دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	مشاكل التنبؤ في النماذج غير الخطية
المؤلف الرئيسي:	الجشعمي، هدى عبد علي
مؤلفين آخرين:	الجبوري، شلال حبيب(مشرف)
التاريخ الميلادي:	1990
موقع:	بغداد
الصفحات:	1 - 181
رقم MD:	573108
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة ماجستير
الجامعة:	الجامعة المستنصرية
الكلية:	كلية الادارة والاقتصاد
الدولة:	العراق
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	البرمجة الخطية، التنبؤات المستقبلية، الإحصاء
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/573108

© 2020 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

مشاكل التنبؤ في النماذج غير الخطية

رسالة تقدمت بها

هدى عبد علي الجشعمي

الى

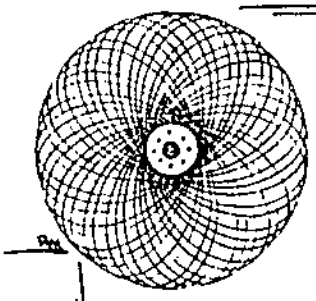
مجلس كلية الادارة والاقتصاد في الجامعة المستنصرية

وهي جزء من متطلبات نيل شهادة ماجستير علوم في الاحصاء

بأشراف

الدكتور شلال حبيب الجبوري

١٤١١هـ ١٩٩٥م



بسم الله الرحمن الرحيم

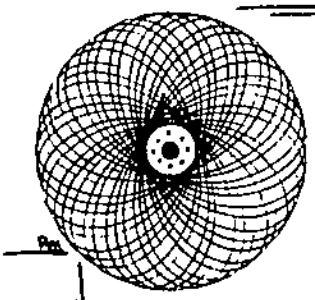
أقرأ بأسم ربّك الذي خلق *

خلق الانسان من عَلَق *

أقرأ وربك الأكرم* الذي علّم *

بالقَلمْ * عَلّم الانسان ما لم يعلم*

صدق الله العظيم



الأهـــداء

الى أبي الروح الطاهرة ... وفاءاً

الى أمي ... حباً وعرفاناً

الى أخوتي الأحباء ... فخراً وتقديراً

الى كل من أضاء شمعة على دربي

أشهد بأن اعداد هذه الرسالة جرى تحت اشرافي في الجامعة المستنصرية، وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير علوم في الاحصاء.

التوقيع :

اسم المشرف: الدكتور شلال حبيب الجبوري

التاريخ : 16 / 10 / 1990

بناءً على التوصيات المتوفرة أرشح هذه الرسالة للمناقشة

التوقيع :

الاسم : الدكتور شلال حبيب الجبوري

رئيس لجنة الدراسات العليا

قسم الاحصاء

كلية الادارة والاقتصاد

الجامعة المستنصرية

التاريخ : 16 / 10 / 1990

نشهد باننا أعضاء لجنة المناقشة اطلعنا على هذه الرسالة وناقشنا الطالبة هدى عبد علي الجشعمي في محتوياتها وفيما له علاقة بها، ونعتقد بانها جديرة بالقبول لنيل درجة ماجستير علوم في الاحصاء.

التوقيع:

الأسم: الدكتور شلال حبيب الجبوري

التاريخ: 16 / 10 / 1990

المشرف

التوقيع:

الأسم: الدكتور مظفر فاضل البياتي

التاريخ: 16 / 10 / 1990

رئيس اللجنة

التوقيع:

الأسم: الدكتور ظافر حسين رشيد

التاريخ: 16 / 10 / 1990

عضواً

صادق مجلس كلية الادارة والاقتصاد على قرار لجنة المناقشة

التوقيع:

الأسم: الدكتور جمال داود سلمان

عميد كلية الادارة والاقتصاد

الجامعة المستنصرية

التاريخ: 16 / 10 / 1990

شكر وتقدير

جزيل شكري وعظيم امتناني وتقديري اتقدم بها وأنا أضع هذا الجهد بين ايديكم، لاستاذي الفاضل الدكتور شلال حبيب الجبوري لتفضله الاشراف على اعداد هذه الرسالة ولجهوده القيمة وتوجيهاته التي لم يبخل بها طيلة فترة العمل معه.

كما أتقدم بالشكر والتقدير للدكتور مظفر فاضل البياتي لتفضله بقبول رئاسة لجنة المناقشة ولما تقدم به من عون في تصويب الرسالة. كذلك شكري وامتناني للدكتور ظافر حسين رشيد الذي بذل جهداً في تقييم الرسالة والمراجعة العلمية لها و كذلك بمناقشته ولما ابداه من توجيه لي.ومن واجب التقدير أن أتقدم بالشكر الجزيل للسيدة سيتا كريكور أفيديس في مكتبة المعهد العربي الاحصائي لما ابدته من مساعدة في الحصول على بيانات الدراسة.

