ظهرت لدينا بعض المشاهدات التي أشرت كأطفال أموات في حين انهم أحياء. أما بالنسبة إلى عام (1994) فقد خرجت قيم عن الحد الأعلى والأدنى كما وأشرت أخطاء في التصنيف باستخدام متغيرات (Roy-Bose) و (Stepwise)، أما بالنسبة إلى عام (1999) فقد أشرت قيم خرجت عن الحد الأعلى والأدنى وأخطاء في التصنيف بالنسبة إلى متغيرات (Roy-Bose) وأشرت بعض القيم التي خرجت عن الحد الأعلى للأطفال الخدج الأحياء بالنسبة إلى متغيرات

(Stepwise). وهذا دليل على أن استخدام هذه الطريقة سوف يساعدنا في إعطاء فكرة عن خروج الطفل الخديج الحي عن الحد الأعلى وذلك يشير إلى تغذية جيدة و رعاية صحيحة جيدة، وخروج الطفل الخديج عن الحد الأدنى للأطفال الخدج الأحياء أي خطأ التصنيف وذلك مؤشر عن أن الطفل تلقى رعاية صحية جيدة التي تساعد على الانتقال من الأطفال الخدج الأموات إلى الأطفال الخدج الأحياء. وان خروج الطفل الخديج الميت عن الحد الفاصل فذلك مؤشر على أن الطفل كان من المفترض ان يعيش ولكن الرعاية الصحية كانت سيئة وهذا ما لاحظناه في عام (1994) بشكل واضح، كما ان خروج الطفل الخديج عن الحد الأدنى مؤشر على أن الطفل تلقى تغذية سيئة أو رعاية صحية سيئة أدت إلى وفاتهِ،من خلال هذا نستطيع القول بان استخدام لوحات السيطرة باستخدام دالة التمييز تكون افضل من استخدام لوحات السيطرة وخصوصاً في حالة مجتمعين.

ومن خلال ما تقدم نستطيع القول بان في فترة 1989 كانت فترة طبيعية أي قبل الحصار وكان هنالك متغيران أساسيان وباستخدام طريقة Roy-Bose هما العمر والوزن وقد أضيف متغير ثالث هو عمر ألام باستخدام طريقة Stepwise وهي فترة اعتيادية.

لكن بعد فرض الحصار فقد ظهرت إشارة بصورة واضحة على الأطفال الخدج فمثلا كانت المتغيرات الأساسية في فترة 1989 هي الوزن والعمر وعمر ألام ولكن في فترة 1994 أصبحت الوزن والمرض وفترة بقاء الطفل في الحاضنة. ويعتبر هذا من تأثير الحصار الاقتصادي على العراق الذي أدى إلى أبعاد متغير عمر الجنين وعمر ألام وإدخال متغير المرض وفترة بقاء الطفل الخديج في الحاضنة وفي ذلك مؤشر على ان ارتفاع الوفيات للأطفال الخدج يرجع إلى سوء العناية الصحية وعدم توفر الأدوية خلال تلك الفترة أدت إلى ارتفاع الوفيات.

المبحث الثاني

(1.2.2) المدخل إلى التحليل التمييزي

Introduction to Linear Discriminate Analysis

في هذا الفصل نتعامل مع مسائل التصنيف التمييزي بين مجتمعين (أو اكثر) بالاعتماد على مشاهدات متعدد المتغيرات الطبيعي ، وسوف نقوم بالتعرف على المجتمعين (أو اكثر) قبل جمع البيانات وسوف يكون لدينا مجموعة من المتغيرات لكلا المجتمعين ، وسوف نهتم بدراسة (الدالة التمييزية) "discriminate function" التي عن طريقها يتم تصنيف الفرد إلى المجتمع الصحيح من خلال مجموعة من المشاهدات التي يتم الحصول عليها من المجتمع (Dived ,1978) .

أما بالنسبة إلى البيانات المطلوب جمعها تكون مجموعة من المشاهدات لعدد من المتغيرات العشوائية، وسيحدد مسارنا العام كما في تحليل الانحدار لبناء بعض الطرق المثلى لتوافيق خطية لهؤلاء المتغيرات والتي سوف نستخدمها لغرض التصنيف وهذا يساعدنا في المشكلة الأساسية من صيغة متعدد متغيرات معقد إلى صيغة اسهل في الاستنتاج لحالة المتغير الواحد، ووضع الفرد في مجتمع واحد من مجتمعين(أو اكثر) هي طريقة سهلة من خلال قيمة الدالة الخطية المخصصة لهذا الفرد،تتوافق المهارة الإحصائية مع البناء الجيد (الأمثل) للدالة الخطية. ومع تطوير العلاقة بين الطرق المختلفة من خلال تحليل الانحدار وسيتم التصنيف تحت الفروض العامة للتحليل التمييزي "discriminate analysis".

إن الفرق بين التحليل التمييزي وتحليل الانحدار هو أن التحليل التمييزي اشتمل على متغيرات مستقلة اسمية، وهي مشابه إلى الانحدار الكلاسيكي بافتراض أن المتغيرات مستقلة مستمرة، إن هذا الفرق ليس بالفرق البسيط،لان هاتين الطريقتين هما بالطبع تعتمدان على اختلاف الشكل بالصيغة إلى الفروض الإحصائية المختلفة لغرض القيام بالتنبؤ(الاستدلال).

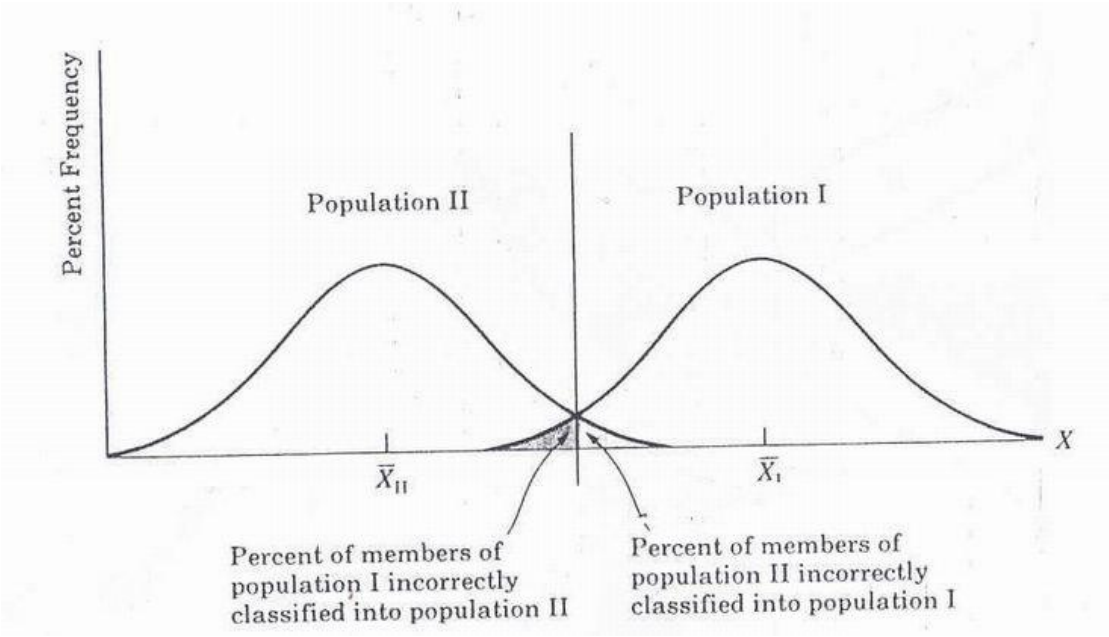
أن تحليل الانحدار يحتاج إلى أن يكون المتغير المعتمد ذا توزيع طبيعي، في حين إن المتغيرات المستقلة في التحليل التمييزي هي متعدد متغيرات ذات توزيع طبيعي. مع ذلك، فان الهدف من هاتين الطريقتين هو مشابه تماماً: لكلا المحاولتين للوصف وتستخدم نموذج خطي للعلاقة بين متغير معتمد وعدد من المتغيرات المستقلة، إن الغاية الأساسية من تحليل الانحدار هو التنبؤ، وان الغاية الأساسية من التحليل التمييزي هو التصنيف.(Marrison,1976)

(2.2) التحليل التمييزي (Discriminate analysis)

هو تقنية تستخدم لتصنيف الأفراد إلى واحد من مجتمعين أو اكثر بالاعتماد على قياس مجموعة من المتغيرات ذات العلاقة. على فرض أن المجتمعات ذات فروقات معروفة.
وكل مشاهدة تنضم إلى أحد المجتمعات وفقاً إلى هذه القياسات، كذلك يمكن استخدام هذه التقنية لمعرفة المتغيرات التي تساهم في التصنيف، وهي كما في تحليل الانحدار لديها استخدامين الوصف والتنبؤ.(Dived,1978)