والله وليّ التوفيق

هدى الجشعمي

بغداد 16 / 10 / 1990

جـــدول المحتويـــات

الموضوع	الصفحة
1- الفصـــل الاول	1 - 33
1-1- مقـــدمة	2
1-2- هدف البحث	9
1-3- أستعراض أهم النماذج التنبؤية	11
1-3-1- نماذج منحنيات النمو	11
1-3-2- نماذج السلاسل الزمنية	18
1-3-3- نماذج الاسقاط السكاني	22
2- الفصـــل الثاني الجانب النظري	34 - 89
2-1- مدخل	35
2-2- أستعراض أهم النماذج التنبؤية مع بيان المشاكل التي تواجه كلاً منها	37
2-2-1- نماذج منحنيات النمو	37
2-2-2- نماذج السلاسل الزمنية	76
2-2-3- نماذج الاسقاط السكاني	83
3- الفصـــل الثالث الجانب التطبيقي	90 - 170
3-1- مدخل	91
3-2- تحديد أهم المشاكل وأساليب المعالجة لنموذج لاخطي مُختار	91
3-2-1- جمع وتصنيف البيانات	91
3-2-2- أختيار النموذج الملائم لعملية التنبؤ	100
3-2-3- طريقة التوفيق للنموذج المختار	104
3-2-4- نوعية البيانات	142
3-2-5- عدد المعلمات والمتغيرات المدروسة	142
3-2-6- تحديد شكل الدالة من حيث وضع حد الخطأ	162
3-3- مقارنة بين طريقة: كاوس-نيوتن وكاوس-نيوتن المعدلة لتوفيق النماذج المختارة	166
4- الفصـــل الرابع الاستنتاجات والتوصيات	171 - 174
4-1- الأستنتاجات	172
4-2- التوصيات	174
المصـــادر	175 - 181

1-1- مقدمة

على مدى الثلاثين سنة الماضية اصبح التنبؤ (Forecasting) شائع الاستعمال كجزء اساسي في التخطيط الاقتصادي والاداري وكافة متغيرات الحياة المتعلقة بصنع القرار، لذا فقد تم استخدام التنبؤ على مدى واسع من قبل الشركات والمؤسسات الحكومية وخاصة تلك التي تتبع التخطيط المركزي والتي تصبح عادة بحاجة الى استشراف المستقبل أو وضع حدود معينة لكثير من المتغيرات بحيث تقع قيم المتغيرات أو الظاهرة ضمن تلك الحدود في ذلك الوقت مثل خطط المبيعات، ابحاث السوق، الأسعار، خطط الانتاج، المناهج، الخطط المالية، الخطط البرامجية وكافة الاصعدة الستراتيجية [23].

ومن هنا فان عملية التنبؤ متلازمة وبصورة مستمرة مع عملية التخطيط، فرئيس أية مؤسسة عندما يطلب وضع خطة فهذا يعني أن عليه أن يتنبأ باتجاهات المتغيرات وقيمها في المستقبل لكي يقرر على ضوء ذلك الخطة التي يستطيع بها تنمية هذه المؤسسة وحجم العملية التنموية يأخذ بالاتساع عندما ننظر اليها على المستوى الشمولي لكافة القطاعات التي تشملها الخطة سواء كانت سنوية أم خطة متوسطة أو بعيدة المدى، وكلما اتسع مدى هذه الخطة ازدادت الحاجة الى العملية التنبؤية [10].

ان اغلب الكتابات عن التنبؤ تعمل على التمييز بين المدى البعيد والمدى القريب للتنبؤ ولكن هذا التمييز ليس بذي بال طالما ان التنبوء يعتمد على توفيق النموذج والتوسع فيه، حيث إن الطريقة المستخدمة في التوسع ولكلا الحالتين (على المديين البعيد والقريب) هي نفسها على حد سواء. اذن المطلب الوحيد هنا هو الاختيار الأمثل للنموذج ولكلا الحالتين. على أية حال، فلو تم ترك الاعتبارات الاحصائية جانباً، فمن الواضح بان هنالك نماذج متعددة ومختلفة في حالة التنبؤ على المدى القصير والتي بدورها تعطي تنبؤات متماثلة واختيار النموذج هنا يعتمد فقط على سهولة الاستعمال والتي من الممكن

ان تكون متناسبة وبعكس ذلك أو بعبارة أكثر دقة فان التنبؤ على المدى البعيد يتطلب جهوداً إضافية تتعلق بحالة النموذج المستخدم والخصائص المحتملة للبيانات وذلك بهدف الحصول على توفيق جيد.

ونتيجة لكل ما سبق فان منحنيات النمو قد تم استخدامها وبصورة رئيسية في التنبؤ على المدى البعيد [14].

إن عملية التنبؤ يمكن القول عنها بانها متخصصة بتحديد شكل المستقبل بل وما يجب أن يكون عليه والعملية الأخيرة هي التخطيط. إن التنبؤ يستعمل كمدخل لعملية التخطيط ونموذج التنبؤ من الممكن استخدامه لمحاولة معرفة ما سيصبح عليه العالم لو ترك لوحده أو ما سيكون عليه اذا تمكنا من عمل فرضيات مختلفة بشأن المستقبل أو ما سيكون عليه العالم اذا تم احداث تغيّرات.

وهنا دائماً تثار حالة من النقاش والجدال حول أهمية كل من التخطيط والتنبؤ فقد يتم اعطاء الاولوية في الأهمية بالنسبة لعملية التخطيط والمركز الثاني بالنسبة للتنبؤ والعكس صحيح، ولكن على الرغم مما يقال فان هذا لا يعني بأن التنبؤ عديم الاهمية لذا فانه من المفيد بذل الجهود وانفاق الاموال على التخطيط والتنبؤ على حد سواء.

وكذلك الحال مع صنع القرار حيث إن التنبؤ عادة ما يكون مطلوباً عند الانتهاء من صنع القرار، والمؤسسات يجب ان تصنع قرارات تتضمن مجموعة من الاتجاهات والمتغيرات التي تتعلق بالمستقبل للمؤسسة وذلك فيما يتعلق؛ بعدد العاملين وحجم العمالة اللازمة لأداء المؤسة وحجم التعاقدات مع المجهزين، فالأفراد في الحياة العملية يمكن أن يصنعوا قرارات تتعلق بجوانب متعددة من الحياة منها ما يتعلق مثلاً؛ بحجم المصروفات التي تنفق على التعليم مستقبلاً والأحوال التي يجب أن تهيأ لشراء منزل أو تحديد مهنة معينة أو الزواج وهكذا، ولأن هذه القرارات يجب أن تصنع إذن يكون التنبؤ هو الخيار الذي يلجأ اليه هؤلاء الافراد في تحديد هذه المتغيرات والتي تبدو مجهولة في بعض المراحل وتحتاج لمجموعة من المعلومات السابقة لكي توظف في صنع القرار للمستقبل.

والاختيار العام هنا هو بين الحصول على تنبؤات جيدة أو ضعيفة، فنادراً ما نستطيع تجنب صنع تنبؤات ولكن على أية حال فباستطاعة صانع القرار تقليل الحاجة الى التنبؤ باستخدام التخطيط الجيد [10].

لذا تبني أغلب الدول خططها وبرامجها التنموية على أسس واساليب علمية متطورة من أجل الوصول الى نتائج أكثر فاعلية، ويلعب الاحصاء الدور الرئيسي في بناء هذه الخطط والبرامج فمن خلال التحليل الاحصائي نعرف الماضي وسلبياته ونتنبأ للمستقبل واحتياجاته وفق الامكانات المتاحة [9].

إذن فالمهمة الاساسية لعملية التنبؤ هي أن المستقبل من الممكن أن يحدد بواسطة اكتشاف صيغة الحدث في الماضي [23].

ان التنبؤ هو عملية مرتبطة بحياة كل فرد لأن كلاً منا يتنبأ أو يحاول هكذا لاستشراف ماذا يحدث في المستقبل (القريب أو البعيد) فقد يتساءل كل منا جملة من الاسئلة منها:-

- ماذا ستكون حصيلة نبيع في الشهر القادم؟
- كم سيكون حجم الانتاج في الشهر الحالي؟
- ماذا سيكون مقدار لربح في السنة القادمة؟
- ما هو حجم الناتج لمحلي الاجمالي في السنة القادمة؟
- هل أن قوة العمل ستريدفي السنة القادمة؟ وكم هي الزيادة؟
- ما هو حجم السكان في السنوات الخمس القادمة؟

ولكي نستطيع الاجابة على قائمة الاسئلة أعلاه علينا رؤية المستقبل أو بمعنى آخر تحديد المتغيرات التي تضمنتها الاسئلة في المستقبل ولكن لا يشترط في التنبؤ أن يكون صحيحاً (مطابقاً للواقع مئة في المئة) ولكن يجب عمله بحيث يصبح أقرب للحقيقة وذلك لأنه مسالة ضرورية لصانع أو متخذ القرار [5].

من الاعتبارات الواجب العناية بها هي التهيؤ الى استخدام اكثر من طريقة عند التحضير الى التنبؤ النهائي واذا كانت النتائج مختلفة فيجب التقرير أيٌ من الطرق الواجب اعتمادها لكي تتم عملية التنبؤ

بشكل فعّال [23].

ومما سبق نستطيع ان نلاحظ بان هنالك عدة طرق ونماذج احصائية للتنبؤ ولا يمكن اعتماد طريقة واحدة بحيث يكون بالامكان تطبيقها للرد على جميع الاسئلة التي تدور في أذهاننا حول قيم واتجاهات المتغيرات التي تضمها تلك الاسئلة وذلك لأن لكل متغير طبيعة خاصة في سلوكيته وفي تكوّن قيمه وبالتالي لابد من اختيار الطريقة الملائمة للتنبؤ وحسب طبيعة المتغير الذي يراد استكشاف وتحديد قيمه مستقبلاً ونوع العلاقة الناشئة بين هذا المتغير والمتغيرات الاخرى [5]. وبما أن هنالك مجال اختيار واسع بين الطرق التنبؤية المتوفرة فانه من المفيد لكل من المتنبئ والمستخدم للقيم التنبؤية الناتجة ان يحدد معياراً يساعده على اختيار الطريقة التنبؤية المناسبة ومقارنتها مع بقية الطرق المتوفرة.

إن الاختيار الكفوء للطريقة التنبؤية ولحالة معينة يكون دائماً بحاجة الى متطلبين وهما:-

1- ترتيب البدائل والتي يجب أن تكون مفهومة ومميّزة.

2- وجود طريقة نظامية (Systematic) لمقارنة نقاط القوة والضعف للطرق البديلة وفي حالات مختلفة.

إن الترتيب في هذه العملية سيساعدنا على تكوين مجموعة من المعايير المفضلة؛ حيث في حالة تطبيقها ستؤدي الى اختيار الطرق التنبؤية الصحيحة واستبعاد عدة طرق أخرى وجدت غير مناسبة لأغلب تلك المعايير، إن استعراض هذه المعايير مهم للغاية بسبب العلاقة المتداخلة بين هذه المعايير والحاجة لاختيار طريقة تنبؤية تحقق افضل تغطية لأبعاد الحالة قيد البحث.