(3.2.2) الفكرة الأساسية Basic Ideas

بفرض أن فرد من الممكن أن يعود إلى أحد مجتمعين، سنبدأ بالبحث عن طريقة يمكننا من خلالها تصنيف فرد إلى مجتمع من مجتمعين على أساس عدد من المتغيرات(الخوص) المقاسة، وبفرض أننا قمنا بسحب عينة من كل مجتمع، وهذا يساعدنا في تقدير توزيع X ومتوسطاتها وهذه التوزيعات يمكننا تصورها كما في الشكل (2-2-1). (Afifi and Clark,1984)



الشكل (2-2-1)

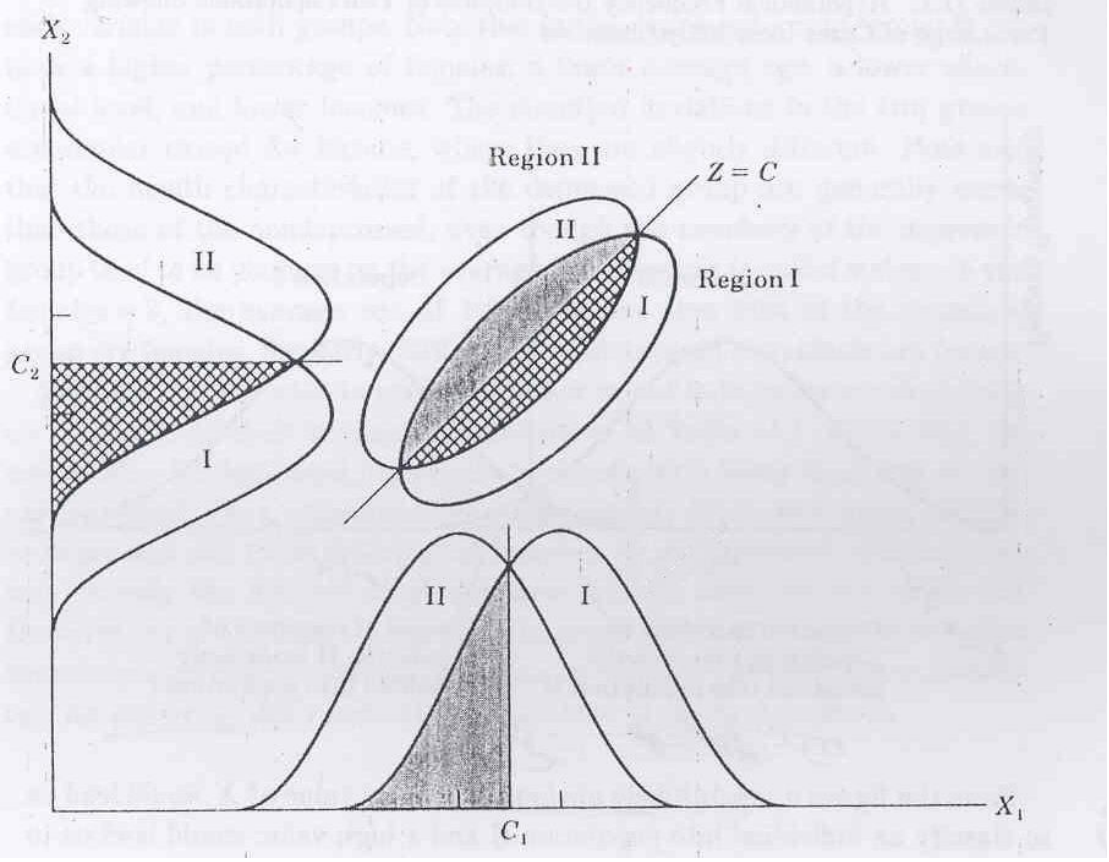
من الشكل (2-2-1) من الواضح بديهياً بان القيم الأصغر من x سوف تقودنا إلى تصنيف الفرد إلى المجتمع الثاني والقيمة الأكبر من x سوف تقودنا إلى تصنيف الفرد إلى المجتمع الأول ، للتعرف على ماذا نقصد بالقيمة الأصغر والقيمة الأكبر ، يجب أن يكون لدينا نقطة تقسيم (نقطة فاصلة أو قاطعة) (Cut Point)، وإذا رمزنا لهذه النقطة الرمز (C)، إذن سوف نصنف الفرد إلى المجتمع الأول I إذا كان (x>C)، لأي قيمة يتم تقديرها، وإذا كان الفرد قادماً من المجتمع الأول ولكن القياسات x اقل من (C)، سوف نقوم بتصنيف بصورة غير صحيحة إلى المجتمع الثاني، أو العكس بالعكس. وإذا كان x=C وهذا نادر الحدوث جداً فيمكن القول انه لا مجال للتصنيف. إذا افترضنا أن المجتمعين لهما التباين نفسه، ستكون قيمة (C) المستخدمة هي:

$$C = \frac{\overline{Y}_I + \overline{Y}_{II}}{2} \qquad .....(1)$$

هذه القيمة ستؤكد بان احتمالي الخطأ هما متساويان، والفكرة الموضح في الشكل (2.3) من النادر الحصول عليه في التطبيقات العملية.

إن استخدام متغير واحد في تكوين دالة التصنيف لن يعطينا نتائج دقيقة ويفضل أن تكون دالة التصنيف توافيق بين متغيرين أو اكثر للحصول على تصنيف افضل. يشار إلى إن عدد المتغيرات الداخلة يجب أن يكون اقل من (N_1+N_2-1).

للتوضيح سوف نقوم بشرح التمييز باستخدام متغيرين X_1 و X_2 اللذين يكونان شكلاً بيضوياً والموضح في الشكل (2-2-2) وكذلك يوضح أيضاً توزيع X_1 و X_2 على حدى، كما تم الحصول على توزيع X_1 عند إهمال X_2، وكذلك تم الحصول على توزيع المتغير X_2 عند إهمال المتغير X_1 ، بالاعتماد على X_1 سوف نحصل على نسبة عالية من أخطاء التصنيف المقابلة إلى نقطة الفصل (C_1)، وهي النتيجة نفسها لـ(X_2) وهي أيضاً تقابل نقطة الفصل (C_2). لاستخدام كلا المتغيرين في آن واحد ، سوف نحتاج إلى تقسيم المستوى X_1 و X_2 إلى منطقتين ، كل واحدة منها تقابل مجتمعها، ويتم تصنيف الأفراد وفقاً لها. والطريقة السهلة للتعرف على المنطقتين من خلال خط مستقيم من خلال نقاط التقاطع للشكلين البيضويين المتداخلين وكما هو موضح في الشكل (2-2-2) ، الأفراد من المجتمع الثاني تم تصنيفهم بصورة خاطئة وهي موضحة في مساحة التقاطع المضللة أي التي تمثل المربعات، أما المنطقة المضللة تمثل النسبة المئوية للأفراد من المجتمع الأول الذين صنفوا في المجتمع الثاني، الأخطاء تمثلت باستخدام متغيرين وهو مشابه إلى حد كبير إلى الخطأ نفسه من استخدام متغير واحد،إن أول من وضع الخط الفاصل Fisher(1936)،بوصفه معادلة Y=C حيث Y هي توافيق خطية من X_1 و X_2 و C هي ثابت معرف بالصيغة رقم (1).



الشكل رقم (2-2-2)

حيث أن: $\overline{y}_I$ هي قيمة المعدل من قيم X_2، X_1 في المجتمع الأول.

$\overline{y}_{II}$ هي قيمة المعدل من قيم X_2 ،X_1 في المجتمع الثاني.

إن دالة فشر التمييزية تكتب بالصورة الآتية:

$$Y=b_1X_1+b_2X_2$$

لكل فرد يتم حساب قيمة Y. (Afifi and Clark,1984)

(4.2.2) تفسير المعلمات Interpretation Coefficient

فضلاً عن استخدام المعلمات في التصنيف، فان دالة فيشر التمييزية تساعدنا في التعرف على اتجاه ودرجة تأثير كل متغير،أي مقدار الزيادة والنقصان للمتغير (y) نتيجة التغير في قيمة (x).

إذا كانت الإشارة موجبة فهذا يعني كبر قيمة المشاهدة وبالتالي فان المشاهدة تنظم إلى المجتمع الأول والعكس بالعكس.(Afifi and Azen,1979)

(5.2.2) الخلفية النظرية: Theoretical Background

عندما قام Fisher (1936) باشتقاق دالة التمييز الخطي، لم يأخذ فروض التوزيعات للمتغيرات المستخدمة في التصنيف بنظر الاعتبار. كما رمز لدالة التصنيف.

$$Y=b_1X_1+b_2X_2+\ldots\ldots+b_pX_p \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

سنقوم بتقسيم Y إلى Y_I , Y_{II} ، وسنرمز للتباين المشترك لـ Y بـ S_y^2 (هذه الإحصائية هي مشابهة إلى التباين المدموج المستخدم في اختبار t لعينتين) ، للتعرف على بعد المسافة بين المجموعتين بالنسبة إلى قيمة Y سوف نقوم باحتساب

$$D^2 = \frac{(Y_I + Y_{II})^2}{S_y^2} \qquad \ldots(3)$$

D^2 يمثل مقياس للبعد بين المجتمعين، فكلما كبر قيمة D^2 فهذا دليل على وجود اختلاف بين المجتمعين.