1- الدقة للطريقة المستخدمة :-

ان اغلب التحليلات والدراسات الاحصائية تشير وبوضوح الى ان عملية الاختيار والتقويم للطريقة من الممكن أن تتم اعتماداً على الدقة والفعالية لتلك الطريقة، ومن هنا فاننا نرى ان الدقة قد وضعت في المقام الاول بالنسبة للترتيب العام لمعايير الاختيار والمقارنة للطرق التنبؤية.

إن اعتبار الدقة من المعايير المهمة في عملية الاختيار والتقويم للطريقة التنبؤية لا يعني بأن على المتنبئ أن يوقف عملية التقويم للطريقة بعد فحصه لهذا المعيار، حيث هنالك بعض المعايير الاخرى والتي تكون مهمة جداً كجزء من عملية التقويم.

2- نوعية أو صيغة البيانات:-

ان هذا المعيار مهم جداً في اختيار الطريقة المناسبة لأن هنالك طرقاً مختلفة من الممكن أن تتعامل مع انواع مختلفة من صيغ البيانات، ولكن بالمقابل هنالك عدة طرق بامكانها التعامل مع انواع مختلفة من الصيغ ولكن هذه الطرق غالباً ما تكون مكلفة وصعبة من الناحية التطبيقية.

وبصورة عامة فأن عناصر الصيغ من الممكن أن تقسم الى جزئين اساسيين وهذان الجزءان من الممكن تقسيمهما الى اجزاء أخرى، والجزء الاول الاساسي من الصيغ هي التي تتكرر مع الوقت (الصيغ الدورية؛ كالاتجاه ومكونات الموسمية) والجزء الثاني؛ هي صيغ تمثلها نقاط انقلاب؛ اي أن هذه النقاط لا تتكرر مع الفترات الزمنية الثابتة، إن نقاط الانقلاب تلك قد وجدت بسبب بعض الدورية للظواهر أو بعض التغيرات في بيئة المشكلة قيد الدرس ولكنها تكون ذات اهمية كبرى في اختيار طريقة التنبؤ كما هو الحال مع الصيغ الدورية.

3- الوقـــت المطلـــوب للتنبـــؤ:ـ

ان هذا المعيار لتقويم طرق التنبؤ لهو على صلة وثيقة بمعيار صيغة البيانات حيث كما هو معلوم ان التخطيط المطلوب والمختلف لكافة الأصعدة الاستراتيجية يتضمن خواص صيغة مختلفة ويجعل المتطلبات الكثيرة بدلالة عدد الوحدات المراد التنبؤ لها وبقيمة الدقة للطريقة المختارة وكذلك فهو على علاقة وثيقة بالوقت المستغرق للتحضير الفعلي للتنبؤ، حيث وفي حالات التنبؤ المطلوبة حالاً - قصير المدى - فان التحضير السريع للحصول على التنبؤ ستكون الحاجة اليه اكثر مما لو كانت الحالات متضمنة فترات متوسطة - طويلة المدى للتنبؤ.

4- الكلفة أو كلفة استخدام طريقة التنبؤ المختارة:ـ

ان هذا المعيار يعتبر مفتاحاً للمعيار الذي يتعامل بعيداً عن عدة معايير مثلا؛ الدقة، السهولة في التطبيق وصيغة البيانات. ان الكلف للتنبؤ تعتمد وبصورة كبيرة جداً على الطريقة نفسها؛ صعوبتها وكذلك على البيانات المتوفرة وعدد الوحدات المراد التنبؤ لها.

5- الســـهولة فـــي التطـــبيق:ـ

من الممكن ان يتضمن هذا المعيار الاعتبارات المتبقية والتي لم يتم تناولها من قبل المعايير الأربعة الآنفة الذكر. إن هذا المعيار يعتمد وبصورة مباشرة على صعوبة الطريقة، مستوى المعرفة المطلوبة من أجل التطبيق للطريقة.

ومن الاستعراض اعلاه نستطيع ان نرى بوضوح ان الاختيار والمقارنة للطريقة التنبؤية وللحالة المعطاة سيعتمد في جزء منه على؛ الحالة التي يراد التنبؤ لها وفي جزئه الاخر على؛ خبرة المؤسسة مع التنبؤ.

هذا مع اعتبار الدقة هي المعيار الأول في تحديد الطريقة المثلى، وان الأهمية النسبية للمعايير الأخرى ستعتمد على الحالة والمؤسسة التي يراد التنبؤ لأوجه النشاط فيها [22].

ولغرض الايفاء باحتياجات الحالات المتنوعة العديدة الآنفة الذكر فقد طوّرت عدة طرق تنبؤية منها:-

1- طرق السلسلة الزمنية:-

بما انه لا يمكن التوصل الى تنبؤات دقيقة للمستقبل دون معرفة سلبيات ونواقص الماضي لذا تقوم الدول بتسجيل سلسلة المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية التي انتابتها في الماضي مرتبة حسب الزمن وتعرف بالسلاسل الزمنية لغرض الاستفادة منها في التحليل والتنبؤ مثل طريقة بوكس وجينكيز (Box and Jenkins method).

2- الطرق السببية أو التوضيحية:-

مثل الانحدار بانواعه الخطي وغير الخطي، البسيط والمتعدد وهي تشبه الطرق المستعملة في السلاسل الزمنية والفرق الوحيد بين الحالتين هو أن الانحدار غير مقيد بالوقت وكذلك يتطلب معرفة قيم المتغير التوضيحي Xi بصورة مسبقة قبل البدء بعملية التنبؤ.

واليوم وعلى الرغم من وفرة عدد من الطرق المستخدمة في التنبؤ والاجماع العالمي على الحاجة المتزايدة للتنبؤ الجيد في كافة مجالات الحياة لذا فقد تم وبمجهود قليل تقسيم هذه الطرق المختلفة المتوفرة وبذلك فقد تم تسهيل الأمر على المتنبئ لكي يتمكن من استخدام الطريقة التنبؤية الملائمة للبيانات المُعنى بها.

في بعض الاحيان قد يقع التنبؤ خارج الحدود التوقعية له في فترات التغير الاقتصادية السريعة وهذا هو السبب الأساسي في عدم امكانية

الحصول على التنبؤ بصورة مباشرة ولكن من الواجب أولاً اجراء بعض التعديلات على بعض التاثيرات للبيانات قيد الدراسة، وقد تكون هذه التعديلات ضرورية في حالة وقوع بعض الحوادث والتي من المتوقع حدوثها ولكن لم يكن من الممكن التنبؤ بها بواسطة الطرق الاعتيادية مثل: الحرب، الاضراب، التغيرات السياسية في الحكومة في ذلك البلد، وتلك الحالات الطارئة قد تؤثر على الانتاج والمبيعات، وهذه الحالات وان كان من الصعوبة احتساب التنبؤ لها ولكن من الممكن اجراء بعض التعديلات على البيانات في حالة وقوع مثل تلك الحوادث.

وكقاعدة عامة فان التغيرات الطارئة تتطلب وعلى مدى واسع تعديلات كبيرة من الواجب اجراؤها [23].

1-2- هدف البحث:-

بوجود العديد من المشاكل التي تواجه عملية التنبؤ في النماذج اللاخطية، فقد أصبح من غير السهل على الباحثين الذين يواجهون مشاكل التنبؤ في النماذج اللاخطية، وخاصة الذين هم من خارج الوسط الاحصائي اختيار النموذج اللاخطي والطريقة التنبؤية الأكثر ملاءمة لبيانات الظاهرة تحت الدراسة والتنبؤ لهذا النموذج بعد تقديم الحلول المثلى لبعض المشاكل التي تعيق عملية التنبؤ.

ويلجأ هؤلاء غالباً الى ما هو متوفر من التقنيات التي تتسم بالبساطة أو أقل تعقيداً وبالتالي الابتعاد بصورة أو بأخرى عن حسن الملاءمة والدقة.

إن واجب الاحصائيين الباحثين في هذا الفرع العلمي هو جعل النظرية الاحصائية وسبل تنفيذها في الاستخدام العملي (الذي يفرض عليها مستوى معيناً من التعقيد) سهلة المنال وتطويعها بالشكل الذي يسهل نشرها وأدواتها بحيث يصبح استخدامها في المجالات التطبيقية غير الاحصائية البحتة على وجه الخصوص ميسوراً ومتوفراً.

ففي هذا البحث سيتم التعرف على المجالات التي يغطيها التنبؤ والاساليب المتبعة والمفاهيم المتعلقة بالموضوع وسيتم التطرق الى أهم النماذج التنبؤية وسنحاول معرفة بعض المشاكل التي تواجه مثل هذه النماذج واقتراح بعض الحلول لها مع اعطاء تطبيق عملي لنموذج أو أكثر من بين النماذج التنبؤية المستعرضة وذلك لتحديد أهم المشاكل التي تواجهه (تواجههم) وما هي الحلول المقترحة لها، سواء كان ذلك فيما يتعلق منها بطرق التوفيق، بطبيعة البيانات، بطريقة الاختيار للنموذج أو بعدد المعلمات التي يحويها النموذج (النماذج) المختار وعدد المتغيرات المدروسة.

ولأعطاء صورة واضحة عن خطة البحث فقد قسمت هذه الدراسة على اربعة فصول :-

- الفصل الاول:- تضمن مقدمة وعرضاً لهدف البحث وخطته وكذلك استعراضاً لأهم النماذج التنبؤية.
- الفصل الثاني:- سيُعنى بالجانب النظري متضمناً مدخلاً للموضوع وكذلك فقرة عن أهم النماذج التنبؤية وعرضاً لبعض المشاكل التي تواجه كلاً منها.
- الفصل الثالث:- سيتضمن مدخلاً للموضوع وفقرة عن أساليب المعالجة للمشاكل التي تواجه النموذج المختار (النماذج المختارة) وذلك عن طريق الجانب التطبيقي للدراسة بواسطة استخدام بيانات حول الناتج المحلي الاجمالي للعراق والتنبؤ باستخدام النموذج المختار (النماذج المختارة).
- الفصل الرابع:- سيتم فيه عرض أهم الاستنتاجات والتوصيات التي ستبرز خلال الدراسة وما سيتم التوصل اليه.

1-3- استعراض أهم النماذج التنبؤية :-

1-3-1- نماذج منحنيات النمو :- Growth Curves Models

بصورة عامة أي تعبير عن حجم المجتمع x كدالة لمتغير الزمن t بحيث تصف مسار نموه هو نموذج للنمو، ويمكن استخدام هذا التعبير لشرح نمو مفردة واحدة من المجتمع [8]، ونماذج منحنيات النمو هي نماذج غير خطية وتستخدم بشكل واسع في الحياة العملية حتى باتت مالوفة بالنسبة للعاملين في الأجهزة المسؤولة عن العمل الأحصائي [5]، وقد استخدمت هذه النماذج كثيراً في البحوث الحياتية وفي دراسة نمو الانتاج الاقتصادي للمنشاة وسلوك انتاجية المصانع وغيرها حيث فشلت النماذج الخطية لأن معدل النمو للظاهرة غير ثابت وبالتالي فالعلاقة بين الحجم والزمن غير خطية [8].