عندما قام فشر باختبار قيم المعلمات $(b_1,b_2,\ldots,b_p)$ جعلت من قيمة D^2 اعظم فرق ممكن ، الرمز D^2 نستطيع تفسيره بوصفه مربع المسافة للمتوسطات القياسية لـ Y ، كبر قيمة D^2 تساعدنا على سهولة التمييز بين مجتمعين (أو مجموعتين): إن المقدار D^2 يدعى بـ (Mahalanobis distance) وسمي بهذا الاسم نسبة إلى العالم الهندي [Mahalanobis 1930] ، كلاً من D^2,b_i هم دوال يمكن الحصول عليهم من متوسطات مجموع والتباين والتباين المشترك للمتغيرات ، هنالك بعض الوسائل (الطرق الإحصائية) التي تعمل على جعل دالة التصنيف اكثر دقة . إن اختبار الفرضيات هي إحدى الطرق التي تساعدنا على انتقاء المتغيرات التي تساهم في عملية التصنيف فضلاً عن طريقة تقدير أخطاء التصنيف.(Afifi and Clark,1984)

(6.2.2) اختبار معنوية الفروقات بين المتوسطات

هنالك العديد من الطرق المستخدمة للتعرف على معنوية الفروقات بين المتوسطات ومن ضمن هذه الطرق الآتي :

(1.1.6.2.2)اختيار الفرضيات لمتجه المتوسطات (عندما $\sum$ معروفة)

Test of Hypotheses about mean Vectors:

في حالة المتغير الواحد إذا كان المتغير العشوائي (Y) يتبع التوزيع الطبيعي $y \sim N(\mu,\sigma^2)$ وبفرض σ^2 معروفة ، وإذا $(Y_1,Y_2,\ldots,Y_n)$ هي عينة عشوائية ذات توزيع طبيعي ، إذن لاختبار الفرضية $H_0:\mu=\mu_0$ ضد الفرضية البديلة $H_0:\mu\neq\mu_0$ نقوم

باستخدام المختبر الإحصائي $(Z=\sqrt{n}(\bar{y}-\mu_0)/\sigma)$ حيث $\overline{Y}$ هو متوسط العينة ، ترفض H_0 إذا كانت $[|Z|>Z_{1-(\alpha/2)}]$ لبعض القيم المختارة عند مستوى المعنوية (α) .

أما في حالة متعدد المتغيرات نفرض أن $X \sim N(\mu,\Sigma)$ ، وكذلك $(x_1,x_2,\ldots,x_n)$ عينة عشوائية ذات توزيع طبيعي وعندما تكون (Σ) معروفة ، ولاختبار الفرضية التي تنص على ان قيم المتوسطات هي مساوية إلى متجه قيم المعطاء أي $H_0: M = M_0$ ضد الفرضية البديلة $H_1: M \neq M_0$ نستخدم المختبر الإحصائي

$$T^2 = n(\overline{X}-M_0)'\sum{}^{-1}(\overline{X}-M_0) \quad .....(4)$$

حيث أن $\overline{X}$ متجه المتوسطات، عند فرضية العدم H_0، وان T^2 يتبع توزيع χ^2_p بدرجة حرية (p)، القيمة (p) هي المساحة إلى الجهة اليمنى من منحى التوزيع لـ χ^2_p . بالحقيقة أن المعادلة (4) مشتقة من توزيع العينات لـ$(\overline{X})$ عندما يتبع فرضية العدم $y \sim N(M_0,\Sigma/n)$. (Afifi and Azen,1979)

(2.1.6.2.2) اختبار الفرضية حول متجه المتوسطات(في حالة عدم معرفة مصفوفة التباين)

Test of Hypotheses about means Vector (unknown cov. matrix)

في معظم التطبيقات العملية تكون مصفوفة التباين والتباين المشترك غير معروفة ويفرض تقديرها من العينة،وفي حالة المتغير الواحد نقوم باختبار $H_1: M \neq M_1$ باستخدام المختبر الإحصائي $(t=\sqrt{n}(\overline{Y}-M_0)/s)$، حيث أن S عبارة عن الانحراف المعياري للعينة، ترفض H_0 إذا كانت $|t|>t(1-\frac{\alpha}{2},n-1)$، أما في حالة متعدد المتغيرات نقوم بحساب مقدار غير متحيز (S) إلى Σ.

$$S=\frac{1}{n-1}.\sum_{i=1}^{n}(X_i-\overline{X})(X_i-\overline{X})'=\begin{bmatrix} S_{11}.....S_{1p} \\ \vdots \quad \ddots \\ S_{p1} \quad \ddots \ S_{pp} \end{bmatrix} \quad .....(5)$$

يمكن ملاحظة أن مقدار S_{ii} يمكن أن يرمز له بالرمز S_i^2، إذن يمكن كتابته المختبر الإحصائي (Hotelling T^2) بالصورة الآتية:

$$T^2 = n(\overline{X}-M_0)S^{-1}(\overline{X}-M_0) \quad .....(6)$$

لاختبار الفرضية الآتية

$$H_0: M = M_0$$

ويمكن استخدام المعادلة (6) للحصول على مختبر F وبالصورة الآتية:

$$F=\frac{(n-p)}{p(n-1)}T^2 \quad .....(7)$$

إن المقدار في العلاقة (7) يتبع توزيع F بدرجة حرية P و n-p، إن القيمة (p) تمثل المساحة تحت المنحنى للجهة اليمنى لتوزيع F(p,n-p). (Tatsuoka,1971)

(3.1.6.2.2) اختبار الفرضية حول متجهين متوسطات (عندما Σ غير معروفة)

Test of Hypotheses about two mean Vector (unknow cov. Matrix)

في حالة المتغير الواحد وعندما (i=1,or 2)، وبفرض أن Y_i متغير عشوائي $y \approx N(M_i, \sigma^2)$، وبفرض أن $(Y_{i1}, Y_{i2}, \ldots, Y_{in})$ هو عينه عشوائية من التوزيع الطبيعي، ولاختبار الفرضية $H_0 : M_1 = M_2$ ضد البديلة $H_1 : M_1 \neq M_2$، بـ σ^2 غير معروفة، سوف نستخدم المختبر الإحصائي t

$$t = \frac{(\overline{Y}_1 - \overline{Y}_2)}{\sqrt{S_p^2 (n_1^{-1} + n_2^{-1})}} \quad \ldots\ldots(8)$$

حيث $\overline{Y}_1$ هو متوسط العينه من الرتبة (i-th)، (i=1 or 2)، و S_p^2 هو التباين المدموج (pooled variance)، ترفض H_0 إذا $|t| > t(1-\frac{\alpha}{2}, n_1 + n_2 - 2)$ عند مستوى معنوية α.

أما في حالة متعدد المتغيرات فان المختبر الإحصائي المشابه إلى المختبر() هو (الإحصائية Hotelling T^2 لعينتين). افرض أن (i=1 or 2) بوصفها متجهاً عشوائياً من X_i ويتبع التوزيع الطبيعي ($X_i \sim N(M_i, \sum)$). نقوم بتقدير مصفوفة التباين والتباين المشترك من متجهات المتغيرات (The Pooled Sample Covariance Matrix) (S) وبالصورة الآتية:

$$S^2 = \frac{1}{n_1 + n_2 - 2}[(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2] \ldots\ldots(9)$$

حيث أن S_i هي مصفوفة التباين والتباين المشترك لكل عينه على حدي. إذ الإحصائية T^2 لعينتين هي بالصيغة الآتية: -

$$T^2 = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}(\overline{X}_1 - \overline{X}_2) S^{-1} (\overline{X}_1 - \overline{X}_2) \quad \ldots\ldots(10)$$

وحيث أن

$$X_i = \frac{1}{n_i}\sum_{i=1}^{n_i} X_{ij} \quad \ldots\ldots(11) \qquad i = 1 \text{or} 2$$

وهو تقدير لـ(M_i) تحت فرضية العدم.

$$H_0 : M_1 = M_2$$

ويمكن تحويل إحصائية (T^2 Hotelling) حسب الصيغة (4) الموضحة سابقاً.(Morrison,1976)

(1.2.6.2.2) استخدام جدول تحليل التباين لاختبار معنوية المعلمات:-

يمكن إيجاد قيمة F أيضا باستخدام الإحصائية (D^2 Mahalanbis) والتي يمكن الحصول عليها من الصيغة الآتية:-

$$D^2=b_1d_1+b_2d_2+\dots+b_pd_p \quad \dots\dots\dots\dots\dots(12)$$

حيث أن

b_i: هي معلمات دالة التمييز و ($i=1,2,3,\dots,p$) و p هي عدد المتغيرات المستخدمة في دالة التصنيف.

D^2: هي الفروقات بين المتوسطات.