ومن صفات هذه النماذج انها نماذج ليست سهلة في الصياغة وخاصة اذا تضمنت حدود النماذج نموذجاً كثير الحدود (polynomial) مثلاً [14] ومن هذه النماذج :-

نماذج النمو الأسية :- Exponential Growth Models

ان نماذج النمو الأسية مناسبة تماماً للتنبؤ على المدى البعيد عندما تكون نسبة النمو ثابتة على مدى الزمن ومثل هذه الخاصية متحققة في مبيعات الكثير من المنتجات والشركات وكذلك لمتغيرات السكان وصيغة النمو كاساس للتنبؤ قد استخدمت وتستخدم الآن من قبل العديد من الشركات والمؤسسات الاقتصادية. إن منحنى النمو الأسي وكما ذكرنا في أعلاه يتطلب نمواً ثابتاً حتى نستطيع استخدامه على مدى فترة التنبؤ هذا من ناحية ومن ناحية أخرى فإن القيمة التنبؤية تزداد بصورة أسية كلما ازدادت عدد الفترات المتنبأ لها أو بمعنى آخر فإن ذلك يؤدي الى تضخيم القيمة التنبؤية للفترات الزمنية الأخيرة.

إن فكرة النمو الأسي ترتكز على نقطة هامة لأغلب القرارات العلمية ذات الاختصاص والمتطلبات المستقبلية للغذاء والمواد الخام... وهنالك وجهات نظر بخصوص نسبة النمو في نموذج النمو الأسي فمنهم من يقول بان هنالك حدوداً للنمو لأن النمو الأسي محدّد بفضاء ومصادر محدودة، ومن جهة اخرى فبعضهم يقول بان ثبات المجتمع وثبات سوق العمل مثلا سيؤديان في النهاية الى ايقاف النمو الأسي وبمعنى أكثر دقة فان النمو الأسي يأخذ مكانه على مدى فترات من الزمن ولا يمكن تصوره بانه يستمر الى ما لا نهاية ومن النماذج الأسية التي تدرج ضمن هذا الاطار هي :

أ- الأسي Exponential

صيغته العامة

$$X_t = B_o e^{B_1 t} \qquad (1.3\text{-}1)$$

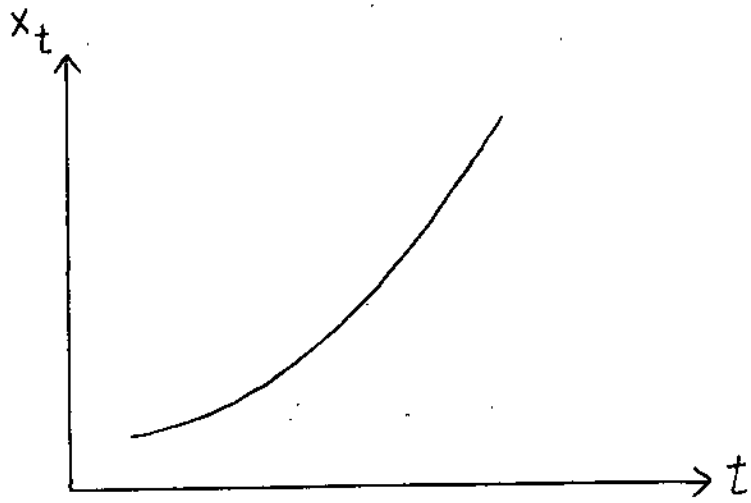
حيث ان:

B_o: هي عبارة عن ثابت يتحدد بواسطة بعض الشروط الاولية أو أنها تمثل القيمة الحدية لحجم المجتمع x عند بدء المشاهدة

B_1: هي نسبة معدل النمو خلال الزمن t ($B_1<1$).

e: فهي الثابت الطبيعي الذي يساوي (2.718281828) [5].

وشكله العام كما يلي:-



شكل (1-1)

الشكل العام للنموذج الاسي

ب- الاسي المعدل البسيط Simple Modified Exponential

صيغته العامة

$$X_t = B_o + B_1 e^{B_2 t} \qquad (2.3-1)$$

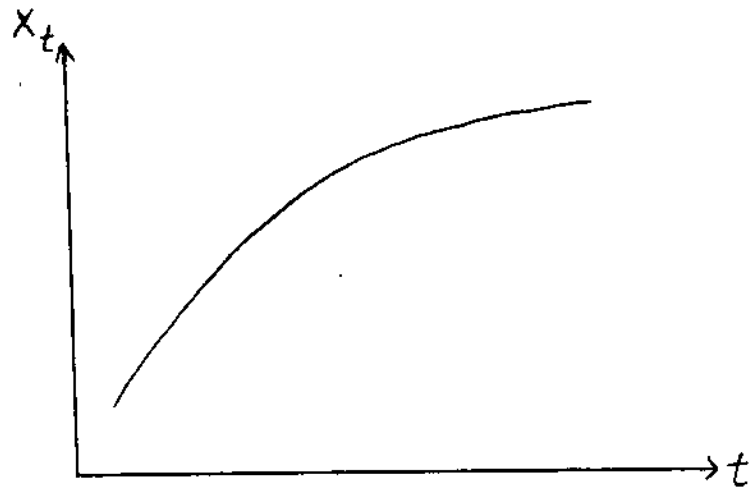
حيث ان:

B_o: تمثل الحد الاعلى لحجم المجتمع (او المفردة) عندما يتجه الزمن t الى ما لانهاية حيث نسبة معدل نمو الحجم B_2 متناقصة.