من خلال إيجاد قيمة إحصائية (D^2 Mahalanbis) يمكن الحصول على T^2 Hotelling وكما يأتي:

$$T^2=\frac{n_1n_2}{n_1+n_2}D^2 \quad \dots\dots\dots\dots(13)$$

كما يمكننا الحصول على قيمة F المحسوبة بصورة مباشرة وحسب الصيغة الآتية:-

$$F=\frac{n_1n_2(n_1+n_2-p-1)}{(n_1+n_2)(n_1+n_2-2)}D^2 \quad \dots\dots\dots\dots(14)$$

هذا ويمكن إيجاد جدول تحليل التباين للتعرف على معنوية معلمات دالة التمييز واختبار الفرضية الآتية:

$$\left.\begin{array}{l} H_0: b_1=b_2=\dots\dots\dots=b_p \\ VS \\ H_1: b_1\neq b_2\neq\dots\dots\dots\neq b_p \end{array}\right\}\dots\dots(15)$$

وكالأتي

جدول تحليل التباين للتحليل التمييزي

S.O.V	d.f	S.S	M.S	F cal.
Between X's	P	SS_B	$\frac{S.S_B}{d.f}$	$\frac{MS_B}{MS_W}$
Within X's	n_1+n_2-p-1	SS_W	$\frac{S.S_W}{d.f}$	
Total	n_1+n_2-1			

حيث أن

$$SS_B=\frac{n_1n_2}{(n_1+n_2)(n_1+n_2-2)}D^2 \quad \dots\dots\dots\dots(16)$$

$$SS_W=D^2 \quad \dots\dots\dots\dots(17)$$

ترفض فرضية العدم عندما تكون قيمة F المحسوبة مساوية إلى أو اكبر من القيمة الجدولية، وهذا يدل على أن المعلمات المستخدمة في التصنيف هي غير مساوية الأوساط الحسابية، إذا تحققت الشروط العامة المشار إليها سابقاً فان هذا يدل وجود اختلاف بين وسطين حسابين لمجتمعين أو اكثر.(الرواي،1987)

(2.3.6.2.2) حدود الثقة لحالة العينتين (Roy-Bose)

Roy-Bose confidence interval:

لم تتمكن الطريقتان السابقتان اختبار Hotelling T^2 وجدول تحليل التباين الإجابة على السؤال التالي أي المتغيرات التي تؤدي إلى رفض فرضية العدم ؟ وللإجابة على السؤال سوف يتم استخدام حدود الثقة (Roy-Bose) للتعرف على أهمية المتوسطات.

بفرض أن عينتين عشوائيتين مستقلتان من المشاهدات متعدد المتغيرات تم سحبها.

وبفرض انهما يملكان توزيع طبيعي متعدد المتغيرات، وان مصفوفة التباين والتباين المشترك غير معروفة ذات رتبة كاملة p، وليس من الضرورة أن تكون معلمات التوزيع هي نفسها في كلا المجتمعين. وطلب منا اختبار الفرضية الآتية:-

$$H_0 : M_1 = M_2 \quad .....(18)$$

ويجب أن يكون متجه المتوسطات معروف، ضد الفرضية البديلة:

$$H_1 : M_1 \neq M_2$$

ويتم حساب متجه الفروقات لمتجه المتوسطات، أما مصفوفة التباين والتباين المشترك يتم حسابها حسب الصيغة (9).

لِبناء حدود ثقة للفروقات $\delta = M_1 - M_2$ لمتجهات المتوسطات لمجتمعين مع ملاحظة أن المعادلة (10) تتبع توزيع T^2 إذا كانت δ تمثل فروقات متوسطات المجتمع $(\overline{X}_1 - \overline{X}_2)$ وهي في منطقة الثقة. وان خواص المتجه تحقق الشرط الآتي:-

$$T(\alpha, p, N_1 + N_2 - p - 1) \leq \frac{(N_1 + N_2 - 2)p}{(N_1 + N_2 - p - 1)} F(\alpha; N_1 + N_2 - p - 1).....(19)$$

وهي مشابه إلى النسبة المتوقعة لحدود الثقة المتوالية لكل المركبات الخطية (d's) لفروقات المتوسطات وهي معرفة كما يأتي:-

$$a'(\overline{X}_1 - \overline{X}_2) - \sqrt{a'Sa.\frac{N_1 + N_2}{N_1 * N_2}} * T(\alpha, p, N_1 + N_2 - p - 1). \leq A\delta < a(\overline{X}_1 - \overline{X}_2) + \sqrt{a'Sa.\frac{N_1 + N_2}{N_1 * N_2}} * T(\alpha, p, N_1 + N_2 - p - 1)...(20)$$

وكما في حالة المتغير الواحد يمكن الحصول على فترة (Benferroni) لـ P من المركبات الخطية ولكن تستبدل القيمة الحرجة $t(\frac{\alpha}{2p}, N_1 + N_2 - 2)$ بـ T^2 ، ويرفض المتغير في حالة كون الصفر يقع ضمن فترة الثقة. (Morrison,1976)

(7.2.2) طريقة الانحدار المتدرج Stepwise Regression Procedure

إن هذه الطريقة تستخدم في تحليل الانحدار لانتخاب المتغيرات ذات التأثير المهم ، ويمكن أن تستخدم هذه الطريقة في التحليل التمييزي باعتبار أن التحليل التمييزي هو انحدار كلاسيكي بمتغير معتمد ترميزي . إن هذه الطريقة وضعت من قبل [Efrogmson 1960] تحويراً لطريقة الاختيار الأمامي (Forward Selection Procedure) حيث أن جميع المتغيرات التوضيحية التي دخلت المعادلة يحسب F في كل خطوة ونقوم على أساسها مرة أخرى لانه لابد عند اختيارنا المبكر لاحد المتغيرات التوضيحية أحياناً قد يعطى F جزئية اقل من F الجدولية في المرحلة المتأخرة وذلك لوجود علاقة قوية بينه وبين أحد المتغيرات التوضيحية الأخرى التي اختيرت في المعادلة . وهذه الطريقة تحتاج إلى قيمتين من قيم F الجدولية هما F in لإدخال متغيرات توضيحية إلى المعادلة و F out لحذف المتغير الذي ليس له تأثير على المتغير المعتمد . وبفرض ان لدينا متغير استجابة Y عدد من المتغيرات التوضيحية ($X_{i.s}$) . وسنذكر مراحل احتساب طريقة (Stepwise Regression) :

أ- نقوم بإيجاد جدول تحليل التباين لانحدار Y على ($X_{i.s}$) لكل متغير على حدا (Y على X_1 ، Y على X_2 ، ... ، Yعلى X_p) وكما في الجدول الآتي:

S.O.V	d.f	S.S	MS	F cal.
$R(X_1)$	P	$B'X'Y - n\overline{Y}^2$	$SSR(X_1)/d.f$	$\frac{MSR}{MSe}$
SS_e	n-p-1	$Y'Y - B'X'Y$	$SS_e/d.f$	
Total	n-1	$Y'Y - n\overline{Y}^2$		

حيث أن

B': عبارة عن متجه المعلمات ذات سعه (P*1).

X: عبارة عن مصفوفة ذات سعه (P*n) من المتغيرات التوضيحية.

Y: عبارة عن مشاهدات ذات سعه (P*1).

نقوم باختيار جدول تحليل التباين ذات القيمة الأكبر.

ب- نقوم بإيجاد جدول تحليل التباين لانحدار أعلى (X_i's) مع إضافة المتغير المنتخب في الخطوة الأولى، وحسب جدول تحليل التباين الآتي:

S.O.V	d.f	S.S		
$R(X_i,X_K)$	P	$B'X'Y-n\overline{Y}^2$		
$R(X_K)$	1	$B'X'Y-n\overline{Y}^2$		
$R(X_i/X_K)$	1	$B'X'Y-n\overline{Y}^2$	$\frac{SSR(X_i/X_K)}{d.f}$	$\frac{MSR(X_i/X_K)}{MSe}$
SSe	n-p	$Y'Y-B'X'Y$	$\frac{SSe}{d.f}$	
Total	n-1	$Y'Y-n\overline{Y}^2$		

للمزيد من المعلومات حول هذا الجدول راجع (الراوي،1978)

حيث أن :

X_K:$R(X_i,X_K)$ هو المتغير ذات الرتبة K وتم أضافته إلى معادلة الانحدار و ($i=1,2,3\ldots,p-1$) أي عدد المتغيرات المتبقية.

بعد اختيار اكبر قيمة لجدول تحليل التباين لانحدار Y على X_L بتثبيت X_K حيث ان X_L هو المتغير ذات الرتبة (L) وتم أضافه إلى النموذج.

ج- وهي انحدار Y على (X_i's) بتثبيت X_L و X_K، وهكذا نستمر إلى ان نحصل على نموذج يحتوي على المتغيرات ذات التأثير المهم في النموذج، أي يمكننا استخدام هذه المتغيرات التمييز بين مجتمعين.

(8.2.2) حساب دالة التمييز (Calculation of discriminant analysis)

سنتطرق في بداية هذه الفقرة إلى الرموز التي سنستخدمها في حساب دالة التمييز، وبفرض أن لدينا مجتمعين (أو مجموعتين) لها (P) من المتغيرات العشوائية ($X_1,X_2,\ldots,X_p$) ، وان n_1 الأفراد المختارة من المجتمع الأول وكذلك n_2 الأفراد من المجتمع الثاني . وسنرمز إلى المجتمعات (i) وان قيم ($i=1,2$) ، وبفرض أن لدينا X_{ijk} التي ترمز إلى قيمة المشاهدة من المجتمع (i) من المتغير P ذات التسلسل (k) .

$\{X_{i1k}, X_{i2k},\ldots, X_{ipk}\}$ تعد هذه المتغيرات مجموعة من القياسات التي يتم الحصول عليها من الفرد المختار ذات التسلسل k من المجتمع (i) . سنعمل على الحصول على توليفة خطية أي (دالة خطية) L من المتغيرات .

$$L=b_1X_1+b_2X_2+\ldots+b_pX_p \qquad \ldots(21)$$

إن قيم الـ (b_1 , b_2 , … , b_p) تستخدم للحصول على تمييز افضل بين المجتمعين.

ماذا نقصد "بأفضل (اعظم) تمييز إذا كان لدينا الدالة L سنستخدمها في التمييز بين مجموعتين

وسوف نعمل على أن يكون التغير في القيم بين المجموعات اكبر من التغيير في القيم داخل المجموعات. وهذا غير مختلف عن الاستدلال المستخدم في طريقة تحليل الانحدار لتحديد الفروقات حول متوسطات المجتمع.(Dived,1978)

وبصورة أوضح، لأي فرد من مجموعة من (n_1+n_2) نستطيع حساب القيم المتوقعة له (إذا كانت قيم b's معروفة)، وللفرد المختار (k) من المجتمع (i)، فان القيمة المتوقعة ستكون بالصورة الآتية:

$$L_{ik} = b_1 X_{i1k} + b_2 X_{i2k} + ... + b_p X_{ipk} \quad .....(22)$$

لذا فان لأي فرد يمكن الحصول على القيمة المتوقعة من خلال هذه الدالة من p من المتغيرات، من خلال هذه الدالة نستطيع تصنيف الفرد إلى المجتمع الذي قدم منه من بين مجتمعين (أو اكثر) بالاعتماد على قيم $\{L_{11},L_{12},\ldots,L_{1n}\}$ إذا كان الفرد من المجتمع الأول، والقيم $\{L_{21},L_{22},\ldots,L_{2n}\}$ إذا كان الفرد قادم من المجتمع الثاني. إن المجموع الكلي للتباين في هذه القيمة بالصورة الآتية:

$$T = \sum_{i=1}^{2} \sum_{k=1}^{n_1} (L_{ik} - \bar{L})^2 \quad .....(23)$$

$$\bar{L} = \frac{1}{n_1 + n_2} \sum_{i=1}^{2} \sum_{k=1}^{n_i} L_{ik} = \frac{1}{n_1 + n_2} (n_1 \bar{L}_1 + n_2 \bar{L}_2) \quad .....(24)$$

وكما نعرف فان مجموع المربعات الكلي نستطيع تقسيمه إلى جزئين من مجموع المربعات، مجموع المربعات بين المجموعات ويكتب كما يأتي:

$$B = \sum_{i=1}^{2} n_i (L_i - L) = n_1 (L_1 - \bar{L}) + n_2 (L_2 - \bar{L})$$

$$= \frac{n_1 * n_2}{n_1 + n_2} (\bar{L}_1 + \bar{L}_2) \quad .....(25)$$

ومجموع المربعات داخل المجموعات يحسب كما يأتي:

$$W = \sum_{i=1}^{2} \sum_{k=1}^{n_i} (L_{ik} - \bar{L}_i)^2 \quad .....(26)$$

ليس من الصعوبة إثبات أن B وهي مجموع المربعات بين المجموعات هي مساوية إلى المعادلة (25)، لذا ستكون قيمة B كبيرة إذا كان قيم المعدل لـ(L) في المجموعة الأولي مختلفة تماماً عن قيمة المعدل لـ(L) في المجموعة الثانية. الإحصائية W يتم حسابها كما في الصيغة (26) لمجموع المربعات لـ(L) من متوسطاتها في داخل كل مجموعة على حدي وتجمع (أو تدمج) مع مجموع المربعات داخل المجموعات. إن النسبة (B/W) نستطيع استخدامها بوصفها مقياس لقدرة التمييز لـ(L)، وحساسيتها لكبر قيمة B إلى W كما سينعكس تأثيرها على (L)

بصورة واضحة وعلى التغيرات بين المجموعات(وهو ما نهتم بدراسته) وهو معاكس إلى التغيرات داخل المجموعات.

بفرض أن $\overline{X}_{ij} = \sum_{k=1}^{n_i} X_{ijk} / n_i$ هي قيم متوسط المشاهدات للمتغير (j) من قيم المشاهدة من العينه n_i من المجتمع (i) وبفرض أن

$$d_j = \overline{X}_{1j} - \overline{X}_{2j} - \ldots\ldots(27)$$

هي قيم فروقات المتوسطات للمتغير (j) من كلا المجموعتين. وافرض أن

$$S_{jj'} = \frac{1}{n_1 + n_2 - 2} \sum_{i=1}^{2} \sum_{k=1}^{n_i} (\overline{X}_{ijk} - \overline{X}_{ij})(X_{ij'k} - X_{ij'}) \quad \ldots\ldots\ldots(28)$$

لكل من (j,j'=1,2,3,…,p) وكذلك (عندما j=j') 'Sjj تعطى عادة التباين المدموج للمتغيرات ذات التسلسل (j-th) و 'Sjj هو التباين المشترك المدموج للعينات بين المتغيرات j , j' . إذن يتم تقدير مصفوفة التباين والتباين المشترك من المتغيرات (X's) ان التباين المدموج .

$$S = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} & . & . & S_{1p} \\ S_{21} & S_{22} & . & . & S_{2p} \\ . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . \\ S_{p1} & S_{p2} & . & . & S_{pp} \end{bmatrix} \quad \ldots(29)$$

يمكن كتابة صيغة عامة لحساب (B/w) وكما يأتي :

$$B/w = \frac{\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} \sum_{j=1}^{p} \sum_{j'=1}^{p} \beta_j \beta_{j'} d_j d_{j'}}{(n_1 + n_2 - 2) \sum_{j=1}^{p} \sum_{j'=1}^{p} \beta_j \beta_{j'} S_{jj'}} \quad \ldots(30)$$

عندما تكون p=2 ، يمكن كتابة الصيغة السابقة بالصورة الآتية :

$$B/w = \frac{\frac{n_1 * n_2}{n_1 + n_2} (\beta_1^2 d_1^2 + \beta_1^2 d_2^2 + 2\beta_1 \beta_2 d_1 d_2)}{(n_1 + n_2 - 2)(\beta_1^2 S_{11} + \beta_2^2 S_{22} + 2\beta_1 \beta_2 S_{12})} \quad \ldots(31)$$

إن إضافة قيمة ثابتة مثل (C) على المعلمات لا تؤثر على (B/w) أي إذا استبدل C_1B_1 بدل من B_1 و CB_2 بدل من B_2 ... الخ ، وهذا يعني إذا كانت قيم ($b_1,b_2,\ldots,b_p$) تعظم المقدار (B/w) فان مجموع المعلمات ($Cb_1,Cb_2,\ldots,Cb_p$) هي أيضا تقوم بتعظيم (B/w) .

كما رأينا لاحقاً فان خواص "قيم التباين" مرتبطة بحقيقة إنها ذات علاقة وثيقة مع حجم المعلمات والتي نقوم فعلاً باستخدامها في دالة التمييز عندما نريد تصنيف الأفراد إلى مجموعات إن

$$S^{-1}=\begin{bmatrix} S^{11} & S^{12} & . & . & S^{1p} \\ S^{21} & S^{22} & . & . & S^{2p} \\ . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . \\ S^{p1} & S^{p2} & . & . & S^{pp} \end{bmatrix} \quad ...(32)$$

هي مصفوفة المعكوس المرافق إلى مصفوفة S المعطاة في (29) وان القيم $(b_1,b_2,\ldots,b_p)$ والتي تعظم (B/w) يمكن حسابها كما يأتي:

$$\left.\begin{aligned} b_1 &= S^{11}d_1 + S^{12}d_2 + \cdots + S^{1p}d_p \\ b_2 &= S^{21}d_2 + S^{22}d_2 + \cdots + S^{2p}d_p \\ &. \\ &. \\ &. \\ b_p &= S^{p1}d_1 + S^{p2}d_2 + \cdots + S^{pp}d_p \end{aligned}\right\} \cdots\cdots\cdots(33)$$

إن الدالة الخطية المعتمدة على (b's) سترمز لها

$$L = b_1X_1 + b_2X_2 + \cdots + b_pX_p \quad .....(34)$$

والتي يمكن كتابتها بطريقة المصفوفات بالصورة الآتية :-

$$L = (\overline{X}_1 - \overline{X}_2)S^{-1}X \quad .....(35)$$

إن الدالة الخطية تعمل على تعظيم المقدار (B/W) وان هذه الدالة تم الحصول عليها من المعلومات المتوفرة من العينات المسحوبة. بما أن لدينا عينه من كل مجتمع، يجب أن تكون الـ(b’s) مقدارات غير متميزة إلى (B’s)و(L) نستطيع اعتبارها كتقدير امثل إلى الدالة الخطية (L). والتي نستطيع تحديدها إذا كانت كل معلمات(هي قيمة حقيقة من المتوسطات والتباين والتباين المشترك لـ(X’s)) معلومة.