B_1: هي الحجم المكتسب للظاهرة منذ بدء المشاهدة الى ان يصل الى الحد الاعلى B_o

اي: $0<B_2<1$ [8], $B_o>0$, $B_1>0$ [5].

وشكله العام كما يلي:



شكل (1-2)

الشكل العام للنموذج الأسي المعدل البسيط

جـ - القطع المكافئ اللوغاريتمي Logarithmic Parabola

صيغته العامة

$$X_t = B_o e^{B_1 t + B_2 t^2} \qquad (3.3\text{-}1)$$

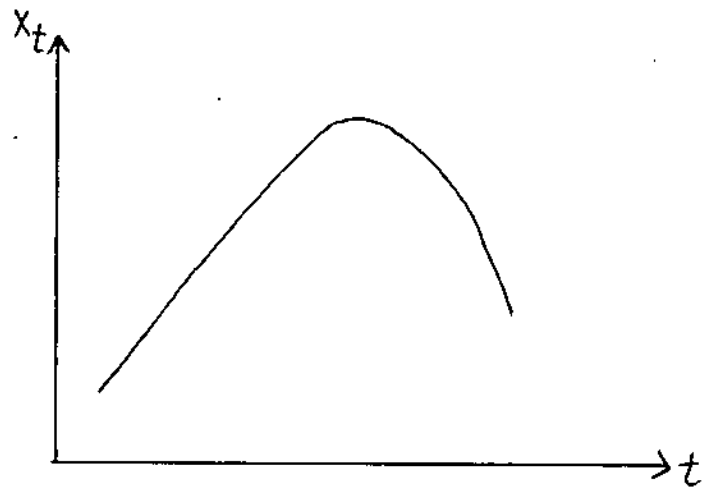
حيث أن: B_o , B_1 لها معانيها السابقة نفسها (في النموذج (1.3-1))

B_2: تمثل تعجيل الزمن على زيادة النمو

(Average - growth time acceleration)

أي: $B_o>0$, $B_1<1$, $B_2<0$ [5].

وهذا النموذج يستخدم في كثير من الاحيان في التعبير عن متغيرات ذات طابع متصل بزمن معين مثل؛ تقليعة الازياء السنوية التي من المحتمل أن تتبع مثل هذا النوع من النماذج [14] وشكله العام كما يلي؛



شكل (1-3)

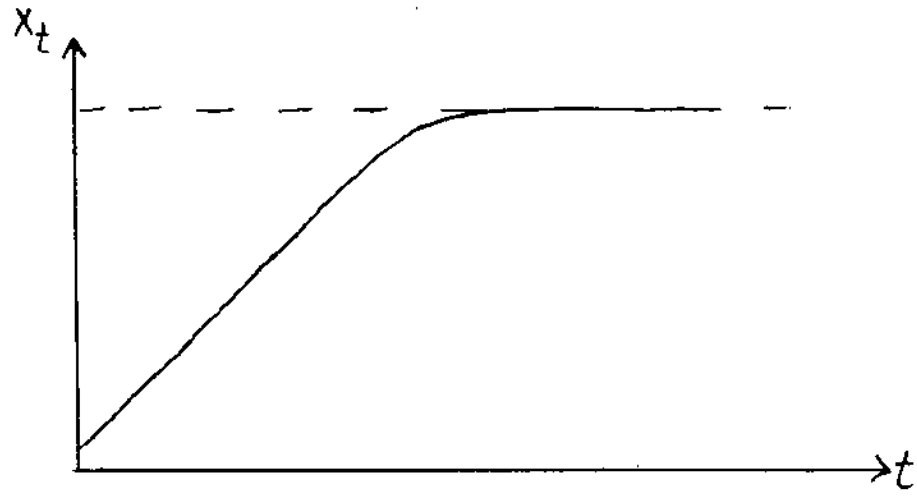
الشكل العام للقطع المكافئ اللوغاريتمي

د- منحنى جومبرتز Gombertz curve

يستخدم هذا النموذج في الحالات التي يكون فيها معدل النمو للوغاريتمات متناقصاً بنسبة ثابتة أي أن الاتجاه العام للقيم الطبيعية سيظهر نسبة تناقص للزيادة ولكن هذه النسبة لا تتناقص بنسبة ثابتة أو بكمية ثابتة [11] وصيغته العامة هي؛

$$X_t = B_o e^{(B_1 e^{B_2 t})} \qquad (4.3\text{-}1)$$

وكل الرموز لها معانيها السابقة نفسها (في النموذج (1-2.3)) [8]. وشكله العام كما يلي:



شكل (1-4)

الشكل العام لمنحنى جومبرتز

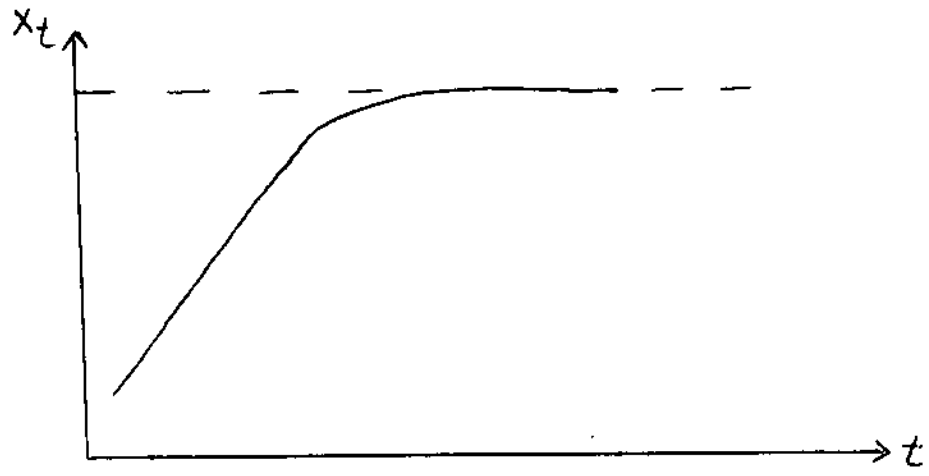
هـ - منحنى اللوجستيك Logistic curve

وهذا المنحنى يطلق عليه احيانا بمنحنى Pearl Reed, وهو عبارة عن نموذج أسي معدل بصيغة مقلوبات قيم X_t (اي القيم $1/X_t$)وصيغته العامة هي :

$$X_t = \frac{B_o}{1 + B_1 e^{B_2 t}} \qquad (5.3-1)$$

حيث أن: Bo هي الحد الاعلى لحجم المجتمع X ، أما بقية الرموز فهي بمعانيها السابقة نفسها ولكن Bl تكون ذائماً موجبة [8].

ويستخدم هذا النموذج في دراسة نمو عدد سكان منطقة معينة او جنس معين وخاصة الاجناس المتجهة نحو الانكماش في عدد أفرادها أو لدراسة النمو كظاهرة في علوم الاحياء [11] وشكله العام كما يلي ؛



شكل (1-5)

الشكل العام لمنحنى اللوجستيك

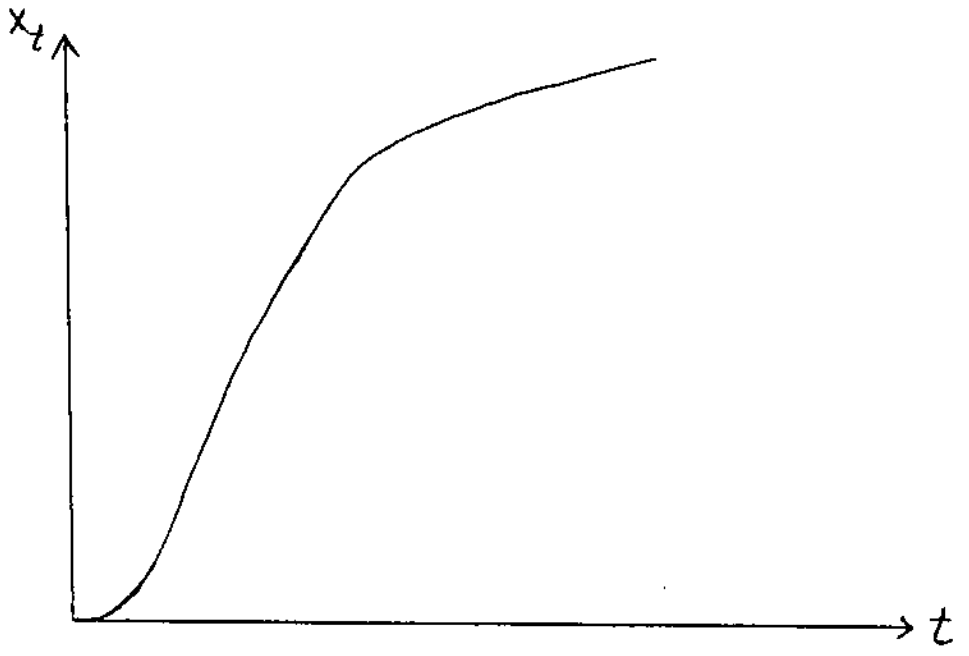
و- منحنى _S_ S- Curve

صيغته العامة المبسطة والمستعملة بصورة شائعة هي؛

$$X_t = e^{B_o + \frac{B_1}{t}} \qquad (6.3\text{-}1)$$

يعتبر نموذج منحنى _S_ من النماذج الشائعة الاستعمال في العمليات التنبؤية من قبل العديد من المهتمين في ميادين العمل الاحصائي سواء كانوا باحثين أو أجهزة احصائية مركزية او مؤسسات عمل عربي مشترك أو

مؤسسات دولية او اقليمية [5]، فبالنسبة لمنحنى _S_ فهو ملائم للعمليات التنبؤية على المدى البعيد والمتعلقة بالامور التكنولوجية او الانتاج وكذلك لتقدير دورة الحياة (Life Cycle) ومنحنى -S- يمتلك بداية بطيئة كما في خطوات النمو بعد فترة من الزمن [23]، وشكله العام كما يلي؛



شكل (1-6)

الشكل العام لمنحنى _S_

1-3-2- نماذج السلاسل الزمنية Time Series models

لقد بين Wold في عام 1938 بان اي سلسلة زمنية من الممكن ان تفسّر بالنماذج الثلاثة الاتية:

$$X_t = \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \ldots + \phi_p X_{t-p} + e_t \qquad (7.3\text{-}1)$$