من الجدير بالذكر أن نقوم باختبار صيغة المعادلة للـ(b’s) والتي تم شرحها سابقاً وكما يأتي:

1- نلاحظ أن (b's) يتم حسابها كدالة خطية للفروقات بين المتوسطات المتغيرات في كلا المجتمعين.

2-المعلمات لفروقات المتوسطات هي دوال لمجموع المربعات ومجموع المربعات للقيم المتقابلة المدموجة ولغرض دمج التباين في كلا المجتمعين يجب أن يكون التباين متجانساً (أو متساوي) في كلا المجتمعين للعمل على تقليل مجموع مربعات الخطأ عن طريق رفع درجات الحرية.(Dived,1978)

(9.2.2) حساب (L) باستخدام المتغير المعتمد(الاستجابة) الوهمي:-

Calculation of (f) using Dummy-Dependent-Variable Regression.

هنالك طريقة لحساب معلمات تم مناقشتها في [Divis,1978] وسنناقش الطريقة الأخرى التي تعتمد على استخدام تقنية الانحدار المتعدد لمتغير ثنائي أي (وهمي). وبصورة أوضح، افرض أن لدينا متغير استجابة وهي Y والذي يأخذ قيم المشاهدات $n_2/(n_1+n_2)$ التي حصلنا عليها في العينه وهي قادمة من المجتمع الأول و $-n_1/(n_1+n_2)$ تشير إلى المشاهدات في العينه وهي قادمة من المجتمع الثاني.

إن المتغير Y مصمم إلى مجموعتين، ولكن لبعض القيم يجب ان نحصل على تقدير ملائم. ألان نموذج الانحدار الملائم.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + ... + \beta_p X_p + E \quad .....(36)$$

حيث إن (X's) هي نفسها التي ظهرت في المعادلة (34) المعطاة سابقاً. وبما أن لدينا ترتيب من القيم المختارة لمتوسط من كل قيم المتغير المعتمد (Y) وهو غير صغرى، وتتبع النموذج الملائم الذي يمكن كتابته بالصورة الآتية:

$$\hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + ... + \hat{\beta}_p X_p \quad .....(37)$$

حيث $(\hat{\beta}_0 = -\sum_{j=1}^{p} \hat{\beta}_j \overline{X}_j, \hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2, ..., \hat{\beta}_p)$ وحيث أن $\overline{X}_j = \sum_{i=1}^{2}\sum_{k=1}^{n_i} X_{ijk} /(n_1 + n_2)$ هي متوسط كل القيم للمتغير X_j لكلا المجموعتين. والسؤال الذي نهتم به هو ما العلاقة بين (B's) التي تم الحصول عليها بواسطة المتوسطات للانحدار المتعدد التي تم التطرق إليها سابقاً، و(b's) التي تم شرحها سابقاً؟ بدون الرجوع إلى التفاصيل الرياضية، نستطيع أن نثبت إن $(\hat{\beta}_j = cbj)$ لكل قيم (j)، حيث أن C قيم ثابتة وبكلمة أخرى تستطيع الدالة الخطية التي تم ذكرها سابقاً لـ(L) بضربها بثابت. وان الثابت C يمكن كتابته كما يأتي:

$$C^* = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} /[(n_1 + n_2 - 2) + \frac{n_1 * n_2}{n_1 + n_2} D^2] \quad .....(38)$$

وان D^2 تم توضيحها في المعادلة (12). وان المقدر لـ B_0 سيكون معتمد (خطياً) على قيم ($\overline{Y}$) الجديدة.(Dived,1978)

الفروض التي يتطلبها التحليل التمييزي:-

١-يجب أن توزع X's توزيعاً طبيعياً متعدداً (والتي تؤدي إلى حالات أخرى هي كل متغير X على حدي يملك توزيع طبيعي وأي دالة خطية من الـ(X's) تملك توزيع طبيعي).

٢-يجب أن تكون مصفوفة التباين والتباين المشترك في كلا المجموعتين هي متجانسة، وإذا تم الحصول على هذه الفروض فانه يمكن إثبات أن

$$F = \frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - p - 1)}{(n_1 + n_2)(n_1 + n_2 - 2)p} D^2 \approx F(p, n_1 + n_2 - 1) \quad .....(39)$$

والتي نستطيع استخدامها كاختبار للتعريف على معنوية الفروقات بين المتوسطات لجميع المتغيرات سوية،وان جدول تحليل الانحدار يعتمد على جدول الانحدار التالي

Source	d.f	S.S
Due to Regression	p	$SS_R = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} \sum_{i=1}^{p} \hat{\beta}_j d_i$
Deriation form Regression	n_1+n_2-p-1	$SS_E = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} (1 - \sum_{i=1}^{p} \hat{\beta}_j d_i)$
Total	n_1+n_2-1	$\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}$

ونستطيع أن نبرهن عادة أن مجموع المربعات

$$\frac{SS_B}{p} / \frac{SS_E}{n_1 + n_2 - p - 1} \quad .....(40)$$

وهي مساوية إلى المعادلة (39)،(إن فروض التحليل التمييزي، هي معاكسة لفروض الانحدار Y هي ذات توزيع طبيعي و (X's) هي غير عشوائية). إن اختبار F لجدول تحليل التباين السابقة ستستخدم لاختبار معلمات الانحدار لفرضية العدم.

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = ... = \beta_p = 0$$

وإذا تم رفض H_0 فهذا دليل على أن هنالك فروقات معنوية بين مجموعتين على الأقل وهذا سيساعدنا في التمييز بين مجموعتين بصورة صحيحة.(Johnson,1998)

(10.2.2) التصنيف باستخدام دالة التمييز

Classification Using the Discriminate Function

سنناقش في هذه الفترة كيف نستخدم دالة التمييز المحسوبة لغرض التصنيف وكيف نخمن بهذه الطريقة، دعنا نفرض بان لدينا دالة التمييز في المعادلة (21). نحن نهتم باستخدام المعادلة (21) لتصنيف الفرد إلى مجموعة من اصل مجموعتين. وبما أن مثل هذه الطريقة هي طريقة عملية اتخاذ قرار إحصائي، يجب على متخذ القرار أن يكون لديه قياسات (أو حالة قياسية) لعملية اتخاذ القرار. وهنالك تقدير إحصائي ممتاز هو نسبة الخطا او(نسبة أخطاء التصنيف)،(أي احتمالية أن يؤشر الفرد إلى المجتمع الخطا)، وهنالك بالطبع نسبتين متتاليتين واحدة لكل مجتمع. وان قانون قرار التصنيف ونسبة الخطا المرافقة ستتبع مايأتي: (Dived,1978)

(1.10.2.2)نقطة الفصل: Midpoint

لكي نستخدم المعادلة (21) لتصنيف الأفراد إلى المجتمع من مجتمعين سوف نحتاج إلى قيمة حرجة أو (نقطة فصل) لكي تساعدنا على تصنيف فرد إلى أحد مجتمعين ،

(Dived ,1978) وسيتم الاعتماد في حساب نقطة الفصل على متجهات المتوسطات وحسب الصيغة الآتية :

$$\bar{y}_1 = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)' S^{-1} \bar{x}_1 \qquad ...(41)$$

$$\bar{y}_2 = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)' S^{-1} \bar{x}_2 \qquad ...(42)$$

$$C = \frac{\bar{y}_1 + \bar{y}_2}{2} = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)' S^{-1} \bar{x}_1 + (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)' S^{-1} \bar{x}_2}{2}$$

$$= \frac{1}{2}(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) S^{-1} (\bar{x}_1 + \bar{x}_2) \qquad ...(43)$$

وسيكون القانون المعتمد في التصنيف هو :

عندما $\bar{y}_2 < \bar{y}_1$ يؤثر الفرد ذو المشاهدات x إلى المجتمع الأول إذا تحقق الشرط التالي :

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)' S^{-1} x > \frac{1}{2}(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)' S^{-1} (\dot{x}_1 + \bar{x}_2) \qquad ...(44)$$

ويؤثر الفرد ذو لمشاهدات $\bar{x}$ إلى المجتمع الثاني إذا تحقق الشرط الآتي :

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)' S^{-1} x \leq \frac{1}{2}(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)' S^{-1} (\dot{x}_1 + \bar{x}_2) \qquad ...(45)$$

ولتسهيل التصنيف يمكن طرح نقطة الفصل من القيمة التي تعطيها الدالة التمييزية ليكون بذلك نقطة الفصل هي الصفر حيث سيكون التصنيف وفق القيمة فيما يأتي:

$$W = X' S^{-1} (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - 1/2 (\bar{X}_1 + \bar{X}_2) S^{-1} (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) \qquad ....(46)$$

وسيتم تصنيف الفرد إلى المجتمع الأول إذا كانت W>0 وسيتم تصنيف الفرد إلى المجتمع الثاني إذا كانت W<0 أما إذا كانت (W=0) فلا يوجد طريقة لتصنيف الفرد.

(2.10.2.2)نسبة الخطأ: Error Rate

هنالك نوعان من الأخطاء في التصنيف هما:-

أ-خطا التصنيف:وهو الخطأ الذي يشير إلى الخلل الموجود في الدالة عند تطبيق تلك المتغيرات المصنفة سابقاً والتي منها وجدت الدالة: إذ من الممكن أن تكون نتائج تصنيف تلك البيانات حيث أن

n_{11}: فرد مصنف إلى المجتمع الأول حسب الدالة وهو قادم من المجتمع الأول

n_{22}: فرد مصنف إلى المجتمع الثاني حسب الدالة وهو قادم من المجتمع الثاني

n_{12}: فرد مصنف الى المجتمع الأول حسب الدالة وهو قادم من المجتمع الثاني وهو خطأ في التصنيف.

n_{21}: فرد مصنف إلى المجتمع الثاني حسب الدالة وهو قادم من المجتمع الأول وهو خطأ في التصنيف.

النسبتين ($n_{12}/n_{1.}$) و ($n_{21}/n_{2.}$) هي تقدير خطا التصنيف للمجموعتين. وتسمى هذه النسبة بالخطأ الظاهر (Apparent Error Rate)

ب–الخطأ في تصنيف أي فرد علمت له المتغيرات المشاركة في التصنيف ففي هذه الحالة يكون عندنا خطا يسمى بالخطأ الحقيقي.(الراوي، 1979)

$$P = f(-\frac{\sqrt{D^2}}{2})...(47)$$

(11.2.2)احتساب لوحات السيطرة باستخدام الدالة التمييزية :

بفرض الأطفال الخدج حديثي الولادة خلال فترة معينة يمكن تقسيمهم إلى مجموعتين ، مجموعة الأطفال الأحياء والتي سنرمز لها الرمز A ، ومجموعة الأطفال الأموات والتي سنرمز لها الرمز B .

ولنفرض أن المواصفات المحددة للمجموعة A هي

$$X_{1a} , X_{2a} ,..., X_{pa}$$

وان تلك المحددة للمجموعة B هي

$$X_{1b} , X_{2b} , ... , X_{pb}$$

حيث أن تلك المواصفات X_j $j=1,2,...,p$ تحدد المكانية الحصول على A ، وفي الوقت نفسه إمكانية الحصول على B ، إلا أن قيمة هذه المواصفات مختلفة في كلا المجموعتين ، وعليه فأن إمكانية الحصول على A سوف تنعكس من خلال عدة متغيرات مرتبطة فيما بينها.

$X_1 , X_2 ,... ,X_p$

كذلك الحال بالنسبة إلى إمكانية الحصول على B.

ولنفرض انه تم سحب عينة عشوائية من المجموعة A قوامها n ، وتم تسجيل نتائج فحص كل متغير من متغيرات A وأخرى قوامها n أيضاً من المجموعة B وانه أيضاً تم تسجيل نتائج فحص كل متغير من متغيرات B وهذا يعني أن المشاهدة (نتيجة الفحص) j عن متغيرات A هي :

$$X_j^A = (X_{1j}, X_{2j},...,X_{pj}) \qquad j = 1,2,...,n$$

وان المشاهدات j من المتغيرات B هي :

$$X_j^B = (X_{1j}, X_{2j},...,X_{pj})$$

الآن على أساس هاتين المجموعتين من المشاهدات عن A , B يمكن احتساب الدالة التمييزية المطلوبة للتمييز بين المجموعتين A , B .

$$Y = b_1X_1 + b_2X_2 + ... + b_pX_p \qquad ...(48)$$

وعليه يمكن إيجاد قيمة Y الخاصة بالمجموعة A من خلال الصيغة

$$Y_j^A = b_1X_{1j}^A + b_2X_{2j}^A + ... + b_pX_{pj}^A \qquad ...(49)$$

وكذلك تلك الخاصة بالمجموعة B من خلال الصيغة

$$Y_j^B = b_1 X_{1j}^B + b_2 X_{2j}^B + ... + b_p X_{pj}^B \qquad ...(50)$$

نأتي الآن إلى تكوين لوحة التمييز للرقابة على المجموعتين A , B وهنا نقترح ما يأتي :

1- تحديد متوسط كل متغيرات A , B أي أن :

$$\overline{X}_{ia} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \overline{X}_{ij}^A \qquad ...(51)$$

$$\overline{X}_{ib} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \overline{X}_{ij}^B \qquad ...(52)$$

2- تحديد المتوسط العام للمتغير X_i لكلا المجموعتين أي أن

$$\overline{X}_i = \frac{\overline{X}_{ia} + \overline{X}_{ib}}{2} \qquad i = 1,2,..., p \qquad ...(53)$$

3- تحديد قيمة الدالة التمييزية (48) عند قيم المتوسطات العامة للمتغيرات أي أن

$$\overline{Y} = b_1\overline{X}_1 + b_2\overline{X}_2 + ... + b_p\overline{X}_p$$

وبفعل $\overline{Y}$ تمثل الخط الفاصل للتمييز بين المجموعتين A , B .

4- تحديد قيمة الدالة التمييزية (48) عند قيمة متوسطات المتغيرات لكل من A , B أي أن

$$\overline{Y}_A = b_1\overline{X}_{1a} + b_2\overline{X}_{2a} + ... + b_p\overline{X}_{pa}$$

$$\overline{Y}_B = b_1\overline{X}_{1b} + b_2\overline{X}_{2b} + ... + b_p\overline{X}_{pb}$$

ونجعل كل من $\overline{Y}_A$, $\overline{Y}_B$ الخط الوسط للرقابة على المجموعتين A , B .

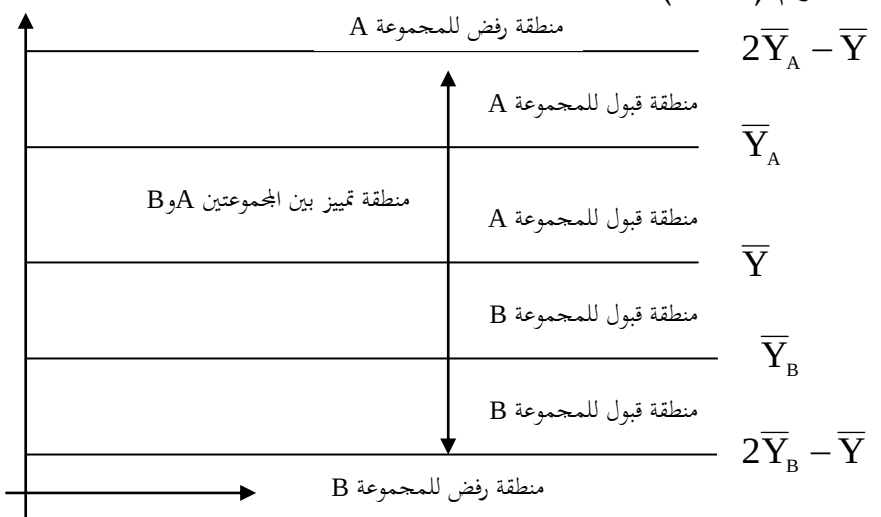
5- تحديد حد أعلى للرقابة على الخدج الأحياء A على أساس أن

$$\overline{Y}_{A(upper)} = \overline{Y}_A + (\overline{Y}_A - \overline{Y}) = 2\overline{Y}_A - \overline{Y}$$

وكذلك تحديد حد أدنى للرقابة على الخدج الأموات B على أساس أن

$$\overline{Y}_{B(lower)} = \overline{Y}_B + (\overline{Y}_B - \overline{Y}) = 2\overline{Y}_B - \overline{Y}$$

استناداً إلى ما سبق يمكن رسم لوحة التمييز للرقابة على المجموعتين A , B وكما هو موضح في الشكل رقم (2-2-4) :



الشكل رقم (2-2-4) يوضح مناطق القبول والرفض في لوحة السيطرة باستخدام الدالة التمييزية

وبعد إسقاط النقاط Y_j^A و Y_j^B وعلى هذه اللوحة، يمكننا اتخاذ القرار بشان السيطرة على الوفيات للأطفال الخدج.

1-إذا كانت $\overline{Y} < Y_j^A < \overline{Y}_{A(upper)}$ ، لجميع قيم j=1,2,…,n فذلك مؤشر على أن المجموعة A تحت الرقابة الإحصائية.

2-إذا كانت $\overline{Y}_{A(Lower)} < Y_j^B < \overline{Y}$ ، لجميع قيم j=1,2,…,n فذلك مؤشر على أن حالة الوفاة للخدج B تحت الرقابة الإحصائية.

3-إذا كانت $Y_j^A > Y$ ، لبعض من قيم j=1,2,…,n فذلك يعني أن المجموعة A خارج الرقابة الإحصائية أي ما تعنيه أن حالة بقاء الطفل هي للمجموعة A ليست ضمن المواصفات المحددة لها.

4-إذا كانت $Y_j^B < Y_{B(Lower)}$ ، لبعض من قيم j=1,2,…,n، فذلك يعني أن المجموعة B خارج الرقابة الإحصائية، أي ما تعنيه أن حالة الوفاة للمجموعة B ليست ضمن المواصفات المحدد لها.

5-إذا كانت $Y_j^A < \overline{Y}$ ، لبعض من قيم j=1,2,…,n، فذلك مؤشر يعني الطفل الخديج الحي له مواصفات الخديج الميت وهذا يعني أن الخديج الحي حسب المقاييس الإحصائية هو طفل ميت.

6-إذا كانت $Y_j^B > \overline{Y}$ ، لبعض من قيم j=1,2,…,n فذلك يعني أن الطفل الميت يقع ضمن مجموعة الأطفال الخدج الأحياء، أي أن الطفل الميت يحمل صفات الخديج الحي، الطفل المتوفى من المفروض وحسب المقاييس الإحصائية كان يجب أن يعيش.

المصادر العربية

1-أبو ناقوس،احمد حسن عليان (1993)،"استخدام إحصاء بيز على النماذج الديناميكية"، رسالة ماجستير ، جامعة الموصل.

2- بشير ، سعد زغلول (2003)،" دليلك إلى البرنامج الإحصائي SPSS " ،المعهد العربي للتدريب والبحوث الإحصائية ، بغداد.

3- الجبوري ، شلال حبيب وعبد ، صلاح حمزة (2000)، " تحليل متعدد المتغيرات " ، كلية الإدارة والاقتصاد ، الجامعة المستنصرية، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر – بغداد.

4- حسين ،سعاد (1984)،"رعاية الحضين "، الطبعة الثانية ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي ، الكويت.

5- دبدوب ، مروان عبد العزيز و الطالب ، محاسن صالح (1998)، "توزيع الطلبة الجدد على أقسام كلية الإدارة والاقتصاد – جامعة الموصل باستخدام دالة التميز التصنيفي "، مجلة التربية والعلم ، العدد (28)، ص ص(47–53) .

6- الدراجي ، سعاد عبد الرضا (1991) ،" صحة الأطفال وإسعافه الأولية " ، مطابع دار الطباعة الحكمة للطباعة والنشر ، الموصل ، العراق.

7- الراوي، خاشع محمد، (1979)، " المدخل إلى الإحصاء "، طبع مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.

8- الرسام، ريا سالم(1996)، " تكوين لوحة بيز ثنائي البعاد ولغرض مراقبة جودة الإنتاج مع المحاكاة " ، رسالة ماجستير ، جامعة الموصل.

9- العاني، بان غانم، (2001)، " تأثير الحصار على الأوزان والتشوهات الخلقية لأطفال حديثي الولادة باستخدام السيطرة النوعية "، رسالة ماجستير، جامعة الموصل.

10- الزبيدي ، طه حسين (1997)، "تكوين لوحة بيز للسيطرة على الصفات النوعية" ، رسالة ماجستير ، جامعة الموصل.

11- شومان ،عبد اللطيف حسن(1977) ؤ" التحليل المميز وتطبيقه في تصنيف طلاب المدرسة الثانوية " ، رسالة ماجستير ، جامعة الموصل .

12- الصالح ، فرح عبد الغني(2004) ،" دراسة الأخطاء وتأثيرها على نتائج تحليل الانحدار لمتغيرات المواليد الخدج "، رسالة ماجستير ، جامعة الموصل .

13- كاظم ، أموري هادي و مسلم ، بام شليبة (2002) ،" القياس الاقتصادي المتقدم النظرية والتطبيق " ، الطباعة والتنضيد في مكتبة دنيا الأمل ، بغداد.

14- مولود ، كوردستان (2000)، " استخدام التحليل المميز لتشخيص أهم العوامل المؤثرة في التصنيف السريري لمرض القلب " ، رسالة ماجستير ، جامعة الموصل.

15- الناجي ، عبير علي حسن (1999) ،"استخدام الدالة التمييزية الخطية قي تصنيف المواليد من حيث الإصابة بالتشوهات الولادية " ، رسالة ماجستير ، الجامعة المستنصرية.

16- هرمز، أمير حنا و شمعون ، وليد (1986)، " استخدام الدالة المميزة للرقابة على جودة الإنتاج"، مجلة تنمية الرافدين ، الجلد (8)، العدد (18)،ص ص(297,275) .

المصادر الأجنبية

1-Afifi A.A. & Azen S.P.(1972) ," Statistical Analysis A computer Oriented Approach " , Academic press New york San Franccisco , London, USA.

2- Afifi A.A. & Azen S.P. (1979), " Statistical Analysis a computer Oriented " Second Edition , Academic PRESS , NEWYORK , San Francisco , London , USA.

3-Afifi .A.A. & Clark .V, (1984), " Computer Aided Multivariate Analysis" , Life time learning Publicatons , Belmont , Catlifornia , USA.

4- Anderson .T.W (1984)," An Interdiction to Multivariate Statistical Analysis "Second Edition , JOHN WLLEY & Sons , New York , Chichester , Brisbane , Toronto , Singapore .

5-Behrman .R.E. and Kliegman (1998), “Nelson Essentials of Pediatvics”, W.B. Sounders Company, USA.

6-Bounds, G. and Yorks. And Adams, M. and Ranney, G. (1994), “ Boyond Total Quality Management “, Me Graw-Hill, Inc., New York.

7- Besterfield D.E. (1979)," Quality Control "Prentice , Hall , Inc, Englewood Cliffs, New Jersey ,USA .

8- Bock .R.D.(1975) , "Multivariate in Statistical Methods in Behavioral Research " , McGraw , Hill ,Inc , USA.

9-Duncan, A.J. (1974), “ Quality Control and Industrial Statistical ”, Richard D. IRWIN. Inc., London.

10- Goldstein .M & Willian .R.D (1978) " Discrite Discriminate Analysis " John and Sons , New York ,Chichester , Brisbane ,Toronto, USA .

11- Grant E.L.(1964)," Statistical Quality Control " 3^{th} Edition , McGraw , Hill Book Company , Inc, USA .

12-Guldner, F.J. (1987), “ Statistical Quality Assurance “, Dwlmar Publishers Inc. Canada.

13-Johnson .D.E. (1998)," Applied Multivariate Methods for Data Analysis " , Duxbury Press , USA .

14-Klein D. G. & Kupper (1978),"Applied Regression Analysis and other multivariate Methods " , Chapal Hill , North Caroline , USA .
15-Mardia K.V. & Kent J.T. & Bibby J.M.(1979) , " S Multivariate Analysis ", Academic Press , London , New York Toronto ,Sydney , San Francisco , USA .
16-Maxwell A.E. (1977) ," Multivariate Analysis in Behavioral Research " Chapman and Hall , A Halstead Press Book , John Wiley and Sons , New York , USA.
17-Morrison .D.F.(1976), " Multivariate Statistical Methods" 2^{th} edition ,McGraw-Hill Book Company ,New York .
18-Robertson A.G. (1971) , " Quality Control and Reliability ", Nelson , First Published in Great Britain .
19-Steel .R.G. & Torie .j.H. (1981) ," Principe's and Procedures of Statistics A Biometrical Approach" , Second Edition , McGraw ,Hill Book , Company , USA .
20-Steven F. A. (1981) , " Theory of linear Models And Multivariate Analysis " Tohn Wieley and Sans .USA.
21-Tatsuoka .M .M. (1971), " Multivariance Analysis " Techniques for Education and John Wiley , New York , London .
22-Wadsworth, H.M. and Vall, G.A. (1992), “Improrement in the Quality of Medical Car “, Goc. Med. Mex., Vol.23, No.9, PP.599-604.
23-Wetherill B.G. (1969) ,"Sampling Inspection and Quality Control " , Methuen and Co ltd , USA .

التوصيات:

1- تطبيق الأسلوب المتبع في هذه الرسالة وعلى سبيل المثال التجربة لرقابة على الحالات المرضية في المستشفيات للوقوف على مدى كفاءة هذا الأسلوب في السيطرة على بعض الحالات المرضية والحد منها مقارنة مع الأسلوب المتبع حالياً في الرقابة على الحالات المرضية إذا ما علمنا أن معظم الحالات المرضية تنعكس من خلال عدة متغيرات .

2-ولكون المستشفيات تملك حاسوباً إلكترونياً وأن هذا الأسلوب في متن هذه الرسالة يتطلب عمليات حسابية كثيرة ومعقدة وخصوصاً في حالة زيادة عدد التغيرات والتي تعكس الحالات المرضية ، وأن عملية اتخاذ القرار بشأن الحالة المرضية المراد تتطلب الدقة والسرعة ولغرض تحديد وتصحيح مواقع الخلل في ظهور تلك الحالة المرضية وخروجها عن السيطرة ، لذا نوصي ببرمجتها على الحاسوب.

3- كما نوصي باستخدام هذه الطريقة أي لوحات السيطرة باستخدام الدالة التمييزية للرقابة ليس على الحالات الصحية ولكن السيطرة على المنتوج وخصوصاً على منتجين تشابهين أو أكثر وذلك لأنها تعطي صورة أكثر وضوح في تفسير النتائج .

Abstract

Data have been c
o
l

1. **l**
2. **e**
3. **c**
4. **t** **e**
   d